

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANA BİLİM DALI

**MİKRO-İMLANT ANKRAJİ İLE ÜST KESER
İNTRÜZYONUNUN
ORTODONTİK BÖLGEYE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

Zehra BEKLER

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Lale TANER

ANKARA
Mayıs 2008

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Ortodonti Ana Bilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir**

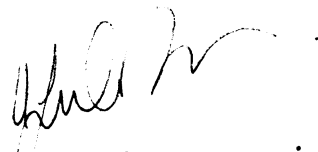
Tez Savunma Tarihi: 15/05/2008



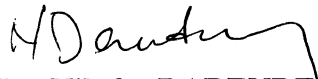
**Prof. Dr. Hakan N. İŞCAN
G.Ü. Dişhekimliği Fak.
Ortodonti. A.D.Başkanı
Jüri Başkanı**




**Prof. Dr. Oktay ÜNER
B.Ü.Dişhekimliği Fak.
Ortodonti A.D.**



**Prof. Dr. Ufuk T. MEMİKOĞLU
A. Ü. Dişhekimliği Fak.
Ortodonti A.D.**



**Prof. Dr. Nilüfer DARENDELİLER
G.Ü. Dişhekimliği Fak.
Ortodonti A.D.**



**Doç. Dr. Lale TANER
G.Ü. Dişhekimliği Fak.
Ortodonti A.D.**

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	I
İçindekiler	II
Şekiller, Resimler	IV
Tablolar	V
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Derin Örtülü Kapanışın Etyolojisi	6
2.2. Derin Örtülü Kapanışın Tedavi Gerekliliği	10
2.3. Derin Örtülü Kapanış Tedavi Planlaması ve Tedavisi	12
2.4. Derin Örtülü Kapanış Tedavi Mekanikleri	19
2.5. Anterior Dişlerin İntrüzyonunda Kullanılan Mekanikler	30
2.5.1. Edge Wise Tekniği	30
2.5.2. Begg Tekniği	30
2.5.3. 2X4 Apareyi	31
2.5.4. J Hook Headgear	31
2.5.5. Segmental Ark Tekniği	31
2.5.6. 3 Parçalı İntrüzyon Arkı	32
2.5.7. Bioprogresiv Tedavi Yaklaşımı	34
2.5.8. Servikal Biteplate Facebow	35
2.5.9. C Lingual Reatraktör	36
2.6. Keser İntrüzyonunda Ankraj Amaçlı İmplant Kullanımı	37

3. GEREÇ VE YÖNTEM	39
4. BULGULAR	70
4.1. Grup x Zaman İnteraksiyonunun İstatistik Olarak Önemli Olmadığında İlgili Ölçümlerin Grup Ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılması	71
4.2. Grup X Zaman İnteraksiyonu İstatistik Olarak Önemli Olduğunda İlgili Ölçümlerin Grup Ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmaları	74
5. TARTIŞMA	93
6. SONUÇ	119
7. ÖZET	120
8. SUMMARY	122
9. KAYNAKLAR	124
10. ÖZGEÇMİŞ	135

ŞEKİLLER, RESİMLER

Şekil 1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar	62
Şekil 2. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler	63
Şekil 3. Araştırmada kullanılan kraniofasiyal doğrusal ölçümler	64
Şekil 4. Araştırmada kullanılan dental doğrusal ölçümler	65
Şekil 5. Araştırmada kullanılan yumuşak doku profil doğrusal ölçümleri	66
Şekil 6. Araştırmada kullanılan açısal ölçümler	67
Şekil 7. Araştırma model ölçümlerinde kullanılan noktalar ve düzlemler	68
Şekil 8. Araştırmada kullanılan model ölçümleri	68
Resim 1.a. Mikro-implantların ağız içinde yerleştirilmiş ve üst dört keser dişin ligatür teli ile blok haline getirilmiş şekli	56
Resim 1.b. Keser dişlere bükülen mini ark telinin ağız içinde uygulanmış hali	56
Resim 2.a-b. Mini ark teli ve bir ucu ark teline diğer ucu mikro-implant başına bağlanan kapalı coil springler'in ağız içine yerleştirilmiş şekli	57
Resim 3.a-f. Uygulama grubuna ait bir vakaya ilişkin uygulama öncesi ağız içi görüntüleri	58
Resim 4.a-c. Uygulama grubuna ait aynı vakanın uygulama öncesi ağız dışı cephe ve profil görüntüleri	59
Resim 5.a-f. Uygulama grubuna ait aynı vakanın uygulama sonrası ağız içi görüntüleri	60
Resim 6.a-c. Uygulama grubuna ait aynı vakanın uygulama sonrası ağız dışı cephe ve profil görüntüleri.	61
Resim 7.a-b. Araştırmada kullanılan periapikal film noktaları	69
Resim 8.a-b. Araştırmada kullanılan periapikal filmler üzerinde yapılan doğrusal ölçümler	69
Resim 9.a-b. Araştırmada kullanılan periapikal filmler üzerinde yapılan grid sayımı	69

TABLÖLAR

Tablo I. Araştırmada Kullanılan Ölçümlere İlişkin Tekrarlama Katsayıları (r)	79
Tablo II a,b. Uygulama Grubunun Araştırma Başı Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	80
Tablo III a,b. Kontrol Grubunun Araştırma Başı Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	82
Tablo IV a,b. Uygulama Grubunun Araştırma Sonu Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	84
Tablo V a,b. Kontrol Grubunun Araştırma Sonu Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler	86
Tablo VI a,b,c Grup X Zaman İnteraksiyonunun İstatistik Olarak Önemli Olmadığında İlgili Ölçümlerin Grup ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	88
Tablo VII a,b. Grup X Zaman İnteraksiyonu İstatistik Olarak Önemli Olduğunda İlgili Ölçümlerin Grup ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmalarına İlişkin Bulgular	91

1.GİRİŞ

Ortodontik maloklüzyonlar içerisinde anterior bölgede gözlenen dikey düzensizlikler açık kapanış veya derin örtülü kapanış şeklinde ortaya çıkabilmektedir.

Derin örtülü kapanış, tek bir dişi, bir diş grubunu veya tüm dentisyonu ve dentoalveoler yapıyı, maksilla veya mandibulayı hatta yumuşak dokuları da ilgilendiren kompleks bir ortodontik problem olarak karşımıza çıkabilmektedir. Terim anlamıyla derin örtülü kapanış; alt keser dişlerin üst keser dişler tarafından aşırı örtülme miktarı veya örtülme yüzdesi olarak tanımlanmaktadır^{1,2}. İskeletsel ve yumuşak doku parametreleri olmaksızın, dentisyon tek başına değerlendirildiğinde ideal bir oklüzyonda, overbite'in %5 ile %25 arasında olması³, maksiller kesicilerin mandibuler kesicileri %31.3 oranında örtmesi gerektiği söylenmektedir⁴. Ancak kişisel farklılıkların varlığından da söz edilmekte, kişinin yaşı ve yüz tipine göre bu miktarın değişiklik gösterebileceği belirtilmektedir⁵.

Derin örtülü kapanış çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Nilner⁶ derin örtülü kapanışı maksiller keserlerin mandibuler keserleri % 50 veya daha fazla örtmesi şeklinde tanımlarken, Ingervall ve Thilander⁷, Mohlin ve Kopp⁸ overbite miktarının 5 mm ve üzerinde olması şeklinde tanımlamışlardır. Solberg ve ark.⁹ ise overbite'in 3 mm den fazla olduğu durumları derin örtülü kapanış olarak adlandırmışlardır.

Derin örtülü kapanış günümüzde, Angle'in Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonuna büyük ölçüde benzerlik gösteren, sadece maksiller dişlerin mandibuler kesici dişleri aşırı miktarda örtmesi anlamında kullanılan bir adlandırmadır. Angle Sınıf II bölüm 2 vakaların anatomik ve biyolojik özelliklerini en uygun şekilde ifade eden derin örtülü kapanış terimi, bu sebeple Sınıf II bölüm 2 terimiyle birlikte anılır olmuş ve çoğu yerde bu iki terim beraber kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bu olgularda Sınıf II molar ilişki şart olmamakta ve hatta birçok vakada Sınıf I molar ilişki görülmektedir.

Derin kapanışın mandibuler ve temporomandibuler eklem fonksiyonları üzerindeki olası zararlı etkileri^{10,11}, periodontal sağlığı ve yüz estetiğini olumsuz etkilemesi^{12,13,14} ortodontik tedavi ile düzeltilmesi gerekliliğini göstermektedir.

Derin örtülü kapanış fonksiyonel, iskeletsel (morfolojik) veya dişsel olabilmektedir. Sebep ister iskeletsel ister dişsel olsun uyumlu bir yüz profili, dengeli bir ağız içi kapanış ilişkisi ve sağlıklı fonksiyon için

mutlaka derin kapanışın açılması gerekir¹⁵. Bu tip maloklüzyonların tedavisinin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için öncelikle etyolojisinin iyi bilinmesi, dikkatli bir diagnostik analiz ile etyolojiye uygun doğru tedavi planlaması ve tedavi mekaniği seçimi gerekmektedir^{3,16,17,18}.

Derin örtülü kapanışın etyolojisi arasında, ön ve arka yüz yüksekliklerindeki orantısızlıklar, kondilin ve mandibula ramusunun aşırı büyümesi⁹, anterior ve posterior dentoalveolar proseslerin vertikal yön büyümelerindeki farklılıklar¹⁹, molarların infraoklüzyonu^{14,19,20,21,22}, hem mandibuler hem maksiller keserlerin ekstrüzyonu veya supraoklüzyonu^{14,20,21,22,23}, mandibuler keserlerin maksiller keserlerin 1/3 kesici kenar palatinal yüzeyi ile iyi bir temas ilişkisi içinde olmaması yani geniş interinsizal açı ile birlikte keserlerin retroklinasyonu^{4,14,19,20,22,24}, yaşla birlikte derin kapanışın açılmaması^{21,25,26} veya yaşla birlikte ortaya çıkan periodontal problemlere bağlı dişlerin destek dokularının kaybı ile ön dişlerin uzaması^{14,17} gibi özellikler sayılabilmektedir.

Schudy¹⁹ ise örtülü kapanış miktarının, vertikal ve horizontal büyüme arasındaki ilişki ile molarlar ve keserlerin vertikal büyümesi arasındaki ilişki ile belirlendiğini söylemektedir.

İskeletsel derin kapanışlı bireylerde yumuşak doku profilinde bazı tipik özellikler görülmektedir. Maksiller ve mandibuler sulkus incelendiğinde, bu konturlar normal bireylerde hafif eğimli veya düz iken, derin kapanışlı bireylerde bu açılardan küçülüp, konturun belirginleştiği izlenmektedir. Özellikle Sınıf II derin kapanışlı bireylerde labiomental sulkus eğiminin oldukça artmış olduğu görülmektedir²⁷.

Dudaklar serbest bırakıldığında alt ve üst dudak arasında 2-3 mm. mesafe normal kabul edilmekteyken, vertikal maksiller yetersizliklerde ve deep bite'la birlikte mandibuler retrüzyon vakalarında bu mesafe azalmıştır²⁷. İstirahat halinde üst dudak uzunluğunun (subnasale ile üst dudağın alt kenarındaki mesafe) normal değeri 19-22 mm.'dir. Alt dudak uzunluğunun (alt dudağın üst kenarı ile menton arasındaki mesafe) normal değeri 38-44 mm'dir. Derin kapanışlı bireylerde sıklıkla kısa üst dudak nedeniyle hasta geniş interlabial aralığa ve kesici-stomion uzaklığına sahip olabilmektedir²⁷.

Derin kapanış maloklüzyonlarının, estetik ve periodontal sorunlar çıkarmasının yanı sıra, anormal fonksiyon, düzensiz çiğneme, travma, brüksizm ve temporomandibuler eklem hastalıklarına yol açtığı bilinmekte, ayrıca alt ön segmentin devamlılığının bozulmasına ve alt diş dizisinde çapraşıklığa yol açtığı belirtilmektedir²⁸. Bununla birlikte bu displaziler, birçok vakada, anteroposterior düzensizlikler ile ilişkili olmaktadır²⁹.

Vertikal maloklüzyonlar, dentoalveoler ve iskeletsel orijinli olmak üzere ikiye ayrılırlar. iskeletsel deep bite'ı olan bir hastanın azalmış ön yüz yüksekliğiyle birlikte, karakteristik konkav profili görülmektedir. Hastanın lateral sefalometrik filminde ise, retrognatik mandibulaya bağlı Sınıf II, bölüm 2 maloklüzyonu görülmektedir²⁸.

Alt çene kaidesi ile ön kafa kaidesi arasındaki açısı (MGo/SN) 26°'den küçük olan olgular genellikle iskeletsel derin kapanış olgularıdır. Bu açının normal veya büyük olduğu vakalar ise daha çok dental orijinli bir derin kapanışı göstermektedir. Artmış overbite Sınıf I., II. ve III. anomalilerle birlikte görülebilmektedir³⁰.

Trouten ve ark.³¹ çalışmaları sonucunda deep bite vakalarının karakteristiklerini şöyle sıralamışlardır; İskeletsel derin örtülü kapanış vakalarında, mandibulanın uzunluğu normalden kısa olup, kraniumun ve maksillanın bazal uzunlukları normal standartlar içerisindedir. Vertikal maksiller uzunluk oldukça azdır. Palatina anteroinferior yönde eğimlenmiştir. Orta kranial fossanın daha önde ve aşağıda konumlanması beklenmektedir. Üst ve alt çenede arka dentoalveoler yüksekliklerin azaldığı görülmektedir. Gonial açı normalden küçüktür. Ağız içinde derin bir spee eğrisi görülmektedir³¹.

Opdebeeck ve Bell²⁹, deep bite vakalarında arka yüz yüksekliğinin artmış olduğunu belirtmektedirler. Bunun nedeni olarak ise ramus uzunluğunun normalden daha fazla olmasını göstermektedirler.

Posterior yüz yüksekliği ve ramal yükseklik (Ar-Go) derin kapanışlı bireylerde genellikle artmış olarak görülmektedir³².

Derin örtülü kapanış tedavi planı hazırlanırken ayırıcı tanı bakımından; vertikal yüz boyutları, dik yön iskelet yapısı, oklüzal düzlem ile kesici dişlerin ilişkileri^{3,15,16}, istirahat konumunda oklüzyon ve interoklüzal aralıklar, yumuşak doku analizleri^{3,16,18,33} ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Ayrıca dental ve yüz estetiğinde önemli rol oynayan üst kesici ile üst ve alt dudak arası ilişki^{15,16,33}, gülme hattı^{15,16} gibi faktörler incelenerek tüm bu değerlendirmelerin sonucuna göre tedavi planı oluşturulmalıdır.

Derin Örtülü kapanış temelde 4 tip diş hareketi ile düzeltilebilir;

Keser dişlerin labializasyonu^{14,15,16,18,21}, molar dişlerin ekstrüzyonu^{15,16,18,19,34,35,36,37,38}, keser dişlerin intrüzyonu^{15,16,18,33,34} ve keser intrüzyonu ile birlikte molar ekstrüzyonu^{15,21,39}.

Bu yöntemlere ek olarak, erişkin hastalarda, çok şiddetli iskeletsel derin kapanışa sahip bireylerde veya uzun süreli tedavi yerine daha kısa sürede tedavi olmak isteyen hastalar için cerrahi yöntem de uygulanabilmektedir^{16,13,40}.

Bu dört tedavi tekniği ve bunların kombinasyonları ile derin örtülü kapanış düzeltilebilmektedir³⁹. Ancak derin örtülü kapanışın tedavisinde başarılı olabilmek, fonksiyonel ve estetik olarak stabil sonuçlar elde edebilmek için tedavi tekniğinin seçiminden önce uygun teşhisi koymak ve bu teşhise yönelik tedaviyi tercih etmek gerekmektedir. Bunun için de tedavi planlamasından önce 5 ana faktör detaylı olarak değerlendirilmelidir: Yumuşak doku ile ilgili faktörler^{2,3,16,18,33}, iskeletsel faktörler^{15,16,18}, fonksiyonel faktörler, dental faktörler ve relaps eğilimi¹⁶.

Günümüzde derin örtülü kapanışı açmaya yönelik birçok değişik sabit mekanik kullanılmaktadır, ancak hiçbir istenmeyen etki oluşturmadan kapanışı açabilen bir mekanizma henüz tarif edilmemiştir. Özellikle keser dişlerin intrüzyonu ile kapanışı açmayı hedefleyen ve bu amaçla posterior bölgedeki dişlerden ankraj alan mekanik yaklaşımlarda yan etki olarak molar dişlerin ve premolar dişlerin ekstrüzyonu, molar dişlerin dikleşerek rotasyona uğraması ve bunun sonucunda mandibulada posterior rotasyonların oluşması, keser dişlerin aşırı labializasyonu, ve yine sonuçta kapanışın posterior dişlerin ekstrüzyonu sonucu açılması gözlenmektedir^{15,18}. Ayrıca çoğu mekaniklerde kuvvet miktarının iyi ayarlanamaması ve uygulanacak kuvvetin net olarak ölçülememesinden dolayı kök rezorpsiyonları, ve hatta bazı durumlarda intrüzyon yerine ekstrüzyon oluşabilmektedir^{15,18}.

Bugüne kadar kapanış açmada kullanılan birçok sabit mekanik teknikleri tanıtılmıştır^{1,3,15,16,18,35,37,38,41,42,43,44,45,46,47}.

Bu tekniklerden 1950'lerde R.M. Ricketts⁴⁴; geliştirdiği Bioprogresiv tedavi tekniğindeki utility arkların; Edgewise ve Tweed tekniklerindeki sürekli ark tellerinin seviyeleme ve keser intrüzyonu sırasındaki posterior dişlerde meydana getirdiği istenmeyen dikleşme ve genişleme etkilerini ortadan kaldırdığını öne sürmektedir^{14,44}. 1950'lerin ikinci yarısında C.J. Burstone⁴⁷ geliştirdiği segmental ark tekniğinde; Edgewise ve Tweed tekniklerindeki sürekli ark tellerine göre; aynı ark içinde farklı tellerin kullanılabilmesi, kuvvet uygulama noktaları arası mesafeyi artırması, ark boyunca daha etkili kuvvet dağılımını sağlaması, ark tellerinin prefabrik olarak hazırlanabilmesi ve dolayısıyla uygulanacak kuvvetin önceden tespit edilebilmesi, dişlere uygulanacak kuvvet miktarlarının önceden ayarlanabilmesi gibi birçok avantajı olduğunu bildirmektedir.

Burstone⁴⁷'nin segmental ark tekniği diğer tekniklere göre posterior bölgede en az yan etki ile saf anterior diş intrüzyonuna izin vermekle birlikte, posterior bölgede çok kuvvetli ankraj hazırlığına gerek duyulması, kuvvet sisteminin çok çeşitli elemanlardan oluşması ile hazırlama ve uygulama zorluğu, ve alınan tüm önlemlere rağmen posterior bölgede ankraj kaybı olabilmesi gibi dezavantajları bulunabilmektedir.

Özellikle yüzün dik yn boyutunun arttığı veya keser supraoklüzyonu bulunan ve selektif kesici intrüzyonu gerektiren olgularda; tüm bu istenmeyen etkilerden dolayı ankrajın daha stabil bölgelerden alınabileceği ve salt intrüzyon sağlayabilecek mekaniklere ihtiyaç duyulmaktadır.

Costa ve ark.⁴⁸ tarafından 1998 yılında tanıtılan mini-vidalar, 1997 yılında Kanomi tarafından tanıtılan mini-implantlar⁴⁹, ve daha sonraları Park ve ark.⁵⁰ tarafından 2001 yılında tanıtılan mikro-implantlar, herhangi bir dişten değil de salt kemikten destek alarak daha stabil ve kuvvetli ankraj oluşturabilmektedirler.

Mandibuler retromolar bölge, mandibuler alveoler bölge, maxiller alveoler bölge, ve palatinal bölge gibi farklı bölgelere yönelik ve çeşitli boyutlarda üretilmiş titanyum mini-vidalar son yıllarda; keser intrüzyonları, molar ve kanin distalizasyonları, keser retraksiyonları gibi birçok ortodontik diş hareketi elde etme amacıyla kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; üst dört keser dişin supraoklüzyonundan kaynaklanan derin örtülü kapanışa sahip bireylerde mikro-implantlar vasıtasıyla kemik ankrajı oluşturarak yeni bir yöntemle üst keser intrüzyonunu gerçekleştirmek ve ortodontik bölgedeki kraniofasiyal, dental ve yumuşak doku değişikliklerini incelemektir.

2.KONU İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2.1.Derin Örtülü Kapanışın Etyolojisi

Vertikal maloklüzyonlar, büyüme periyodu sırasında, birçok farklı etyolojik faktörün etkileşimi ile oluşabilmektedir. Bu faktörler, çoğunlukla kalıtım tarafından belirlenen maksilla veya mandibulanın iskeletsel büyüme modelleri olabileceği gibi, dil ve dudakların fonksiyonları ve dişlerin erupsiyonuyla oluşan dentoalveoler gelişimi, alt ve üst keserlerin aksiyel eğimleri, anterior ve posterior dişlerin vertikal konumları gibi fonksiyonel ve dental faktörler olabilmektedir²⁸.

Nielsen²⁸'a göre vertikal maloklüzyonlar iskeletsel ve dentoalveoler orjinli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Özellikle mandibulanın rotasyonel büyümesinin iskeletsel derin örtülü kapanış oluşumunda etken olduğunu belirtmektedir. Mandibuler kondil bölgesinde öne ve yukarı büyüme paterni gösteren hastalarda sıklıkla düşük alt yüz yüksekliği ortaya çıktığını ve eğer bu tip hastalarda herhangi bir maloklüzyon gelişecekse bunun derin örtülü kapanış ile karakterize olacağını söylemektedir. Kondil bölgesindeki yukarı ve öne büyüme paterninin şiddetli olduğu vakalarda da sıklıkla iskeletsel deep-bite ile kombine Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonu gözlenmektedir. Bu tip vertikal bozukluklar sadece kondildeki büyüme yönü ile değil ön ve arka yüz bölgelerindeki farklı büyümeler ile de karakterizedir.

Graber ve Rakosi²⁰ ise derin örtülü kapanışı gelişimsel ve kazanılmış olarak ikiye ayırmaktadırlar. Gelişimsel bir başka deyişle genetik olarak belirlenmiş iki çeşit örtülü kapanış tanımlamaktadırlar:

1- Horizontal büyüme paterninin söz konusu olduğu iskeletsel derin örtülü kapanış,

2- Kesici dişlerin supraoklüzyonunun neden olduğu dentoalveoler örtülü kapanış. Bu vakalarda interoklüzal açıklık genellikle az olup, bu örtülü kapanış fonksiyonel olarak bir pseudo-deep overbite'dir²⁰.

Kazanılmış derin örtülü kapanış ise aşağıdaki faktörler tarafından oluşturulabilmektedir²⁰:

1- Lateral dil itimi veya postural pozisyon nedeniyle oluşabilir. Bu durum posterior dişlerin infraoklüzyonuna sebep olur. Sınıf II, bölüm 2 maloklüzyon bu tipe iyi bir örnektir. Freeway space genellikle fazladır.

2- Süt molarların veya daimi posterior dişlerin erken kaybı nedeniyle, komşu dişler çekim bölgesine kaydıkları için, kazanılmış ikincil derin örtülü kapanış'a sebep olabilirler.

3- Oklüzal yüzey aşınması veya abrazyon bazı hastalarda ikincil derin örtülü kapanış'a sebep olabilir²⁰.

Graber ve ark.⁵¹, derin örtülü kapanış'ı gerçek örtülü kapanış ve yalancı örtülü kapanış olarak ikiye ayırmaktadır. Gerçek örtülü kapanış vakalarında, posterior segmentlerin infraoklüzyonda olması nedeniyle artmış interoklüzal mesafe mevcuttur. Genellikle dilin lateralde konumlanmasından veya dil itiminden kaynaklanır. Bu vakalar yeterli dudak çizgisi ilişkisine sahiptirler.

Pseudo deep bite vakalarında ise, interoklüzal mesafe azalmıştır ve posterior segmentin normal erupsiyonunu gerçekleştirdiği görülür. Derin örtülü kapanış, kesici dişlerin over-erupsiyonlarıyla kombine edilir. Yetersiz dudak çizgisi ilişkisi ve gummy smile'ı olan bazı Sınıf II bölüm 2 vakalar bu gruba girerler⁵¹.

Hotz⁵², derin örtülü kapanış'ı fonksiyonel ve morfolojik derin kapanış olarak 2'ye ayırmaktadır. Fonksiyonel derin kapanışta, istirahat durumunda, artmış örtülü kapanış kaybolup interoklüzal mesafe artarken, morfolojik derin kapanışta istirahat durumunda da derin kapanış hali devam etmektedir.

Deep bite'ın oluşumunda, ön ve arka yüz yüksekliklerindeki orantısızlıklar, kondil ve ramusun aşırı büyümesi, alt ve üst çenenin vertikal yön büyümesinin az olması, molarların infraoklüzyonu, alt ve üst keser ekstrüzyonları, alt keserlerin üst keserlerin 1/3 kesici kenar palatal yüzeyi ile temas içinde olmaması gibi nedenler sayılmaktadır⁹.

Moss ve Salentijn⁵³'e göre üst ve alt keserlerin aşırı kapanışa gelmesinde yumuşak dokuların etkisi olmaktadır. Problemin fonksiyonel matriksten kaynaklandığını belirtmekte ve etyolojik problemin kalsifiye dokularda yatmadığını savunmaktadırlar.

Trouten ve ark.³¹ sadece büyüme ile ortaya çıkan iskeletsel uyumsuzlukların derin kapanışın temel biyolojik nedenlerini göstermediğini ve diğer gelişimsel ya da fonksiyonel durumların da derin kapanış oluşumuyla ilgili olabileceğini söylemektedirler.

Schudy¹⁹, derin örtülü kapanışın 6 anatomik sahadaki büyümeyle ilişkili olduğunu belirtmektedir: Mandibuler kondiller, maksilla gövdesi, maksilla anterior bölgesinin vertikal büyümesi, maksillanın posterior alveoler bölgesi, mandibulanın posterior alveoler bölgesi,

mandibuler keserlerin vertikal erüpsiyonu. Buna göre Schudy'nin belirttiği 5 bölgenin büyümesi mandibuler kondil büyümesi ile orantısız olduğunda örtülü kapanış bundan olumlu veya olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Schudy¹⁹'ye göre maksilla gövdesinin vertikal yön büyümesinin overbite üzerinde çok büyük etkisi mevcuttur, çünkü oklüzal kontaklar aracılığı ile maksilla gövdesinin bu yöndeki büyümesi mandibulanın aşağı ve geriye rotasyon yapmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla maksilla gövdesinin ve maksiller posterior bölgesinin vertikal büyümesi anterior yüz yüksekliğinin artışından sorumludur. Büyüme sonucu çenenin vertikal pozisyonunun belirlenmesinde maksillanın dikey yön büyümesi kondiler büyümeye karşıttır.

Trouten ve ark.³¹, derin kapanış ve açık kapanış vakalarının temelindeki iskeletsel modelleri değerlendirdikleri bir çalışmada, çeşitli anatomik bölgeler arasındaki iskeletsel uyumsuzlukların büyüme sırasında intrinsik morfolojik kompanzasyonlarla dengelenemezlerse nerdeyse her zaman bir ön açık veya derin örtülü kapanışın meydana geleceğini söylemektedirler. Ancak bu tip iskeletsel uyumsuzlukların ön açık veya derin örtülü kapanışın temel biyolojik nedenlerini göstermediğini, diğer gelişimsel ve fonksiyonel etkenlerin de bu tip bozuklukların oluşmasında rol oynadığını belirtmişlerdir.

Viazis⁵⁴, ortodontik uygulama öncesinde, sırasında ve sonrasında derin örtülü kapanışın gelişiminde mandibuler büyüme rotasyonunun önemli ölçüde etkisi olduğunu belirtmiş ve mandibula rotasyonel büyüme modelini belirleyebilen 10 ölçüm sunmuştur. Simfiz genişliğinin artması, simfizin geriye doğru eğimli olması, mandibuler düzlem açısının, posterior açılar toplamının, gonial açının azalmasının, gonial açı oranının (ArGo:GoMe) % 75 den, posterior kafa kaidesi (SAr) / ramus yüksekliği (ArGo) oranının % 75 den, posterior yüz yüksekliği / anterior yüz yüksekliği oranının % 65 den büyük olması, posterior / anterior yüz yüksekliği oranının % 90 dan, alt anterior yüz yüksekliğinin / total anterior yüz yüksekliğine olan oranının da % 60 dan küçük olmasının derin örtülü kapanışa katkıda bulunacak ileri doğru bir rotasyonel modeli gösterebileceğini savunmaktadır.

Aki ve ark.⁵⁵ yaptıkları çalışmada, simfiz morfolojisinin mandibuler büyüme yönüyle ilgili olduğunu bulmuşlar ve anterior büyüme yönü gösteren bir mandibulada kısa derin ve geniş açılı bir simfiz gözlemlendiğini belirterek Vizialis⁵⁴'in bulgularını desteklemişlerdir.

Maksiller ve mandibuler kesici dişlerin anteroposterior, vertikal ve anguler konumları da derin örtülü kapanışın oluşmasında etkilidir. Birçok çalışmada derin kapanış oluşumuna neden olabileceği düşünülerek molar ve kesici diş bölgelerindeki vertikal büyüme incelenmektedir.

Godiawala ve Joshi⁵⁶, normal oklüzyonlu düzgün profile sahip ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu bireyleri sefalometrik olarak karşılaştırdıkları çalışmalarında, iki grup arasındaki istatistiksel olarak anlamlı en önemli farkı Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireylerde maksiller orta kesici dişlerin retrüviz olması durumu olarak belirtmişlerdir.

Karlsen²², Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu çocuklarda, retroinklinasyonlu üst kesicilerin geniş bir interinsizal açığa neden olduğunu, üst çene anterior maksiller yüksekliğin normalden fazla ve maksiller molar yüksekliğinin de normalden az olduğunu bildirmektedir. Alt çenede ise kesici yüksekliğini normal bulunurken, mandibuler molar yüksekliğinde gelişim geriliği olduğu belirtilmektedir.

Hitchcock⁵⁷, üst kesici dişlerin Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu bireylerde normal oklüzyonlu bireylere göre 12 derece daha dik olduğunu ve derin örtülü kapanışın Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu bireylerde Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylere göre 4,2 mm daha fazla olduğunu saptamıştır.

Ebenhart ve ark.²⁴, kesiciler arasındaki açı değişiklikleri ile derin kapanış arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için iki boyutlu bir geometrik model ile yaptıkları çalışmada, kesicilerdeki dikleşmenin kapanış derinliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Schudy¹⁹,ye göre geniş interinsizal açı ile birlikte görülen derin örtülü kapanış durumlarında mandibuler keserlerin kronlarına lingual, maksiller keserlerin apekslerine labial yönde kuvvet uygulanmaktadır. Bu durum da örtülü kapanışın artmasına neden olacak ve böylece interinsizal açının da artacaktır.

Bazı araştırmacılar alt kesici, bazıları ise üst kesici dişlerin aşırı erüpsiyonunun deep bite oluşumuna neden olduğunu ileri sürmektedirler:

Dermaut ve Bulcke²³,ye göre maksiller kesicilerin aşırı erüpsiyonuna bağlı dişsel derin kapanışlar Sınıf II bölüm 2 anamolilerde tipik olarak gözlenmektedir.

Lewis⁵⁸ derin örtülü kapanışın nedenlerini; 1- üst kesicilerin aşırı erüpsiyonu, 2- alt kesicilerin aşırı erüpsiyonu, 3- her ikisinin bir kombinasyonu şeklinde özetlemektedir. Lewis⁵⁸,e göre alt dudak üst kesicileri 4mm.den fazla örtüyorsa derin örtülü kapanışın nedeni üst kesicilerin aşırı erüpsiyonudur. Üst kesiciler alt dudakla hemen hemen hiç örtülmüyorsa ve yine de derin kapanış mevcutsa problem, mandibuler kesicilerin aşırı erüpsiyonudur.

Skieller ve Björk⁵⁹, mandibuler kesiciler, maksiller keserlerin 1/3 kesici kenar palatal yüzeyi ile iyi bir temas ilişkisi içinde iseler, derin kapanışın gelişmeyeceğini ve normalde, anterior rotasyon gösteren bireylerde fulkrum noktasının kesicilerde olduğunu bildirmektedir. Bununla beraber kesiciler bölgesinde düzgün bir temas yoksa fulkrum hattının daha geriye kayacağı ve bu şekildeki büyüme paterni sonucunda derin örtülü kapanışın gelişeceğini belirtilmektedir. Bu araştırmacılar⁵⁹, kesici oklüzyonunun sadece mandibula rotasyonunu değil dentoalveoler gelişimi de etkilediğini, bu etkileşim sebebi ile üstte tersine, altta ise artmış spee eğrisinin görülmesinin söz konusu olduğunu belirtmektedirler.

Derin örtülü kapanışa etki eden faktörler arasında molar dişlerin erüpsiyonları da önemli yer tutmaktadır:

Maksiller molar dişlerin vertikal büyümesi alt yüz yüksekliği ve çeneler arası mesafe üzerinde oldukça etkilidir; bu büyüme vertikal overbite'ı büyük miktarda etkilemektedir. Palatal düzlemdeki rezorpsiyon ve apozisyon olaylarından dolayı üst moların büyümesi, alveoler bölgenin gerçek büyümesi olmayabilir. Üst molarların aşağı büyümesi, üst keserlerin aşağı büyümesini ikiye bir oranında geçer. Böylece de maksiller molar dişlerin aşağı hareketinin fasyal kompleks içinde, overbite miktarını azaltan en önemli büyüme faktörü ve yüz yüksekliğinin oluşumunda en önemli faktör olduğu düşünülmektedir¹⁹.

Mandibuler molar dişlerin vertikal büyümesi, overbite faktörleri içinde küçük bir role sahip olup tedavi sırasında ise önemli bir rol oynamaktadır¹⁹.

Derin örtülü kapanış gelişim sürecinde yaşla birlikte açılmaktadır ancak bu açılma olmaz ise ileri yaşlarda örtülü kapanış devam edebilmektedir. Sinclair ve Little⁶⁰, ortodontik tedavi görmemiş normal oklüzyona sahip 65 bireyin dental modelleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında karma dentisyondan daimi dentisyona geçerken örtülü kapanışın arttığını ve ardından daimi dentisyonun olgunlaşması sırasında azaldığını tespit etmişlerdir.

Bazı durumlarda ve aktif büyüme döneminde derin kapanış gelişme riski artabilmektedir. Derin kapanış gelişip gelişmeyeceği alt ve üst kesiciler arası ilişkiye bağlı olmaktadır. Alt kesiciler üst kesicilerin palatinal yüzeyi ile kontakta olduğunda derin kapanış gelişmemektedir²⁸.

2.2 Derin Örtülü Kapanışın Tedavi Gerekliliği

İskeletsel veya dişsel derin kapanışa sahip bireylerde uyumlu ve estetik bir yüz profili, dengeli bir ağız içi kapanış ilişkisi elde edilebilmesi, büyüme ve gelişim sırasında mandibulanın normal

büyümesinin sağlanabilmesi ve sağlıklı fonksiyon görebilmesi ve ayrıca uzun vadede periodontal dokularda herhangi bir hasarın oluşmaması için derin örtülü kapanışın düzeltilmesi gerekmektedir²³.

Godiawala ve Joshi⁵⁶ yaptıkları çalışmalarında, Sınıf II ve bölüm 2 maloklüzyonlu erkek bireylerde mandibulanın distalde yerleştiğini, kadınlarda ise mandibulanın kranial kaide ve maksillaya göre normal gruptaki bireylerle aynı olacak şekilde yerleştiğini saptamışlardır.

Thompson⁶¹, derin kapanış ile birlikte azalmış over-jet'in bulunduğu durumların mandibuler kondillerin posteriora yer değiştirmesine ve TME'de anormal hareketlere sebep olduğunu söylemektedir. Gianelly ve ark.⁶² da kondillerin posteriora konumlanmasının TME problemlerine neden olabileceği ifade etmektedir. Bununla birlikte kapanış derinliği % 50 den fazla interinsizal açının 140 dereceden büyük olduğu ve TME'de klik sesi bulunmayan Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin kondil pozisyonlarını inceledikleri çalışmalarında kapanış derinliği ve kondil pozisyonu arasında herhangi bir korelasyon olmadığını bulmuşlardır.

Birçok araştırmacı da derin kapanışın anormal mandibuler fonksiyon, TME problemleri, mandibuler büyüme üzerine olumsuz etkileri olduğu görüşünü savunmaktadırlar^{10,40,63,64}.

Ricketts⁴⁴, derin örtülü kapanış tedavisinde alt keserlerin intrüzyonu ile keser bölgesinde bir proprioseptif duyu kaybı meydana geldiğini ve mandibulanın yeni bir proprioseptif duyu oluşturmak amacıyla ileriye doğru uzandığını belirtmiştir. Ricketts⁴⁴'e göre, tedavinin erken dönemlerinde derin kapanış probleminin çözülmesi mandibulanın normal büyümesi üzerinde olumlu etki yapmaktadır.

Özellikle erişkin bireylerde periodontal sağlık ve estetik problemler nedeniyle de derin kapanışın tedavi edilmesi gerekmektedir. Anterior dişlerin konumu dudakların birbirleriyle, çevre yumuşak dokularla hatta alt yüz yapılarıyla olan ilişkilerini önemli oranda etkilemektedirler. Gülümsemede sağlanan dengenin maksiller keserlerin intrüzyonu ve uygun palatal kök torku verilmesi ile kazanılabileceği savunulmaktadır¹².

Melsen¹⁷ çalışmasında, periodontal problemler ve marjinal kemik kaybıyla birlikte derin örtülü kapanışa sahip 30 erişkin hastaya dört farklı mekanik uygulayarak keser intrüzyonu yapmıştır. Melsen²¹, uygulamaları sonucunda hastaların periodontal sağlığında iyileşme ile birlikte estetik düzelmeler sağladığını klinik ve radyografik olarak göstermiştir.

Poulton¹³, ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi kombinasyonu ile tedavi ettiği Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu, 20 mm'lik

derin örtülü kapanışa sahip ve özellikle alt anterior bölgede şiddetli periodontal problem olan bireyin vaka raporunda, tedavi sonrasında alt anterior bölgede periodontal dokularda önemli oranda iyileşme olduğunu, hastanın fasiyal ve dental estetiğinin arttığını göstermiştir.

2.3. Derin Örtülü Kapanış Tedavi Planlaması ve Tedavisi

Derin örtülü kapanış tedavi planlamasında hem fonksiyonel hem de estetik olarak başarılı sonuçlar elde etmek, hastaya, beklentilerini karşılayabilecek bir gülme hattı kazandırabilmek için iyi teşhis koymak ve dikkatli bir tedavi planı hazırlamak çok önemlidir. Derin örtülü kapanışın tedavisini planlarken göz önüne alınarak dikkatlice değerlendirilmesi gereken beş ana faktör mevcuttur¹⁶:

1. Yumuşak Doku Değerlendirilmesi

Derin örtülü kapanış için en ideal tedavinin hangisi olduğuna karar verirkenve tedavi planı detaylandırılırken ilk yapılması gereken hastanın yumuşak dokularının klinik olarak dikkatlice değerlendirilmesidir^{3,16,33}.

İnterlabial Aralık

Dişler maksimum oklüzyonda iken dudaklar rahat bırakıldığında üst ve alt dudak arasındaki mesafe interlabial aralıktır. İnterlabial aralık 2 veya 3 mm olduğunda genellikle estetik olarak kabul edilmektedir¹⁶.

Nanda³ya göre kabul edilebilir bir interlabial aralık 2 ila 4 mm arasında olmalıdır.

Burstone³³ ise yaptığı çalışmalar sonucunda adölesan bireylerde dişler maksimum interkuspanyonda iken bu mesafenin 1,8 mm, mandibulanın istirahat pozisyonunda ise 3,7 mm olduğunu belirtmektedir. Alt yüz yüksekliğine göre dudak uzunluğu yetersiz olduğunda interlabial aralık artmakta, alt yüz yüksekliğine göre dudak uzunluğu daha fazla olduğunda ise interlabial aralık azalmaktadır.

Eğer hastada ideal oranlarda interlabial aralık mevcut ise tedavi hedefi örtülü kapanışın düzeltilmesi esnasında bu oranın korunması olmalıdır. Geniş interlabial aralığı bulunan bir hastada ana tedavi hedefi bu aralığı azaltmak veya en azından korumak olmalıdır. Derin örtülü kapanışı düzeltmek için molar bölgede herhangi bir ekstüriziv mekanik kullanımı mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yapmasına ve dolayısıyla interlabial aralığın artmasına sebep olacaktır. Bu dental problemin düzelmesini sağlayabilir ancak yumuşak dokularda istenmeyen sonuçlar ortaya

çıkabilir. Dolayısıyla geniş interlabial aralıkla birlikte var olan derin örtülü kapanışlarda tedavi planlamasındaki ana hedef keser intrüzyonu olmalıdır. Eğer hastada derin örtülü kapanışla birlikte interlabial aralık yok ise bu durumda molar ekstrüzyonu düşünülebilir^{16,18,23,33}.

Incision-Stomion Mesafesi

Dudaklar istirahat pozisyonundayken maksiller orta keser diş kronunun insizal kenarı ile üst dudak en alt sınırı arasındaki mesafedir³³. Bu mesafe 3 ila 4 mm olduğunda estetik olarak göze hoş görünmektedir¹⁶. Burstone³³'a göre ise bu mesafe ortalama 2 veya 3 mm olmalıdır. Molar ekstrüzyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi planlandığında bu mesafede artış gözlenmesi kaçınılmazdır. Aynı şekilde incision-stomion mesafesi ile birlikte interlabial aralıkta da artış olacaktır. Derin örtülü kapanışa sahip bir hastada normal incision-stomion mesafesi mevcut ise keser intrüzyonu estetiği bozacaktır. Bunun tam tersine incision-stomion mesafesi geniş ise, ki buna çoğu zaman yüksek gülme hattı ve gummy smile eşlik eder, bu durumda üst keserlerin gömülmesi istenen estetik sonucu verecektir³.

Maksiller incision-stomion mesafesinin normal olduğu fakat istirahat pozisyonunda mandibuler dişlerin fazlaca görüldüğü durumlarda ise mandibuler dişlerin intrüzyonu istenilen tedavi sonucunu verebilir¹³.

Gülme Hattı

Estetik bir gülme esnasında üst dudak çizgisinin gingivoenamel birleşim hizasında veya yakınında olması gerekir¹⁶. Gingival dokunun çok fazla görüldüğü, dişeti gülümsemesine (gummy smile) sahip hastalarda molar dişlerin ekstrüzyonu kesinlikle düşünülmemelidir. Bu tip örtülü kapanışa sahip bireylerin tedavisi mutlaka keser dişlerin intrüzyonu ile yapılmalıdır, aksi takdirde istenen estetik sonuçlara ulaşamaz^{3,15,16,33}.

Dudak Uzunluğu

Subnasale stomion arasındaki mesafe üst dudak uzunluğunu gösterirken, stomion gnathion arasında ölçülen mesafe alt dudak-çene uzunluğunu göstermektedir. Normal bir yüzde alt dudak-çene uzunluğunun üst dudak uzunluğuna oranı 2/1 dir³³.

Burstone³³'a göre ortalama üst dudak uzunluğu kızlarda 20 mm, erkeklerde ise 24 mm dir.

Genellikle geniş interlabial aralık veya geniş incision-stomion mesafesi, kısa üst dudak uzunluğundan kaynaklanmaktadır. Bu tip

hastalarda ana tedavi hedefi üst keser dişlerin intrüzyonu ile derin örtülü kapanışı açmaktır¹⁶.

Dudak Tonisitesi

Subnasale ve yumuşak doku pogonionu birleştiren bir düzlem dudakların protrüzyonunu veya retrüzyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. Normal bir adölesan bireyde üst dudak bu düzlemin ortalama 3,5 mm, alt dudak ise 2,2 mm önündedir. Dudak konumu keserlerin en stabil konumunun belirlenmesinde önemli bir faktördür³³.

Dudak tonisitesi derin örtülü kapanış tedavi şekline karar verirken düşünülmesi gereken önemli bir noktadır. Hiperaktif ve gergin üst ve alt dudak yapısına sahip hastalarda üst veya alt keserlerin aşırı protrüzyonu (flaring) ile kas basıncından dolayı mutlaka relaps gözlenecektir. Özellikle erişkin hastalarda üst ve alt kesicilerin aşırı retrüzyonu söz konusu olmadıkça keserlerin tedavi ile protrüze edilmesi önerilmemektedir. Bu hastalarda bile daimi veya uzun dönem retansiyon gerekmektedir¹⁶.

2- İskeletsel Değerlendirmeler

Derin örtülü kapanışın tedavi şekline karar verirken düşünülmesi gereken en önemli iskeletsel komponent vertikal boyutudur. Molar dişlerde yapılacak intrüzyon veya ekstrüzyon ile hastanın alt yüz yüksekliği kolayca değiştirilebilir¹⁶. Üst yüz yüksekliğinin (N-ANS) alt yüz yüksekliğine (ANS-Me) oranlarının dikkatlice değerlendirilmesi çok önemlidir. Üst yüz yüksekliğinin alt yüz yüksekliğine oranının %45:%55 olması ideal olanıdır¹⁶.

Yüksek alt yüz yükseklik oranına sahip hiperdiverjan hastalarda molar dişlerin ekstrüzyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi istenmez. Çünkü maksiller veya mandibuler molarların ekstrüze edilmesi sonucunda mandibulada aşağı ve geri yönde rotasyon oluşur, bu da alt yüz yüksekliğinin daha da artmasına, profilin daha da dış bükey bir hale gelmesine neden olacaktır^{16,18}. Bu nedenle bu bireylerde arka dişlerin ekstrüzyonu yerine ön grup kesici dişlerin intrüzyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi gerekmektedir^{15,16}. Büyüme dönemindeki bireylerde molar dişlerin dik yön hareketlerinin kontrol edilmesi ile alt çene öne rotasyon yaparak profilin düzelmesine yardımcı olur. Ancak bunun gerçekleşmesi büyük ölçüde kondildeki büyüme mekanizmasına bağlıdır^{15,65}.

Schudy¹⁹, derin örtülü kapanış tedavisinin tüm molar dişlerin ekstrüzyonu ile sağlanabileceğini ve tedavi sırasında ANS-Menton mesafesinin artmasının örtülü kapanışı düzleteceğini belirtmektedir.

Kısa yüz yüksekliğine sahip hipodiverjan bireylerde ise öne rotasyonla büyüme gösteren alt çenenin büyüme yönünü geriye doğru yönlendirmek ve derinleşmiş olan kapanışı açmak amacıyla molar dişlerin ekstrüzyonu gerekir. Bu işlem yüzün dik yön boyutunu arttırdığı gibi daha düz ve estetik bir profil elde edilmesine yardımcı olur^{15,16,65}. Fakat bu tip hastalarda da güçlü kas yapısı nedeniyle relaps oluşabileceği göz önünde tutulmalıdır¹⁶.

McDowell ve Baker⁶³ çalışmalarında, derin örtülü kapanışın düzeltimi büyüme döneminde yapıldığında daha stabil olacağını belirtmektedirler.

Vertikal kontrol, özellikle molar ekstrüzyonunun kondildeki büyüme ile kompanze edilemeyeceği yavaş büyüyen veya büyümesi tamamlanmış bireylerde önemlidir. Çünkü bu bireylerde yapılan en ufak molar ekstrüzyonu mandibulada posterior rotasyonla sonuçlanacaktır⁶⁶.

Alt ön yüz yüksekliğini artırıcı tedavi seçenekleri özellikle erişkin hastalarda stabil sonuçlar elde edilmesine olanak vermez. Dolayısıyla erişkin hastalarda molar bölgede ekstrüzyon yerine ön bölgede keser intrüzyonu ile derin örtülü kapanışı açmak tercih edilmelidir¹⁴.

Burstone¹⁸, Sınıf II vakaların çoğunda vertikal boyutun arttırılmaması gerektiğini çünkü vertikal boyut artışının antero-posterior yönde Sınıf II ilişkiyi şiddetlendireceğini ve anormal derecede uzun yüz profili oluşturacağını savunmaktadır. Burstone¹⁸, özellikle uzun yüz profiline veya antero-posterior yönde şiddetli iskeletsel Sınıf II ilişkiye sahip bireylerde molar ekstrüzyonu ile mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yapmasının engellenerek, keser intrüzyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

3- Fonksiyonel Değerlendirmeler

Derin örtülü kapanış tedavisi molar ekstrüzyonu ile yapılacak ise öncelikle fonksiyonel değerlendirmeler yapılmalıdır. Özellikle erişkin hastalarda bu çok önemlidir çünkü molar ekstrüzyonu ile mandibulada aşağı ve geri rotasyon ortaya çıkar ve kondil bu duruma adapte olabilmek için eklem içerisinde yeni bir pozisyona geçmeye zorlanır¹⁶.

Bu durum iki önemli adaptasyon ile sonuçlanır ve böylece ortodontik tedaviyi takiben, fonksiyon, kaslar ve temporomandibuler eklem anatomisi arasında denge sağlanabilir. Birinci adaptasyonda; eğer posterior dişlerin ekstrüzyonları stabil kalabilirse kondil, temporomandibuler eklem ve kaslar kendilerini mandibulanın yeni morfolojik pozisyonuna adapte edebilirler, İkinci adaptasyonda ise; çiğneme kasları ve değişen oklüzyon; yumuşak ve sert doku dengesi

yeniden kurulana kadar uzamış olan posterior dişleri tekrar eski pozisyonlarına geri gömerek relaps oluşturabilir¹⁶.

4- Dental Değerlendirmeler

Derin örtülü kapanışın tedavi planlamasında oklüzal düzlemin değerlendirilmesi önemlidir¹⁶. Genel olarak ortodontide tedavi hedeflerinden biri düze yakın bir oklüzal düzlem oluşturmaktır, ancak daha detaylı değerlendirildiğinde başarılı bir tedavi için vaka tipine göre farklı anterior ve posterior oklüzal düzlemlerin oluşturulması gerekebilir³. Derin örtülü kapanışa sahip bireylerde optimal tedavi için bir tedavi oklüzal düzlemi seçilmeli ve aparey tasarımı öngörülen sonuçları meydana getirmelidir¹⁶. Posterior dişlerin ekstrüzyonunun yapılmadığı ve yumuşak doku ve dudak özellikleri nedeniyle üst keser intrüzyonu yapılması gereken bir bireyde anterior ve posterior dişler arasında basamaklı bir oklüzal düzlem oluşturulabilir³.

Burstone¹⁸'a göre oklüzal düzlem, keser dişlerin oklüzal düzlemden en fazla 3 mm aşağıda olmalarına izin verecek şekilde konumlanmalıdır.

Engel ve ark.⁶⁷, dental ark seviyelendiğinde fonksiyonel oklüzal düzlemin ideal ilişkisinin anterior bölgede dudakların embraşurundan yaklaşık 3 mm aşağıda olduğunu ve tedavi ile bu sağlandığında üst keserlerin klinik kron görünürlüğünün uygun olacağını belirtmektedir. Eğer oklüzal düzlem bu faktörden önemli oranda aşağıda yerleşirse aşırı diş eti görünümü, yukarıda yerleşirse ise de çok az üst keser diş ve daha çok oranda alt keser diş kronu görüneceğini vurgulamaktadır.

Üst kesicilerin dudaktan ortalama 2-3 mm den fazla sarktığı ve üst oklüzal düzlemin altına indiği olgularda derin örtülü kapanışın selektif üst kesici intrüzyonu ile açılması gerekmektedir^{15,18,23}. Bu olgularda molarların uzatılması belki görünen derin kapanışı ortadan kaldırabilir ancak dudak-kesici ilişkisinde düzelme olmadığı için estetik düzelme de meydana gelmez¹⁵.

İnteroklüzal aralık veya diğer adıyla 'freeway space' de derin örtülü kapanış tedavi şekli seçilirken değerlendirilmesi gereken önemli bir faktördür^{3,16}. İdeal olarak interoklüzal aralık ortalama 2-4mm arasında olmalıdır³.

Özellikle erişkin hastalarda posterior dişlerin ekstrüzyonu ile bu aralığın azaltılması, kas basınçları ve çiğneme kuvvetlerinin etkisiyle relaps oluşması ile sonuçlanacaktır. Bu durumda ayrıca TME'de patolojik değişiklikler de ortaya çıkabilir^{3,16}.

Kesici dişlerin intrüzyonu, vertikal yüz boyutlarını değiştirmeden koruduğu için derin örtülü kapanışın tedavisinde en ideal yaklaşımdır. Eğer hastada derin örtülü kapanışın tedavisi için keser diş intrüzyonu gerekiyorsa önemli oranda kök rezorpsiyonu olamadan 4mm'ye kadar üst kesici diş intrüzyonu yapılabilir. Eğer hastada 4mm'den daha fazla intrüzyon gerekiyorsa üst kesicilere ek olarak alt kesici diş intrüzyonu da yapılmalıdır^{16,68}.

5- Stabilite Değerlendirmesi

Derin örtülü kapanışın düzeltilmesinde değerlendirilmesi gereken en önemli faktör tedavi sonuçlarının stabilitesi olmalıdır¹⁶.

Çocuklarda büyüme ve gelişim ile ekstrüviz yan etkiler engellenebilir fakat erişkinlerde kasların, vertikal boyutun ve TME'in adaptasyonunun sağlanması zordur. Bu nedenle erişkin hastalarda iskeletsel veya kassal herhangi bir değişiklik yapmadan dental düzeltimler ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi daha stabil sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır¹⁶.

Schudy¹⁹, vertikal yön gelişimi fazla olan bireylerin derin örtülü kapanış tedavisine uygun reaksiyon verdiklerini, bunun aksine anterior yüz yüksekliğinin azaldığı horizontal yön büyüme gösteren bireylerde tedavi sonuçlarının stabilitesinin yeterince iyi olmadığını belirtmiştir.

Björk ve Skiller⁶⁹, Simons ve Joondeph⁴, mandibulanın ileri doğru büyüme rotasyonunun örtülü kapanış nüksüne katkıda bulunabileceğini belirtmiştir.

Bell⁴⁰, brakifasiyal hastalarda, posterior dişlerin ekstrüzyonu sonucunda mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu ile anterior derin kapanışın düzeltilmesinin zor olduğunu ve bu hastalarda güçlü çene kasları nedeniyle relaps olasılığının fazla olduğunu söylemektedir.

Simons ve Joondeph⁴, Cleall ve BeGole⁷⁰, Dake ve Sinclair⁷¹, ortodontik tedavi ile keser eğimlerinde çok fazla değişiklik yapılmasının relapsa sebep olduğu görüşünü savunmaktadırlar.

Lapatki ve ark.⁷², Deckbiss maloklüzyonuna sahip 31 hastayı değerlendirerek, derin örtülü kapanışın ortodontik olarak düzeltilmesi sonrasında uzun dönem stabiliteye; yüksek dudak hattının ve diğer potansiyel relaps faktörlerinin etkilerini incelemişler ve retrüze maksiller kesici dişlerin ortodontik olarak düzeltilmesinden sonra relaps eğiliminin büyük oranda bireysel çeşitlilik gösterdiğini bulmuşlardır. Ayrıca bu tip maloklüzyonu olan hastalarda üst keser dişlerin alt dudağa göre aşırı

sarkmalarının elimine edilmesinin tedavi stabilitesi açısından en önemli hedef olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Kim ve Little⁷³, Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip 62 hastanın tedavi başı, aktif tedavi sonu ve ortalama 15 yıllık retansiyon sonrası kayıtlarını incelemişler ve tedavi öncesinde aşırı keser retrüzyonu ve aşırı derin örtülü kapanışı olan hastaların retansiyon sonrasındaki dönemde relaps eğiliminin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Kim ve Little⁷³ yaptıkları çoklu regresyon analizine dayanarak tedavi başındaki örtülü kapanış miktarının retansiyon sonrasındaki relaps eğilimini etkileyen en önemli faktör olduğunu öne sürmüşlerdir.

Buraiki ve ark.⁷⁴, Servikal HG ve seviyeleme arkları kullanarak keser intrüzyonu ile tedavi ettikleri 25 hastanın tedavi başı, tedavi sonu ve 5 yıllık retansiyon sonu kayıtlarını incelemişler ve derin örtülü kapanış tedavi mekanikleri etkinliğini ve uzun dönem stabilitesini değerlendirmişlerdir. Çalışmaları sonucunda kullandıkları intrüzyon mekaniklerinin örtülü kapanışı düzeltmekte etkili olduğunu ve tedavi sonunda örtülü kapanıştaki relapsın ortalama 0,7 mm, retansiyon sonunda ise 2,6 mm olduğunu bulmuşlardır. Her ne kadar bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğunu söyleseler de klinik olarak önemsiz olduğunu savunmaktadırlar.

Genel olarak ön bölgede kapanışın açılmasında 4 tip tedavi seçeneği mevcuttur;

1- Keser dişlerin labializasyonu: 'Pseudo-intrusion'¹⁸ yalancı intrüzyon olarak da adlandırılabilen bu metod ile üst veya alt keser dişlerin proklinasyonlarının arttırılması derin örtülü kapanışta azalmaya neden olur, ancak bu metod sınırlı durumlarda tercih edilir. Sadece linguale eğimli keserlere sahip hastalarda bu yöntem ile bir miktar keser labializasyonu yapılabilir^{14,15,16,18}.

2- Molar dişlerin ekstrüzyonu: Ortodontik tedavi sırasında molar dişlerin ekstrüzyonu ön kesici dişler bölgesinde kapanışın açılmasını sağlar^{15,16,18,19,34,36,37}. Ortalama 1 mm'lik molar ekstrüzyonu kesici bölgesinde 2-2,5 mm'lik kapanış açılmasına sebep olmaktadır. Bu metod muhtemelen en kolay ve en sık kullanılan metod olmakla birlikte her zaman kapanış açılmasında istenen sonucu vermez². Bu yöntem, kısa alt yüz yüksekliğine ve konveksite artışını tölere edebilecek bir profile sahip büyümesini tamamlamamış hastada kabul edilebilir bir tedavi seçeneği olmaktadır. Bunun aksine konveks profile sahip bir hastada kullanılması sonucu konveksitede daha da artış, oklüzal düzlemde dikleşme ve alt yüz yüksekliğinde artma gibi istenmeyen sonuçlar oluşabilir^{15,18,35}.

Bu yöntem kullanılarak etkili şekilde kapanışın açılması ancak maloklüzyonun teşhisinin tam ve doğru şekilde yapılmasıyla mümkün olmaktadır. Fonksiyonel derin kapanış vakalarında istirahatte, anteriorda derin kapanış görülmemekte ve üst ve alt posterior dişler arasında geniş bir interoklüzal aralık bulunmaktadır. Hasta ağzını kapattığında derin kapanış yeniden oluşmaktadır. Morfolojik deep bite olgularında ise istirahat pozisyonunda anterior derin kapanış azalmamakta ve üst ve alt posterior dişler arasında küçük bir miktar interoklüzal aralık meydana gelmektedir. Morfolojik derin kapanışta molar ekstrüzyonları miktarı, interoklüzal aralıktan daha fazla olduğundan, çiğneme kasları istirahat durumunun üzerinde gerilmektedir. İstirahat durumundaki haline dönmek isteyen çiğneme kasları, morfolojik derin kapanışın tedaviden sonra nüks etmesine neden olabilmektedir³⁸.

3- Keser dişlerin intrüzyonu: Üst ve/veya alt kesici dişlerin intrüzyonu derin örtülü kapanışın azalmasını sağlar^{15,18,34}. Üst kesicilerin dudaktan ortalama 2-3mm. den daha fazla sarktığı ve üst oklüzal düzlemin altına indiği olgularda kapanışın selektif üst kesici intrüzyonu ile açılması gerekir¹⁵. Bu metod zor olmasına rağmen derin örtülü kapanışların düzeltiminde erişkinlerde olduğu kadar çocuklarda da çoğu zaman en iyi yöntem olmaktadır^{2,16,33}.

4- Ortognatik cerrahi: Erişkin hastalarda; çok şiddetli iskeletsel derin kapanışa sahip bireylerde tercih edilebilir ve mekanik ortodontik tedavi ile birlikte uygulanabilir^{13,16,40}.

2.4. Derin Örtülü Kapanış Tedavi Mekanikleri

Derin örtülü kapanış tedavisinde temelde iki mekanik sistem kullanılır:

Ekstürziv mekanikler; her ne kadar ekstrüzyon mekaniklerinin kullanımı ve istenilen ekstrüzyon hareketinin sağlanması kolay olsa da uygulama alanları oldukça sınırlıdır. Genelde bu mekanikler hipertonic dudakların eşlik ettiği kısa alt yüz yüksekliğine sahip Sınıf II bölüm 2 hastalarda tercih edilmelidir¹⁶.

İntrüziv mekanikler; derin örtülü kapanışa sahip hastaların çoğunda kesici dişlerin intrüzyonu ile kapanışın açılması gerekmektedir. Özellikle geniş interlabial boşlukları, artmış incision-stomion mesafesi, kısa üst dudağı, yüksek gingival gülme hattı olan ve yüksek alt yüz yüksekliğine sahip bireylerde kesici dişlerin intrüzyonu ana tedavi hedefi olmalıdır. Ayrıca hasta; dengeli bir iskeletsel ve yumuşak doku yapısına sahip olsa da, var olan dengenin korunması için keser intrüzyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi en doğru seçenektir¹⁶.

Magill⁷⁵, Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip dört premolar diş çekimi ile birlikte Edgewise tekniği ile tedavi edilmiş 63 bireyin tümünde tedavi sonunda örtülü kapanışta azalma ve alt ve üst keser dişlerde intrüzyon meydana geldiğini belirtmiştir.

Barton⁷⁶, Begg ve Edgewise mekaniklerini karşılaştırdığı çalışmasında, 30 hastayı Edgewise, 30 hastayı da Begg tekniği ile örtülü kapanışı 3 mm veya daha fazla olan vakaları tedavi etmiştir. Her iki grupta da maksiller ve mandibuler molarlar uzamış, maksiler keserler dikleşmiş ve uzamış, mandibuler keserler ise vertikal konumlarını korumuştur.

Janzen¹², dişlerin tek tip hareket ile direkt vektör çizgisinde gömülmeleri için anterior segmentteki ark teli üzerine lehimlenmiş hooklara bağlı high-pull HG ile güçlendirilmiş auxiliary Boman torquing springleriyle birlikte edgewise mekanizmasını önermiştir.

TenHoeve ve ark.⁷⁷, anatomik ve estetik nedenlerle retraksiyon öncesi veya esnasında maksiler keserlerin intrüzyonunun gerekli olduğunu belirtmiş ve maksiler keserlerde intrüziv diş hareketi elde etmek için Begg tekniğinde bazı modifikasyonlar önermiştir.

Cleall ve BeGole⁷⁰, Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu 115 hastadan elde edilen tedavi başı, aktif tedavi sonrası, retansiyon sonrası ve retansiyon tamamlandıktan en az 2 yıl sonraya ait kayıtları incelemiştir. Bu vakaların tedavisi sırasında maksiller keser dişlerde bir miktar palatal kök torkuyla birlikte labiale eğilme ve intrüzyon gözlenmiştir. Mandibuler keserlerde herhangi bir intrüzyon oluşmazken bir miktar labiale eğilme görülmüştür. Örtülü kapanış büyük oranda posterior dişlerin ekstrüzyonu ile düzeltilmiştir. Cleall ve BeGole⁷⁰'e göre çoğu Sınıf II bölüm 2 vakasında ana tedavi hedefi üst keser intrüzyonu olmalıdır.

Bell ve ark.⁴⁰, iskeletsel Sınıf II derin örtülü kapanış tedavisinde kullanılan servikal HG, Sınıf II elastikler, ve diğer ekstrüzyon ortodontik mekaniklerin posterior dişlerin ekstrüzyonuna, alt anterior dişlerin intrüzyonu ve mandibulanın posterior rotasyonuna neden olduklarını ancak bu tip tedaviler ile iskelet ve yumuşak doku ilişkilerinin çok az düzeltilebileceğini savunmaktadırlar. Bu hastalarda fasiyal estetik ile birlikte uzun süreli stabiliteyi sağlamak ve ortodontik mekaniklerin etkinliğini arttırmak için cerrahi grişimle birlikte ortodontik tedavi yaklaşımını önermektedirler.

DeVincenzo ve Winn⁷⁸, ortalama yaşları 11 yıl 7 ay olan 25 kız hastaya maksiller molar tüplerine ve torklu maksiller keser braketerine yerleştirilmiş 0.016x0.022 inch çapında paslanmaz çelik telden meydana gelen bir intrüzyon arkı uygulamışlardır. Molar bölgede ankraji kuvvetlendirmek için nance benzeri bir aparey kullanmışlar ve Burstone'ın

önerisinin aksine keser braketlerine köşeli bir ön segment yerleştirmemişlerdir. Tedavi sonunda ortalama 3mm'lik maksiler keser dış intrüzyonu ve palatal kök torku ile birlikte 3mm'lik örtülü kapanışta düzelme elde etmişlerdir. Mandibulada ileri yönde rotasyonun, maksiler molarlarda distal eğilme ve ekstrüzyonun görülmediğini bildirmişlerdir.

Otto ve ark³⁴, dolikofasiyal, mezofasiyal ve brakifasiyal olarak sınıflandırılmış bioprogresif mekanikler ile tedavi edilmiş, 24 erişkin, 31 çocuk olmak üzere toplam 55 hastanın sefalometrik filmleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında, hastanın yaşı ve iskeletsel maturasyonu ile elde edilen intrüzyon miktarı arasında korelasyon bulamamışlardır. Ancak hastanın yüz tipinin sağlanan intrüzyon miktarı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını da gösterememişlerdir. Ayrıca keserlerin intrüzyonu ve labializasyonu ile birlikte alt yüz yüksekliğinde artışın örtülü kapanışta düzelmeye sebep olduğunu belirtmişlerdir.

West ve Lewin³⁹, Bioprogressive tedavi felsefesine göre servikal HG ile birlikte utility arklar kullanılarak tedavi edilmiş toplam 61 derin örtülü kapanışa sahip bireyin tedavi sonrasındaki değişimlerini sefalometrik filmler üzerinde incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda örtülü kapanıştaki azalma ile üst ve alt keser intrüzyonu arasında belirgin bir etkileşim bulamamışlardır. Ancak üst ve alt keserlerin labializasyonu ve örtülü kapanışın açılması arasında belirgin korelasyon bulmuşlardır. Ayrıca bireylerin çoğunda tedaviye bağlı minimal mandibuler rotasyon oluşmuştur.

Dake ve Sinclair⁷¹, Bioprogressive ve Tweed felsefesi ile tedavi edilmiş derin örtülü kapanışa sahip hastaların tedavi etkinliklerini ve tedavi sonuçlarının 4 yıldan fazla uzun dönem stabilitelelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Schudy ve Ricketts'in kliniklerinden 30 ar olmak üzere toplamda 60 hasta incelemişlerdir. Ricketts grubunda seviyeleme utility arklar ile, Schudy grubunda ise ters spee eğrili arklar ve gerektiğinde hafif Sınıf 3 elastiklerin gece kullanımı ile sağlanmıştır. Tedavi sonunda anterior yüz yüksekliğinde ve mandibuler düzlem açısında minimal artış ile birlikte her iki tedavi şekli de başarılı bulunmuştur. Her iki grupta da belirgin olmamakla birlikte üst keser dikleşmesi ve retraksiyonu gözlenmiştir. Ricketts grubunda hafif üst keser ekstrüzyonu, Schudy grubunda görülen hafif intrüzyondan belirgin olarak farklı bulunmuştur. Ricketts grubunda mandibuler keserlerde intrüzyon olmuş fakat daha fazla protrüzyon ve anterior kütle hareket görülmüştür, Schudy grubunda tedavi sonrasında, alt keserlerde daha fazla dikleşme ve örtülü kapanışta relaps gözlenmiştir. Tedavi sırasında her iki grupta da mandibuler molarlar uzamış ve distale eğilmiştir.

Parker ve Ark.²¹, arşiv çalışmalarında Sınıf 1, Sınıf II bölüm 1, Sınıf II bölüm 2, maloklüzyonlu, en az % 70 oranında örtülü kapanışa

sahip 132 adölesan bireyin tedavi öncesi ve tedavi sonrası sefalometrik filmlerini kullanmışlardır. Çekimli ve çekimsiz olmak üzere derin örtülü kapanış düzeltimi amacıyla kullanılan 6 farklı tedavi mekaniği karşılaştırılmıştır. Tedavide kullanılan mekanikler şunlardır; maksiler utility ark, maksiler ve mandibuler utility ark, maksiler arttırılmış spee li ve mandibuler düz ark, maksiler arttırılmış spee li ve mandibuler ters spee li ark telleri, maksiler ve mandibuler Tweed ankraj preperasyon telleri, maksiler kesici bölgesinde step-up ve mandibuler kesici bölgesinde step-down ark telleri. Çalışma sonucunda derin örtülü kapanış tedavisi amacıyla kullanılan farklı mekanikler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Temelde tüm gruplarda derin örtülü kapanış açılmış fakat bu değişimin tedavi mekanikleri ve büyümenin kombinasyonu ile gerçekleştiği bulunmuştur. Tüm 132 vakada ortalama 4 mm lik kapanış açılması sağlanmış olup; 1 ila 1,5 mm'lik maksiller kesici intrüzyonu elde edilmiştir. Sınıf II bölüm 1 grubunda en az olmak üzere tüm gruplarda maksiler keser proklinasyonu artmıştır. Alt keser intrüzyonu ise tüm vakaların sadece %35 inde görülmüştür. Alt keser intrüzyon oranları Sınıf I vakalarda %28, Sınıf II bölüm 1 vakalarda %45, Sınıf II bölüm 2 vakalarda da %38 şeklinde bulunmuştur. Tüm gruplarda mandibuler kesicilerde belirgin oranda labiale eğilme gözlenmiştir. Premolar dişlerin çekimi ile tedavi edilen gruplarda çekimsiz tedavi edilenlere göre keserlerin labial eğimi daha az ve molarların mezial hareketi daha fazla bulunmuştur. Tüm gruplarda tedavi sonunda total ve alt yüz yüksekliklerinde artışlar gözlenmiş ve bu artışlara maksiller ve mandibuler molarlardaki ekstrüzyon ile birlikte maksillanın aşağı yöndeki büyümesinin sebep olduğu öne sürülmüştür. Sınıf II bölüm 2 grubunda en fazla olmak üzere tüm gruplarda interinsizal açığı azalmıştır²¹.

Melsen ve ark.¹⁷, marjinal kemik kaybı ile birlikte derin örtülü kapanışa sahip ve şiddetli periodontal hastalığı olan 30 vakayı dört farklı mekanik kullanarak keser intrüzyonu ile tedavi etmişlerdir. Bir hastaya bir tarafta 100 gr kuvvet uygulayacak şekilde keser intrüzyonu yapan J hook ile birlikte edgewise apareyi, dört hastaya 0.016 x 0.016 inch kalınlıktaki utility arklar ile birlikte high-pull HG, üç hastaya 0.017 x 0.025 inch kalınlıktaki paslanmaz çelik tel üzerine yerleştirilen intrüzyon loop ları uygulamışlar ve kalan 22 hastanın hepsini de Burstone¹⁸'nin önerdiği şekilde base-ark intrüzyon mekanizmasıyla tedavi etmişlerdir. Çalışmada herhangi bir istatistiksel analiz kullanılmamıştır. Sonuçta rezistans merkezine göre gerçek intrüzyon miktarı 0 ile 3,5mm arasında değişmekte olup en fazla intrüzyonun base ark ile elde edildiği görülmektedir. Tüm vakalarda klinik kron boyları genel olarak 0,5 ile 1mm arasında azalmış ve 1 ila 3mm arasında değişen kök rezorpsiyonları gözlenmiştir. Çalışmada; gingiva sağlıklı olduğunda ve perioral fonksiyonla herhangi bir interferens olmadığında, intrüzyonun en iyi kuvvet doğrultusu direnç merkezinden veya yakınından geçen düşük kuvvetlerle (diş başına 5 ila 15gr) elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

McDowel ve Baker⁶³, adolesan ve erişkin bireylerde derin örtülü kapanışı tedavi ederek iskeletsel ve dental değişiklikleri incelemişlerdir. Maturasyon evrelerine göre büyümekte olan (Adölesan) ve büyümesi tamamlanmış (erişkin) toplamda 30 hasta, iki eşit gruba ayrılmış ve çekimsiz olarak konvansiyonel sürekli ark telleri ile tedavi edilmiştir. Gerekli olduğunda servikal HG, Sınıf II veya vertikal elastikler kullanılmıştır. Tedavi sonunda adölesan bireylerde ortalama 4,7mm'lik ekstrüzyon gözlenmiş ancak mandibuler düzlem açısında artış olmamıştır ve bu da büyümekte olan bireylerdeki posterior mandibuler gelişimin daha fazla olmasına bağlanmıştır. Erişkin hastalarda ise ortalama 1,3mm'lik, adölesan bireylere göre daha az oranda molar ekstrüzyonu gözlenirken mandibuler düzlem açısında değişiklikler oluşmuştur. Her iki grupta da kapanış alt ve üst keserlerin labiale eğilmesi ile gerçekleşirken erişkinlerde labializasyona ek olarak alt keserlerde intrüzyon gözlenmiştir. McDowel ve Baker¹⁴ çalışmalarında, derin örtülü kapanışın büyüme ve gelişim döneminde düzeltilmesi ile daha stabil sonuçlar elde edilebileceği savını desteklemektedirler.

Weiland ve ark⁷⁹, derin örtülü kapanışı düzeltmek amacıyla Konvansiyonel devamlı ark teli tekniği ve Burstone tarafından önerilen segmental ark tekniğini kullanmışlar ve bu iki mekaniğin derin örtülü kapanışı düzeltmedeki etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında örtülü kapanışı 4 mm den fazla olan ve horizontal yön büyüme gösteren 50 erişkin birey araştırma kapsamına alınmıştır. 25 birey torklu ve angulasyonlu braket sistemi ve konvansiyonel ark teli tekniği, 25 birey de yine aynı braket sistemi ve Burstone segmental ark teli tekniği ile tedavi edilmiştir. Posterior bölgedeki ankraji arttırmak için transpalatal ark kullanılmış ve diş başına 10 ila 15 gr intrüziv kuvvet uygulanmıştır. Grupların hiç birinde HG kullanılmamıştır. Sonuçta her iki grup ta önemli oranda derin örtülü kapanışta azalma göstermiştir. Devamlı ark teli tekniği grubunda derin örtülü kapanışın düzeltimi, daha çok molar ekstrüzyonu ve buna bağlı mandibula posterior rotasyonu ve daha az oranda alt keser intrüzyonu ve labiale eğilme ile gerçekleşirken; Burstone segmental ark tekniğinde alt ve üst keserlerde net bir intrüzyon meydana geldiği gösterilmiştir. Burstone grubunda üst molarlar oldukça stabil kalmış fakat alt molarlarda diğer gruba göre % 40 oranında daha az olmakla birlikte ekstrüzyon gözlenmiştir. Ayrıca Burstone grubunda mandibulada önemli bir posterior rotasyon oluşmamıştır⁷⁹.

Çakırer¹⁴, derin örtülü kapanışı düzeltmek amacıyla brakifasiyal veya mesofasiyal yüz tipine sahip 15 hastanın sekizine Ricketts Bioprogresiv tedavi yaklaşımı prensiplerine uygun olarak alt ve üst utility arklar, yedisine de Burstone segmental ark tekniği prensiplerine göre alt ve üst base arklar uygulamıştır. Lateral sefalometrik filmler üzerinde bu iki mekanik ile oluşan değişiklikleri karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Tedavi sonucunda her iki tekniğin de derin örtülü

kapanışı açmada başarılı olduğu görülmüştür. Burstone grubunda alt ve üst keserlerde önemli miktarda net intrüzyon elde edilirken, Ricketts grubunda alt ve üst keserlerin aksiyel eğimlerinde artışlarla birlikte meydana gelen intrüzyon önemli bulunmamıştır. Her iki grupta da tedaviye bağlı olarak yüz yüksekliğinde ve konveksitede önemli bir değişiklik ortaya çıkmamıştır.

Keser intrüzyonu genelde en önemli biomekanik problem olarak görülür. İntrüzyon mekanikleri^{3,33} ile saf intrüzyon elde edebilmek için saf intrüziv kuvvet oluşturmak gerekir¹⁶. Saf intrüziv kuvvet için de aparey sistemine bu kuvveti iletebilecek mekanikler eklemek gerekir aksi takdirde keser dişlerde istenen saf intrüzyon elde edilemez^{16,18,41,47,80}.

Bir dişin veya diş grubunun intrüze edilmesine karar vermeden önce o dişin veya diş grubunun direnç merkezinin lokalizasyonunun belirlenmesi çok önemlidir. Direnç merkezi, tek bir kuvvetin salt translasyon meydana getirdiği nokta olarak tanımlanır⁸¹. Tek köklü bir dişin direnç merkezi dişin uzun ekseninde alveoler kretten apekse olan kök uzunluğunun 1/3'ü ile 1/2'si arasındadır⁸¹. Çok köklü bir diş için ise direnç merkezi, kökler arasında furkasyonun 1 veya 2 mm apikalindedir⁸².

Hans ve Kishiyama³⁶, büyümekte olan bireylerde derin örtülü kapanışın tedavisi amacıyla kullanılan sabit ve hareketli apareylerin etkilerini sefalometrik filmler üzerinde karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, maksiller orta keser dişin direnç merkezinin kök ucundan apikal krete kadar olan mesafenin % 40 apikal ucuna yakın bölgesinde olduğunu belirtmişlerdir.

Burstone ve Pryputniewicz⁸¹, laser holography tekniği kullanarak ortodontik kuvvetler ile oluşturulan rotasyon merkezini belirlemek için yaptıkları laboratuvar çalışmalarında, lingual eğilme, translasyon veya kök hareketinde olduğu gibi farklı rotasyon merkezleri yaratacak gerekli kuvvet sistemini maksiller kesici diş kronuna uygulayarak oluşan moment ve kuvvet oranlarını ve rotasyon merkezini göstermişlerdir. Deneysel veriler teorik verilerle karşılaştırılarak maksiller orta keser dişin rotasyon ve rezistans merkezlerini belirlemişlerdir. Çalışmaları sonucunda maksiller orta keser dişin rezistans merkezinin alveoler kreti ile apeksi arasındaki mesafenin 1/3 apekse yakın olan bir noktada bulunduğunu belirtmişlerdir.

Smith ve Burstone⁸³, genelde dört kesici dişin direnç merkezinin sagittal düzlemde, alveoler kemik kret tepesi ile lateral diş apeksi arasındaki mesafenin yarısı düzeyinde yer aldığını belirtmektedir.

Dermaut ve Vanden Bulcke²³, lazer refleksiyon tekniği ve holografik interferometri kullanarak, yumuşatılmış insan kafası üzerinde

segmental ark tipi intrüzyon mekaniklerini değerlendirdikleri çalışmalarında saf vertikal translasyon elde etmek için intrüziv kuvvetlerin hangi anteroposterior seviyede uygulanması gerektiğini bulmayı amaçlamışlardır. Çalışmaları sonucunda segmental ark 4 ön dişi içerdiğinde uygulama noktaları lateral kesiciler ve kaninler arasında olan intrüziv kuvvetlerin ön ünitenin direnç merkezinden geçeceğini, 6 ön dişi içeren segmental arklarda ise direnç merkezinin distale hareket edeceğini öne sürmüşlerdir.

Vanden Bulcke ve ark.⁸⁴, lazer refleksiyon tekniği ve holografik interferometri ile yumuşatılmış insan kafası kullanarak, ön segmentin rezistans merkezini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, değişken olarak dişlerin sayısı, kuvvet uygulama noktası, kuvvet büyüklüklerini almışlardır. Çalışmaları sonucunda direnç merkezinin; iki santral kesiciden oluşan anterior segmentte kaninlerin distal yarısında, santral ve lateralleri içeren, dört kesiciden oluşan anterior segmentte kanin ve birinci premolar dişler arasında ve kaninlerin de eklenmesiyle oluşan, altı dişi de içeren segmentte premolarların distalinde yerleştiği bildirilmektedir. Farklı büyüklükte uygulanan intrüziv kuvvetlerin direnç merkezinin yerleşiminde belirgin bir kayma meydana getirmediği belirtilmektedirler⁸⁴.

Direnç merkezinin konumu kök uzunluğu ve alveoler kemik yüksekliği ile değişebilmektedir, dolayısıyla uygulanan kuvvet aynı olsa da farklı dişlerde farklı etkiler oluşabilmektedir^{17,81}.

Bir diş; translasyon, saf rotasyon, translasyon ve rotasyon kombinasyonu olmak üzere üç farklı şekilde hareket edebilmektedir. Dişe uygulanan kuvvet direnç merkezinden geçerse saf translasyon elde edilebilir ancak direnç merkezinden geçmez ise rotasyon merkezi olarak kabul edilen bir nokta etrafında rotasyon oluşturur ve bu moment olarak ölçülür. Oluşan bu moment kuvvet ile kuvvetin uygulama noktası ile direnç merkezi arasındaki dik mesafenin çarpımına eşittir⁸³. Farklı diş hareketleri için oluşacak rotasyon merkezlerinin pozisyonları da farklı olacaktır. Rotasyon merkezinin kontrolü diş hareket tipinin de kontrol edilmesine olanak verir. Salt rotasyon veya salt translasyon dışında herhangi bir hareketin oluşabilmesi için direnç merkezinde kuvvet ve bir çiftin bulunması gerekir. Ancak klinikte uygulanan kuvvetler direnç merkezi seviyesinden değil braket seviyesinden olacağı için dişin nasıl hareket edeceğini anlayabilmek için direnç merkezindeki kuvvet sisteminin braket seviyesindeki eşdeğerini bulmak gerekir. Salt translasyon elde edebilmek için braketteki kuvvet sistemi direnç merkezindeki kuvvete eşit olmalıdır. Ancak brakete uygulanan kuvvetin hareket doğrultusu direnç merkezinden uzakta olduğundan brakete uygulanan basit kuvvetler geniş rotasyon etkileri oluşturur^{14,81,83}.

Kuvvet çiftinin büyüklüğü (M) ve brakete uygulanan kuvvet (F) arasındaki oran (M/F) dişin dönme merkezini yerini ve dolayısıyla dişin hareket tipini belirler. Bu oran kuvvet uygulanan dişe, alveoler kemik desteğine ve istenen hareket tipine göre değiştirilerek farklı diş hareketleri elde edilebilmektedir^{15,81}. M/F oranı 1–7 arasında olduğunda dönme merkezi apeks civarında yer almakta ve kontrollü devrilme hareketi oluşmaktadır. Oran < 1 olduğunda dönme merkezi direnç merkezine yaklaşmakta ve diş kontrolsüz devrilme hareketi yapmaktadır. M/F oranı 8–10 arasında olduğunda rotasyon merkezi sonsuza kaymakta ve diş translasyonla yer değiştirmektedir. 10'un üzerine çıktığında ise rotasyon merkezi krona yer almakta ve kök hareketi oluşmaktadır^{1,18}.

Burstone¹⁸'a göre saf intrüzyonun istendiği durumlarda kuvvet sisteminin kontrolü için 6 biyomekanik faktör önemlidir¹⁸:

1- Kuvvet büyüklüğü ve sürekliliği

Önemli olan intrüzyonu sağlayabilecek en düşük kuvvetin uygulanmasıdır. Kuvvet değeri çok yüksek olduğunda kök rezorpsiyonu veya posterior segmentte ekstrüviz kuvvet meydana gelebilmektedir. Bu kuvvet, üst oklüzyon düzlemini dikleştiren, alt oklüzyon düzlemini yassılaştıran bir moment veya tork oluşturur. 1.molar gibi sadece tek bir dişe intrüviz zemberek bağlandığında oluşan moment bu dişin köklerini meziale, kronunu distale hareket ettirmektedir. Bu nedenle de ankraj kaybı kuvvetten çok, moment nedeniyle oluşmaktadır¹⁸.

Nanda¹⁶, maksiller orta keserler için 15gr, maksiller yan keserler için 10gr, maksiller kanin dişler için 25 gr, dört maksiller kesici diş için ise 50-60gr lık kuvvet kullanımını önermiş ve bu kuvvetler ile posterior bölgede yan etki oluşturmadan istenen intrüviz hareketin oluşturulacağını savunmuştur.

Burstone¹⁸ ise maksiller orta keserler için diş başına 25 gr, maksiller kaninler için diş başına 50 gr, dört maksiller kesici diş için ise herbir tarafta 50 olmak üzere toplamda 100 gr'lık kuvvetin intrüzyon için etkili kuvvet olduğu görüşündedir. Ancak bu değerlerin ortalama değerler olduğunu, değerlerin kök uzunluğu ve kök yüzeyi ile değişebileceğini belirtmektedir. Burstone¹⁸, kesici intrüzyonu için uygulanması gereken kuvvetin, küçük miktarlarda olması gerektiğini savunmaktadır ve yüksek kuvvet değerlerinin, molarlar üzerinde ekstrüviz kuvvetler oluşturduğunu belirtmektedir.

Steenbergen ve ark⁸⁵, maksiller kesici dişler üzerine uygulanan intrüviz kuvvet büyüklüğünün, kesici diş intrüzyon oranını, aksiyel inklinasyonunu, ekstrüzyonu veya bukkal segmentlerde daralmayı etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. 2 mm veya daha fazla maksiller

kesici intrüzyonu gerektiren 20 hastayı iki gruba bölerek bir gruba, 40 gr, diğer gruba da 80 gr. kuvvet uygulamışlar ve araştırma sonunda gruplar arasında kesici intrüzyon oranı, aksiyel inklınasyon değişim miktarı, ekstrüzyon ve bukkal segmentlerdeki daralma miktarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.

İdeal ortodontik bir uygulamada kuvvet hafif ve sürekli olmalıdır. Bunun için intrüzyon arkında, uzun bir ataçman mesafesiyle yük/defleksiyon oranının azaltılması ve intrüzyonda bu amaca yönelik olarak TMA gibi hafızalı teller kullanılması önerilmektedir. İntrüzyon gerçekleştikçe kuvvet azalacağından, kuvvetin devamlılığı için, ark telinin belirli aralıklarla aktive edilmesi gerekmektedir¹⁶.

2- Anterior Tek Nokta Teması

Intrüzyon arkının braketlerin içine yerleştirilmesi klinisyenin ne tip veya ne oranda bir kuvvet ilettiğini belirleyemediği bir sistem yaratır. Burstone⁶'nin önerdiği sistemde ise İntrüzyon arkının anterior dişlerin braketlerine direk olarak yerleştirilmemesi iletilen kuvvet sisteminin daha kesin olarak belirlenebilmesini sağlar. Bu sistemde intrüzyon arkı anterior bölgede kesiciler üzerine tek noktadan kuvvet iletir ve bu kuvvet sistemi hem kesiciler hem de bukkal bölgede statik olarak belirlenebilir¹⁸.

3- Kuvvet Uygulama Noktası

Intrüziv kuvvet bir diş veya diş grubunun rezistans merkezinden geçerse, saf intrüzyon elde edilir. Burstone⁶'nin tarif ettiği devamlı base-ark sisteminde intrüziv kuvvet genellikle üst kesicilerin braketleri seviyesinden, direnç merkezinin önünden uygulanmaktadır. Kesicilerin aksiyel eğimleri normal limitlerde ise, rezistans merkezinde bir miktar saat yönünün tersine moment oluşur ve bu moment keser kronlarının aşırı labiale eğilmesine ve köklerin de distale hareket etmesine neden olabilir. Bu durumun engellenmesi için intrüzyon 'base-ark'ı, molarların arkasından bağlanmaktadır¹⁸.

Kesici dişler aşırı protrüziv konumda ise intrüzyon kuvvetinin oluşturacağı moment aksiyel eğimlerini daha da arttıracaktır. Bu durumda devamlı intrüzyon 'base-ark'ı kullanılması önerilmemekte ve başka sistemler tavsiye edilmektedir¹⁸.

Devamlı 'base-ark' kullanılarak intrüzyon kuvvetinin kesicilerin direnç merkezinden geçirilmesi isteniyorsa, arkın anterior segmentinin lateral kesicilerin distaline kadar uzatılması ve 'base-ark'ın ön segmente direnç merkezinin tahmin edildiği noktadan bağlanması gerekmektedir¹⁸.

Burstone⁴¹, intrüzyon kuvvetinin tam olarak kesicilerin direnç merkezinden geçirilmesinin istendiği durumda üç parçalı segmental ark tekniği ile intrüzyon yapılmasını önermektedir.

Dermaut ve Vanden Bulcke²³, Lazer Refleksiyon Tekniği ve Holografik İnterferometri kullanarak, yumuşatılmış insan kafası üzerinde segmental ark tipi intrüzyon mekaniklerini değerlendirdikleri çalışmalarında saf vertikal translasyon elde etmek için intrüziv kuvvetlerin hangi anteroposterior seviyede uygulanması gerektiğini bulmayı amaçlamışlardır. Anterior üniten içerdiği diş sayısı ve intrüziv kuvvetin uygulama noktalarının yerleri değişkenler olarak düşünülmüştür. Sonuç olarak, segmental teller ne kadar fazla sayıda diş içerirlerse ön ünitenin vertikal hareketinde o kadar iyi kontrol sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca segmental ark 4 ön dişi içerdiğinde uygulama noktaları lateral kesiciler ve kaninler arasında olan intrüziv kuvvetlerin ön ünitenin direnç merkezinden geçeceğini, 6 ön dişi içeren segmental arklarda ise direnç merkezinin distale hareket edeceğini öne sürmüşlerdir.

Steenbergen ve ark.⁸⁶, 40 adölesan hasta ile yaptıkları araştırmada, dental arkı bir anterior ve iki bukkal segment olarak stabilize ettikten sonra tek parçalı intrüzyon arkını lateral diş braketinin hemen distalinden uygulamışlardır. Normal aksiyel kesici eğimine sahip hastalarda bu uygulama noktasının aksiyel inklınasyon değişimine neden olup olamayacağını araştırdıkları çalışmalarında, santral kesicilerde, 8.74 derecelik labiale devrilme saptamışlar ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Bu sonucu uygulanan kuvvetin; iddia edilen direnç merkezinin²³ önünden, lateral diş braketinin distal kenarının 3mm. anterior bölgesinden geçmesine bağlamışlardır.

4- Seçici İntrüzyon

Selektif kesici intrüzyonu gerektiren vakalar, yüzün dik yön boyutlarının arttığı, molar dişlerin uzamasının istenmediği ve/veya üst kesici dişlerin oklüzal düzlemin ve üst dudağın altına saktığı vakalardır. Bu vakaların çoğunda gülme sırasında normalden daha fazla dişeti görünürlüğü mevcuttur. Erişkinlerde periodontal sorunlara bağlı olarak destek kemik kaybının görüldüğü vakalarda da kesici intrüzyonu önerilmektedir¹⁷. Sınıf II bölüm 2 bir vakada anterior segmentte kesiciler arasında oklüzo-gingival stepler bulunabilir. Orta keserler yan keserlere göre daha oklüzalde konumlanmıştır. Bu durumda önce iki santral kesiciyi lateral kesiciler seviyesine gömmek, daha sonra dört kesici dişi birleştirip intrüzyona devam etmek gerekebilir. Aynı şekilde Sınıf II bölüm 1 hastada da hem maksiller hem de mandibuler dört keser dişin kanin dişler seviyesine kadar gömülmesi gerekebilir. Çoğu zaman infraoklüzyonda görünen kaninlerin ekstrüze edilmesi istenmez, onun yerine ön dört keser

dişin kanin seviyesine kadar gömülmesi daha başarılı bir tedavi sonucu oluşturur¹⁸.

5- Reaktif ünitelerin kontrolü

Kesici intrüzyonu esnasında posterior bölgede oluşturulacak reaktif ünitenin en iyi kontrolü kuvvet miktarının azaltılması ile sağlanabilir.

Burstone¹⁸'nin önerdiği devamlı base-ark tipinde bir sistem ile intrüzyon kuvveti uygulandığında, vertikal kuvvetler ve momentler oluşmaktadır. Posterior bölgede, telin rotasyonel eğilimi, molar kronunun distale, kökünün ise meziale hareketine neden olur. Molarlar üzerinde oluşan bu moment miktarı, uygulanan intrüzyon miktarı ile doğru orantılıdır. Bunun engellenmesi için kuvvet düşük tutulur, bukkal segmente mümkün olduğunca fazla sayıda diş dahil edilir. Karşılıklı iki segmentin ankrajını birleştiren bir transpalatal arkta da yararlanılabilir^{16, 18,87}.

Molarların distale devrilmesi, dolayısıyla da kapanışın açılmasının istenmediği bazı yetişkin hastalarda, bu yan etkinin eliminasyonu için headgear kullanılması gerekebilmektedir. Kısa kollara sahip bir high-pull headgear moların rezistans merkezinin yukarısından geçirildiğinde, molar köklerinin anteriora hareketini önleyecektir¹⁸.

Kesici dişler bölgesinde oluşan moment miktarı, kesicilerin inklinasyonlarına bağlıdır. Eğer kesici diş dik konumda veya çok az protrüziv ise, vertikal kuvvet, dişin rezistans merkezinin biraz önünden geçer ve böylece de çok küçük bir moment oluşur. Bu moment, ark telinin, molar tüpün distalinden bağlanması veya cinch back ile kolaylıkla kontrol edilebilir. Eğer kesici diş orta veya ileri derecede protrüziv ise, vertikal kuvvet rezistans merkezinin oldukça önünden geçer ve dişlerde intrüzyonla birlikte protrüzyon da gözlenir. Bu hastalarda saf intrüzyon isteniyorsa, intrüzyon arkı laterallerin distalinden bağlanabilir. Diğer bir seçenek ise intrüzyondan önce bu protrüze kesicileri retrakte etmektir. Eğer kesici dişler retrüze konumda iseler, kuvvet rezistans merkezinin arkasından geçeceğinden uygulanan kuvvet bu dişlerin linguale eğilmesine neden olabilir^{16,87}.

6- Vertikal kuvvetler

Intrüzyon sırasında bukkal segmente de eşit fakat zıt yönde ekstrüziv kuvvet oluşabilmektedir. 40 ile 60gr. arasındaki ekstrüziv kuvvetler oklüzal kuvvetlerle kolaylıkla kontrol edilebilmektedir. Ekstrüzyon istenmiyorsa kuvvet bu sınırları geçmemeli veya headgear kullanılmalıdır. Kaninler anterior segmente dahil edildiklerinde ise posterior segmente 50 gr.lık ek bir ekstrüziv kuvvet ve daha büyük bir moment oluşmasına sebep

olur dolayısıyla ön bölgede 6 dişin birlikte intrüze edilmesi tercih edilmemektedir¹⁶.

Ayrıca, sabit kuvvet oluşması için, kullanılan telin düşük yük/defleksiyon oranına sahip olması gerekmektedir¹⁸.

2.5. Anterior Dişlerin İntrüzyonunda Kullanılan Mekanikler

2.5.1. Edgewise Tekniği

Edgewise sürekli ark teli yaklaşımlarında tedavinin ilk aşamasında derin spee eğrisinin düzeltilmesinde ve dişlerin seviyelenmesinde en etkili yöntem, bir seri hafif ve yuvarlak arkların kullanımınıdır. Edgewise tekniğinde tip-back bükümleri, üst arkta arttırılmış, alt arkta ters spee eğrisi, step-up, step-down bükümleri, Sınıf II elastikler ve servikal headgear kapanışın açılmasında kullanılmaktadır. Ters spee eğrili veya düz bir ark teli braketlere yerleştirildiğinde ortaya çıkan cevap alt premolar dişlerin ekstrüzyonu, alt molarların bir miktar dikleşmesi ve alt kesicilerin öne eğilmesi şeklinde görülür. Bu tip problemler modern torklu ve angulasyonlu braketler ile de giderilememiştir. İlk ark telleri yerleştirildiğinde özellikle dik veya distale eğimli kaninler de arka dahil edilirse, var olan tork ve angulasyonlar hızlı bir şekilde etkilerini gösterecekler ve alt kesiciler ileri itileceklerdir^{14,38}.

2.5.2. Begg Tekniği

Begg tekniğinde, tedavinin 1.safhasının amaçlarından birisi de kapanışın açılmasıdır. Begg tekniğin üstün tarafı kapanışı kolayca açmasıdır. Kapanışın açılması alt ve üst kesicilerin baş başa hatta hafif bir ön açık kapanış meydana gelinceye kadar yapılmaktadır³⁸.

Begg tekniğinde kapanışın açılması amacıyla ankraj bükümleri ve Sınıf II elastikler kullanılmaktadır. Begg tekniğinde kapanışın açılması genellikle ilk aşamada kullanılan 0.016inch kalınlıktaki (Australian wire) arkteli üzerine, 1. daimi molar tüpünün mezialinde çift taraflı ankraj bükümleri yapılmasıyla sağlanır. Ancak kapanışın açılması, intrüzyonla birlikte molar dişlerde görülen ekstrüzyonun kombinasyonu ile gerçekleşir. İntrüzyon; kesici dişlerin braket ve rezistans merkezi arasındaki horizontal mesafe minimal olduğunda sağlanmaktadır. Bu mesafe arttığında ise, kesici dişlerde aşırı labiale eğilme ve göreceli intrüzyon oluşmaktadır. Molarlar genellikle tip back momentine, ekstrüzyona ve lingoversiyona maruz kalmaktadırlar. Ark telinin posterior kısmında yapılan ekspansiyon, molar genişliğini koruyabilmekte ve oluşan bu etkiyi kompanse edebilmektedir^{35,38}.

Swain ve Ackerman⁴⁵, Begg mekaniğiyle tedavi ettikleri 30 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında örtülü kapanış düzeltiminin esas olarak mandibuler ve maksiller molarların artmış erupsiyonuyla ve kesicilerin erupsiyonunun engellenmesiyle sağlandığını belirtmişlerdir.

Barton⁷⁶, derin örtülü kapanışın tedavisinde Begg ve Edgewise mekaniklerini karşılaştırdığı çalışmasında 30'u Edgewise, 30'u Begg tekniğiyle çekimli olarak tedavi edilmiş, örtülü kapanışları 3mm. veya daha fazla olan 60 vaka değerlendirmiştir. Her iki grupta da üst ve alt molarlar uzamış, üst kesiciler dikleşmiş ve uzamış, alt kesiciler ise vertikal konumlarını korumuşlardır.

2.5.3. 2x4 Apareyi

İki molar ve dört kesici dişi içeren 2x4 apareyi, karışık dişlenme döneminde sıkça kullanılmaktadır. Tip back bend molar tüpünün mezialine yerleştirilir ve ark teli anterior dişlerin braketlerine direk olarak bağlanır. İntrüzyon; kesici dişlerin başlangıç inklinasyonlarına bağlı olarak çeşitli miktarlardaki aşırı labiale eğilme ile oluşur. Posterior dişlerin ekstrüzyonları ve bukkolingual pozisyonları, transpalatal ark kullanımı ile kontrol edilir. Vertikal kontrol, high-pull headgear kullanımı ile sağlanabilir. Kuvvet sistemi, ark teli kesici dişlere direk olarak bağlandıklarından tam olarak tanımlanamamaktadır^{15,35}.

2.5.4. J-hook Headgear

Derin örtülü kapanış tedavisinde, devamlı arklarla birlikte J-hook ve high-pull headgear de kullanılmaktadır. Bu sistemin kullanılmasında bir takım sınırlamalar mevcuttur. Maksiller anterior dişlere etkiyen kuvvet oldukça büyük olduğundan, diş kökleri rezorpsiyona uğrayabilir. Headgear ile kesikli kuvvet aktarıldığı için, sürekli ve hafif kuvvetlere oranla daha az etkilidir. Hasta kooperasyonuna gereksinim vardır³⁵.

2.5.5. Segmental Ark Tekniği

Segmental ark tekniği, hafif sabit kuvvetler uygulayarak, ankraj ünitesi üzerinde kontrolü sağlamayı esas alan sabit tedavi tekniğidir. Bu tekniği kullanmanın avantajı anterior dişlerin saf intrüzyonu ve aksiyel inklinasyonlarının kontrolünü mümkün kılarak anterior ve posterior segment arasında kesin ve tahmin edilebilir bir kuvvet sistemi geliştirebilmektir⁸⁰.

Felsefesi Burstone¹⁸ tarafından oluşturulan ve günümüzde de daha geliştirilmiş haliyle uygulanan segmental ark tekniği ile farklı

kesitlerdeki teller aynı arkta kullanılabilir. Bu teknikte devamlı intrüzyon arkları, anterior dişlerin intrüzyonunda kullanılabilir^{18,80}.

Intrüzyonun temel mekanizması; posterior ankraj ünitesi, anterior segment ve intrüziv ark zembereğinden oluşmaktadır. Bustone¹⁸'in Segmental ark tekniği, Sürekli ark tedavisinden farklı olarak özellikle saf anterior diş intrüzyonuna izin vermektedir. Segmental ark mekaniğinde base arkın, Bioprogresiv teknikte kullanılan utility arktan farklı olarak, kesici intrüzyonu sırasında direk braket slotlarının içine yerleştirilmemesi iletilecek kuvvet ve oluşan momentlerin net olarak hesaplanıp ölçülebilmesini sağlar^{15,18}. Aktif ünitenin rotasyon merkezini korumak için oldukça sabit bir moment/kuvvet oranı gerektiğinden kuvvet sistemini ileten apareyin yük/defleksiyon oranı düşük, aktivasyon sınırı geniş olmalıdır. Bu oran ne kadar düşük olursa kuvvet o kadar sabit olmaktadır. Optimal kuvvet uygulamada yük/defleksiyon oranını etkileyen dört faktör vardır; tel kesiti, tel uzunluğu, tel materyali ,tel konfigürasyonudur⁴¹.

Apareyin ankraj kısımları veya reaktif üniteleri yük/defleksiyon oranı yüksek, oldukça rijit bir tel gerektirir böylece ankraj arttırılabilir ve yan etkiler en aza indirilebilir. Aktif kısımlar ise yük/defleksiyon oranı düşük bir telin kullanımını gerektirir. Tedavi başında posterior dişler seviyelendikten sonra bukkal segmentler en az 0.018x0.018 inçlik loplulu veya loopsuz ark teli ile ve üstte transpalatal ark, altta lingual ark ile stabilize edilir. Seviyelemenin ardından 0.018x0.025 inç veya 0.021x0.025 inç'lik teller bukkal segmentin ankrajını kuvvetlendirmek için kullanılabilir¹⁸. Kesici dişlerin braketlerine oturtulan rijit anterior segmente bağlanan 0.017x0.025 inç'lik TMA devamlı intrüzyon arkı ile saf intrüziv kuvvet elde edilebilmektedir. Bustone¹⁸ da intrüzyon arkı olarak 0.018x0.022 veya 0.018x 0.025 inç'lik edgewise telini önermektedir. Bu mekanizma ile kuvvet anterior diş segmentine tek noktadan uygulanır. Böylelikle saf intrüzyon elde edildiği ve keserlerin aşırı labiale eğilmesinin, intrüzyon arkının molarların arkasından bağlanmasıyla kontrol edilebildiği bildirilmektedir¹⁸.

Posterior dişler tip back ve ekstrüzyon eğiliminde olmaktadır. Bu etkiler rijit bukkal segment ve high-pull headgear ile engellenebilmektedir. Headgear kuvveti molar dişin rezistans merkezinin yukarısından geçirilerek, molar köklerinin distale hareketi sağlanır ve böylelikle moların aksiyel inklinasyonu düzeltilebilmektedir³⁵.

2.5.6. Üç Parçalı Intrüzyon Arkı:

Bu arkın bir parçası olan ön segment, laterallerin distalinden yukarı doğru bükülüp kanin hizasında bir hookla sonlanır. Intrüziv kuvvet uygulandığında deforme olmaması için olabildiğince rijit tel kullanılır (örn.

0.021x0.025 inch lik paslanmaz çelik). İkinci parça da molarların yardımcı tüpüne yerleştirilir, mezialinde tipback zemberek bükümü vardır. Öne doğru uzanır ve yine direnç merkezinin tahmin edilen yerinde hook bükülür. Bunun için genellikle 0.017x0.025 inch lik TMA veya 2,5 heliksli 0.018x0.025 inchlik paslanmaz çelik tel kullanılır. Önerilen kuvvet bir tarafta 30g, diğer tarafta 30g olmak üzere 60g.dır^{35,41}. Konsol tipindeki intrüzyon arkı tarafından uygulanan kuvvetin etki çizgisi kesicilerin direnç merkezinden geçtiğinde bu dişlerin translatif olarak gömülmeleri sağlanır. İntrüzyon kuvveti direnç merkezinin distalinden uygulandığında ise kesicilerde intrüzyonla birlikte distale devrilme hareketi elde edilmektedir^{35,41}.

Üç parçalı intrüzyon arkıyla kesicilere hem intrüzyon hem de retraksiyon yaptırmak mümkündür. Bunun için kesici braketlerine giren arkın distal ucundaki çengel ile molarlar arsına bir elastik bağlanabilir. Bu durumda kesici bloğu üzerinde hem intrüzyon, hem distalizasyon kuvvetleri ortaya çıkmaktadır. Bu kuvvet vektörlerinin bileşkesi kesici bloğunun direnç merkezi üzerinden geçerse bu dişler translatif olarak hem gömülür hem de distalize olur. Bileşke kuvvetin dik yön bileşeni direnç merkezinden geçerse dişlerde intrüzyonun yanı sıra bir miktar distale devrilme hareketi oluşur. Bileşke kuvvet vektörü kesici bloğunun direnç merkezinin distalinden geçerse kesicilerde bir miktar intrüzyonun yanı sıra daha çok distale devrilme hareketi ortaya çıkar^{15,35,41}.

Weiland ve ark.⁷⁹, geleneksel sürekli ark teli tekniği ve Burstone tarafından önerilen Segmental ark tekniği ile derin örtülü kapanışın düzeltimi sırasında meydana gelen iskeletsel ve dental değişiklikleri analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında örneklem grubunu 4mm. den fazla örtülü kapanışa ve horizontal büyümeye sahip 50 erişkin hasta oluşturmuştur. Vakaların 25'i torklu ve angulasyonlu braket sistemiyle sürekli ark teli tekniği kullanılarak ve 25'i de aynı braket sistemiyle segmental ark mekaniği kullanılarak tedavi edilmiştir. Diş başına 10–15 g. intrüziv kuvvet uygulanmış, posterior stabilizasyonu arttırmak için tüm hastalarda TPA teli kullanılmıştır. Sonuçta; örtülü kapanıştaki azalma her iki grupta da benzerdir ve önemli miktardadır. Sürekli ark teli tedavisi ile elde edilen alt kesici intrüzyonu ve labiale eğilmeye rağmen derin örtülü kapanışın düzeltimi daha çok molar sahasındaki ekstrüziv diş hareketi ve buna bağlı mandibulanın posterior rotasyonu ile elde edilmiştir. Bu grupta maksiler santral kesiciler bir miktar dikleşip retrakte oldularsa da vertikal pozisyonları stabil kalmıştır. Burstone Segmental ark tekniği grubunda üst ve alt kesicilerde net bir intrüzyonun meydana geldiği gösterilmiştir. Üst molarların vertikal pozisyonu oldukça stabilse de alt molarlar sürekli ark teli grubundakinden %40 daha az olmakla birlikte bir ekstrüziv hareket göstermişlerdir. Örtülü kapanış düzeltiminden hemen hemen tümüyle kesici dişlerin intrüzyonu sorumludur. Burstone grubundaki bireylerin vertikal yüz boyutlarında herhangi bir değişiklik olmamıştır⁷⁹.

Dinçer ve ark.⁸⁸, kanin distalizasyonunda PG retraksiyon sistemi ve koil kullanımının dentoalveoler yapılar üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, PG grubunda kesicilerin yukarı ve geri hareketinin oluştuğunu ve buna bağlı olarak da örtülü kapanış'ta azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir. PG'nin başlangıç aktivasyonu ile her iki tarafta 10'ar gramlık bir intrüzyon kuvveti oluştuğunu, 1.2mm.lik bir boşluk kapanması oluştuktan sonra bu kuvvetin 25 grama yükseldiğini bildirmişlerdir.

2.5.7. Bioprogresiv Tedavi Yaklaşımı

Dr. Ricketts⁴⁴ tarafından tanımlanan bu yaklaşımın on prensibi vardır:

1- Ankraji değerlendirerek ve sonuçları izleyerek tedavi planlamasında Visual Treatment Objective (VTO) uygulamasıyla teşhis ve tedaviye bir sistemler yaklaşımı kullanılması,

2- Tedavinin her aşamasında tork kontrolü,

3- Kassal ve kortikal kemik ankraji,

4- Uygun kuvvet uygulaması ile tüm dişlerin herhangi bir yönde hareketi,

5- Ortopedik değişiklikleri tedavi planının bir parçası olarak kabul etmesi,

6- Overjet düzeltiminden önce overbite'ı tedavi etmesi,

7- Segmental ark tedavisi,

8- Overtreatment kavramı,

9- Normal fonksiyon sağlamak için tedavinin kademeli basamaklarında maloklüzyonu çözmesi,

10- Tedavide etkin sonuçların elde edilmesi için prefabrik aparatların kullanılması.

Bioprogresiv tedavi mekanikleri, ideal fonksiyon ve kazanılan sonuçların stabilitesi açısından en iyi tedavi seçeneğinin alt kesici intrüzyonu olduğunu ileri sürmektedir⁴⁴.

Utility arklar; Bioprogresif teknikte derin örtülü kapanış düzeltimi için kullanılırlar. 0.016x0.016 inch kalınlığında blue Elgiloy ark teli kanin ve premolarları atlayarak dört kesici diş braketine yerleştirilir. Tip

back bendler, her iki tarafta 1. daimi molar tüpünün mezialine, horizontal düzlemlle 45 lik açı yapacak Şekilde b k l rler^{16,18}.

Intrüzyon arkı çalışmaya baŐladığı zaman alt kesici dişlerde tork değişimi meydana gelmektedir. Eğer ark teli kesici dişlerde 0  torke sahipse, intrüzyon sırasında giderek artan labial kron, lingual kök torqu görülmektedir. Bu etki sonucu kesici dişlerin kökleri lingual kortikal kemiğe itilmektedir. Böylece intrüzyon hareketi azalmakta, aynı zamanda alt kesici dişlerin labiale eğimlenmesi ortaya çıkmaktadır. Bu etki dişlerin labial eğimi ve simfiz pozisyonu tarafından belirlenmektedir. Böylece molarlar üzerinde tip back momenti oluşur. Kesici dişler üzerine ise, intrüziv kuvvetle birlikte bunların protr zyonlarına neden olan saat yönü tersine bir moment etkimektedir. Bu moment, telin anterior dişlerin braketlerine tam olarak oturtulmasıyla oluşur. Dört kesici dişin intrüzyonu için 150 gr kuvvet önerilmekle birlikte, sistem tam olarak tanımlanamadığından, dağılan kuvvetin tam tutarı bilinmemektedir. Vertikal kontrol sağlanması g   olduğundan, high-pull headgear kullanımı gerekebilmektedir. Bu sistemde derin örtülü kapanış genellikte göreceli bir intrüzyonla ve daha çok da kesici dişlerin aşırı labiale eğilmeleri ile düzelmektedir. Bu yöntem, kesici protrüzyon ihtiya ı olan vakalarda makul olsa da, her zaman gerçek intrüzyon sağlamada başarılı olamamaktadır³⁵.

Otto³⁴, Bioprogressiv yaklaŐımla alt utility ark kullanılarak tedavi edilmiş derin örtülü kapanışlı 24 yetişkin ve 31 çocuğun kayıtlarını incelemiştir. Sonuçta,  ocuklar ve yetiŐkinler arasında total intrüzyon miktarı açısından önemli bir fark bulamamıŐtır.  rt l  kapanıştaki düzelme kesici intrüzyonu ve kesici proklinasyonunun bir kombinasyonuyla meydana gelmiştir.

West ve Lewin³⁹, Bioprogressiv teknikte sıklıkla kombine kullanılan utility arklar ve servikal HG'in örtülü kapanışın düzeltimi sırasında meydana getirdikleri değişiklikleri sefalometrik olarak incelemişlerdir. Sonuçta  rt l  kapanıştaki değişiklik ve üst kesici veya alt kesici intrüzyonu arasında belirgin bir korelasyon bulamamıŐ ancak üst ve alt kesicilerin proklinasyonu ve örtülü kapanışın açılması arasında belirgin korelasyon bulunmuştur. Tedaviye bağlı önemli bir mandibuler rotasyon meydana gelmemiŐtir.

2.5.8. Servikal Biteplate Facebow

Servikal biteplate facebow, konvansiyonel servikal headgear'a ek olarak i ,  n kısımda metal plaktan oluşan bir düzenektir. 1967 yılında Cerverva⁸⁹ tarafından tanıtılan apareyin, endikasyonu bulunan Sınıf II maloklüzyonlu vakalarda baŐarıyla kullanıldığı bildirilse de, dentisyon üzerindeki biyomekanik özellikleri hala tartışma konusudur.

Braun ve ark.⁴², servikal biteplate facebow ile derin örtülü kapanış düzeltiminin primer olarak molar ekstrüzyonu ile sağlandığını ve konvansiyonel servikal biteplate'in facebow'a göre daha yüksek ekstrüzyon kuvvetlere neden olduklarını belirtmişlerdir.

2.5.9. C-Lingual Retraktör

C-lingual retractor, Kim ve Chung³⁷. tarafından tasarlanmıştır. Apareyin üst ön dişlere direkt kontrollü retraksiyon kuvveti uygulamayı sağlayan alternatif bir metot olduğu ileri sürülmektedir. İntrüzyon ve retraksiyon için kullanılan C-lingual retractor 3 parçadan oluşmaktadır. Kaldıraç koluna lehimlenmiş ağısı parçalar, hook bükümlü kaldıraç kolu teli ve intrüzyon kuvvetinin uygulanabilmesi için lehimlenmiş yardımcı hook. Hook'un büküm yeri kuvvet uygulandığında, kuvvet doğrultusu direnç merkezinden geçecek şekilde tasarlanmıştır.

Vanden Bulcke ve ark.⁸⁴.na göre 6 ön diş kapsayan rijit anterior segmentin rezistans merkezi oklüzal düzleme dik bir hat üzerinde, 1.premoların distalinde yer almaktadır.

Kim ve Chung³⁷, c-lingual retractor uygulamasını, Burstone¹⁸,in kesici ve kanin retraksiyonunda kullandığı 6 prensip doğrultusunda gerçekleştirdiklerini savunmaktadırlar. Kuvvetin uygulanmasının tek noktadan yapılmasının, sistemde kullanılan NiTi coil spring ve TPA ile elastik ve elastomerik chain ile kıyaslandığında, optimal ve sabit kuvvet uygulandığını, ileri sürmektedirler. Sistemde anterior 6 diş hariç tüm arka 0.022 inch slotlu braketler yerleştirildikten sonra, bukkal segmente 0.018x0.025 inch kalınlıkta paslanmaz çelik tel bağlanmaktadır. Daimi 1. ve 2. molar dişler bantlandıktan sonra her ikisine de transpalatal arka lehimlenmektedir. C-lingual retractor'e kuvvetin uygulanacağı nokta, gutta-perka kullanılarak, sefalometrik film ile tespit edilmektedir. Çekim boşluğunun kapatılması için NiTi coil ile uygulanan retraksiyon kuvveti bir tarafta 300g. dir. İntrüzyon kuvveti ise tek tarafta 60g. olarak belirlenmiştir. Ankrajın artırılması amacıyla hastaya high-pull headgear kullanılmaktadır.

C-lingual retractor'ün etkileri sefalometrik film ile incelendiğinde üst ön dişlerin retraksiyon ve intrüzyonları ile birlikte mandibulanın az miktarda aşağı ve arkaya rotasyonu gösterilmiştir. Sonuç olarak c-lingual retractor'ün yetişkin hastalarda da kullanılabilir, çekimli vakalarda hem retraksiyon hem de kapanışın azaltılmasında kullanılabilir, segmental tekniğe alternatif bir yöntem olduğunu belirtmektedirler³⁷.

2.6.Keser İntrüzyonunda Ankraj Amaçlı İmplant

Kullanımı

Bir dişin herhangi bir hareketi için uygulanan kuvvet, ankraj alınan diş veya dişlere de eşit fakat zıt yönde etkimektedir. Ankraj dişin üzerinde reaktif kuvvetler oluşmaktadır ancak implantlar kemiğin içerisinde hareket kabiliyetine sahip olmadıklarından, diş hareketleri için ideal ankraj sağlamaktadırlar⁹⁰.

Ortodontik diş hareketleri sonucunda oluşabilen ankraj kaybını engellemek amacıyla kemikten destek alınması düşüncesi ilk defa Roberts ve ark.⁹¹ tarafından ortaya konmuştur. Roberts ve ark.⁹¹, dental implantlar ile yaptıkları hayvan çalışmalarında bu implantların devamlı kuvvetlere maruz kaldığında stabilitelelerini koruduklarını tespit etmişlerdir. Zamanla osteointegrasyon gerektiren büyük boyutlu dental implantlar yerlerini daha küçük boyuta ve değişik baş yapılarına sahip, mekanik sıkışma ile stabilite sağlayan mini-vidalara bırakmışlardır. Günümüze kadar değişik tipte ve değişik markalar adı altında bir çok mini-vida tasarlanmıştır^{48,49,50,92,93}.

Mini-implantların geliştirilmesiyle, konvansiyonel implantların büyük olmaları, yalnızca retromolar veya edentulöz bölgeye yerleştirilebilmeleri, kuvvetin uygulanma yönündeki kısıtlanma, iyileşme esnasındaki zorluklar, cerrahi işlemlerin hastaya verdiği rahatsızlık, oral hijyen sağlamadaki zorluk gibi dezavantajlar ortadan kalkmıştır⁴⁹.

Konvansiyonel implantların çapı yaklaşık 3,5 ila 5,5 mm, boyu 11 ila 12 mm iken, mini-implantlar yaklaşık 1,2 mm çapında ve 6 mm uzunluğundadırlar. Mini-implantlar uygulanması kolay, minimum hasta uyumu gerektiren, immedat yüklenebilen, komplikasyon riski az implantlardır⁹⁴. Ankraj dişler üzerinde oluşan reaktif kuvvetlerin istenmediği durumlarda ve posteriora ankraj olarak kullanılacak diş olmayan hastalarda kullanılması oldukça avantajlıdır⁹⁵.

Mini-vidaların kullanımı ile bir çok değişik ortodontik hareket ankraj kaybına yol açmadan başarılabilir^{48,49,50,92,93}. Alt veya üst anterior bölgenin intrüzyonu, üst veya alt diş kavsinin bütün olarak retraksiyonu, alt veya üst posterior bölgenin intrüzyonu, sarkık dişlerin selektif intrüzyonu, kanin distalizasyonu, alt veya üst posterior bölgelerin mezializasyonu, mandibular molarların dikleştirilmesi, maksiller molarların dikleştirilmesi, hatta iskeletsel Sınıf II vakalarda fonksiyonel tedavi ve iskeletsel Sınıf III vakalarda maksillanın öne hareketi gibi ortodontik hareketler mini-vidalar aracılığı ile herhangi bir ankraj kaybı olmadan sağlanabilmektedir⁹⁶.

Southard ve ark.⁹⁵, Osseointegre titanium implantlar kullanarak yaptıkları çalışmalarında, 8 mongrel cinsi köpeğin tek tarafta çekilen dördüncü premolar diş bölgesine implant yerleştirmişler, diğer taraftaki dördüncü premolar dişleri de ankraj olarak kullanmışlardır. İntrüzyon elde edebilmek için köpeklerin dişleri braketlenerek edgewise tipi segmental bir intrüzyon arkı yerleştirerek intrüzyon hareketine karşı implant ve diş ankrajlarını karşılaştırmışlardır. İmplantın ve dördüncü premolar dişin braketinin hemen mezialine V bükümleri yaparak segmental ark teli üzerinden her iki tarafta üçüncü. premolar dişlere 50-60 gr. kuvvet iletmışlerdir. 7 hafta sonra bu kuvveti 100 gr'a çıkarmışlar ve haftada iki kere olmak üzere kuvvet miktarları 16 hafta boyunca kontrol edilmişlerdir. Çalışmaları sonucunda tüm köpeklerde implantların hareketsiz kaldığını ve implantın yanındaki üçüncü premolar dişin gömüldüğünü, diğer taraftaki dördüncü premolar dişte ise reaktif kuvvetlerin etkisi ile tip back hareketi oluştuğunu ve üçüncü premolar dişin gömülmediğini bildirmişlerdir. Dişlerin ortodontik olarak intrüze edilmesinde implant ankrajının dental ankrajdan üstün olduğunu belirtmişler ve ayrıca posterior dişleri kayıp olan erişkin hastaların kesici dişlerinin intrüzyonunda implant ankrajının kullanımını önermişlerdir.

Ohnishi ve ark.⁹⁷, Şiddetli örtülü kapanışa ve yüksek gülme hattına sahip erişkin bir hastada mini implant ankrajı kullanarak üst keser dişlerinin intrüzyonu sağlamışlardır. Mini-implantı üst orta keser diş köklerinin arasındaki alveoler kemik bölgesine, apikal uçların yaklaşık 3 mm üzerine yerleştirerek devamlı bir ark teli üzerinden ligatür teli ile bağlamışlar ve 20 gr lık hafif kuvvetler uygulamışlardır. Tedavi sonunda üst keserlerde 5,5 mm'lik intrüzyon ve yüksek gülme hattında düzelme elde etmişlerdir. Ayrıca dikkate değer herhangi bir kök rezorpsiyonuna rastlamamışlardır. Çalışmaları sonucunda mini-implant kullanımının hasta kooperasyonu gerektirmediğini, keser intrüzyonunda mini-implantın akraj amaçlı olarak kullanılması ile molarlarda ekstrüviz kuvvet ve tipback moment oluşturulmadan, üst kesicilerde belirgin miktarda intrüzyon elde edildiğini bildirmektedirler.

Kim ve ark.⁴⁶, büyüme ve gelişim döneminde şiddetli derin örtülü kapanışla birlikte yüksek gülme hattına sahip Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu bir hastaya, önce mini-implant ankrajı ile segmental bir ark teli uygulayarak üst keser dişlerde intrüzyon elde etmiş, sonra da sagittal yön problemini çözmek amacıyla twin-block apareyi uygulamıştır. Üst orta keser diş kökleri arasına yerleştirdiği mini-implantı nikel-titanium close coil spring ler aracılığı ile segmental ark teline bağlayarak intrüviz kuvvet uygulamıştır. Tedavi sonucunda molar dişlerde herhangi bir ekstrüzyon ve mandibulada herhangi bir rotasyon olmadan keser dişler intrüze edilmiş ve yüksek gülme hattı düzeltilmiştir. Maksiller kesicilerin intrüzyonu esnasında bir miktar protrüzyon gözlenmiş ve mandibuler kesicilerde de herhangi bir müdehale olmamasına rağmen protrüzyon olduğu da bildirilmiştir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvurmuş, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın, üst keser diş supraoklüzyonu bulunan, derin örtülü kapanışa sahip, büyüme ve gelişim döneminde, daimi veya karışık dişlenme döneminde ancak daimi kanin dişleri sürmüş, 35 birey üzerinde başlanmıştır.

Bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alınarak detaylı değerlendirme yapılmıştır:

- 1- Overbite miktarının 4 mm'nin üzerinde olması,
- 2- Posterior bölgede Angle Sınıf I veya Angle Sınıf II kapanış ilişkisine sahip olması,
- 3- İskeletsel Sınıf I veya hafif şiddette Sınıf II anamoliye sahip ancak ANB açısı 5 dereceyi aşmamış olması,
- 4- İskeletsel vertikal değerlendirmede kullanılan GoGn/Sn açısının (26-38) optimum seviyede veya artmış olması,
- 5- Üst keser dişlerin oklüzal düzlemin altına sarkmış olması,
- 6- İstirahatte üst keser diş üst dudak mesafesinin artmış olması,
- 7- Üst ön kesici bölgesindeki çapraşıklık miktarının 5 mm'yi aşmaması.

Araştırma kapsamına alınan bireylerden, uygulama ve kontrol olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Araştırma başı kronolojik yaş ortalamaları $13,08 \pm 1,15$ yıl (13 yıl 1 ay) olan, 10 kız 10 erkek toplam 20 birey uygulama grubunu; kronolojik yaş ortalamaları $12,07 \pm 1,3$ yıl (12 yıl 1 ay) olan 5 kız 10 erkek toplam 15 birey kontrol grubunu oluşturmuştur (Tablo II b, Tablo III b).

Bireylerin araştırma başındaki kemik yaşı ve büyüme potansiyellerinin saptanması amacı ile el-bilek radyografileri alınarak Greulich-Pyle Atlası⁹⁸ aracılığı ile değerlendirilmiştir. Araştırma başındaki kemik yaşlarının, uygulama grubunda ortalama $13,00 \pm 1,18$ yıl (13 yıl), kontrol grubunda ortalama $12,34 \pm 0,95$ yıl (12 yıl 4 ay) olduğu belirlenmiştir (Tablo II b, Tablo III b).

Araştırma sonunda kronolojik yaş ortalamaları uygulama grubunda, $13,50 \pm 0,27$ yıl (13 yıl 6 ay), kontrol grubunda ise $12,43 \pm 0,33$ yıl (12 yıl 4 ay) olarak belirlenmiştir (Tablo IV b, Tablo VI b). Araştırma sonundaki kemik yaş ortalamaları ise uygulama grubunda, $13,39 \pm 0,26$ yıl (13 yıl 5 ay), kontrol grubunda $12,62 \pm 0,25$ yıl (12 yıl 7 ay) olarak belirlenmiştir (Tablo IV b, Tablo VI b).

Araştırma başında uygulama grubunda örtülü kapanış miktarı ortalama 6,67 mm (min. 5 mm, maks. 10 mm), kontrol grubunda ise ortalama 7,4 mm (min. 6 mm, maks. 10 mm) olarak ölçülmüştür (Tablo II b, Tablo III b).

Uygulama grubunda; her iki tarafta maksiller lateral ve kanin dişlerin kökleri arasında kalan alveoler bölge, serbest ve yapışık diş eti birleşimi hizasına iki adet mikro-implant yerleştirilmiştir. Mikro-implantlar 6mm uzunluğunda uç kısmı 1,4 mm, boyun kısmı 1,5 mm çapında uca doğru incelen (tapered) tipte seçilmiştir (ATX1514-106-Absoanchor, Dentos; KOREA).

İnfiltratif anesteziyi takiben flap kaldırılmadan dişeti üzerinde yaklaşık 1 mm'lik insizyon yapılarak ve kortikal kemik üzerinde sadece implantın yerleştirileceği yerin belirlenmesi amacıyla fizyo-dispancer ve redüksiyonlu 400 rpm devirli anguldruva ve 1.1 mm çapında pilot frez kullanılarak, noktasal rehber giriş yolu oluşturulmuştur. Daha sonra mikro-implantlar tornavida ucuna yerleştirilerek el yardımı ile oklüzal düzlem ile yaklaşık 45 derece açı yapacak şekilde vidalanarak yerleştirilmiştir. Mikro-implantların cerrahi olarak uygulanması standardizasyonun sağlanması amacıyla hep aynı birey tarafından yapılmıştır. İmplantların cerrahi olarak uygulanmasından 1 hafta sonra üst dört keser diş rotasyon braketleri (Omni-Roth G.A.C.;USA) yerleştirilerek 0.018 inch kalınlıktaki ligatür teli ile dört keser diş bir blok oluşturacak şekilde birbirine bağlanmıştır. Bu aşamadan sonra 0.016x0.022 inch. kalınlığındaki blue elgiloy telden her iki tarafta lateral ve kanin diş bölgesinde basamağı bulunan, basamağın hemen üzerine coil springlerin asılabilmesi amacıyla heliks oluşturulan ve vestibülden kanin diş kronunun distaline kadar uzanan mini bir ark bükülerek braketlere uygulanmıştır. Telin bükümü sırasında keser dişlerde mevcut olan konum ve seviye bozukluklarının etkilenmemesine dikkat edilerek mevcut durumları korunacak şekilde pasif büküm yapılmıştır. Bükülen mini ark teli braketlere tel ligatürlerle bağlandıktan sonra 50 gr'lık sabit kuvvet uygulayan ve standart uzunluktaki kapalı coil springler (eyeletli close coil spring 10-00025 G.A.C.;USA) dikey yönde intrüziv kuvvet uygulayacak şekilde her iki tarafta bir tarafı ark teli üzerinde bükülmüş olan helikse, diğer tarafı mikro-implantların baş kısmında bulunan deliğe ligatür telleri ile bağlanmıştır.

Resim 1a'da mikro-implantların ağız içinde yerleştirilmiş ve üst dört keser dişin ligatür teli ile blok haline getirilmiş şekli görülmektedir.

Resim 1b'de keser dişlere bükülen mini ark telinin ağız içinde uygulanmış hali görülmektedir.

Resim 2a ve 2b'de keser intrüzyonu sağlamak amacıyla bükülen mini ark teli ve bir ucu ark teline diğer ucu mikro-implant başına bağlanan kapalı coil springlerin ağız içine yerleştirilmiş şekli görülmektedir.

Uygulama grubundaki tüm bireyler üçer hafta aralıklarla kontrol edilerek örtülü kapanışın açılma miktarı, üst keser dişlerin üst dudak ile olan ilişkisi, apareyin ağız içinde komşu dokularla olan uyumu klinik olarak değerlendirilmiştir. Uygulamaya üst keser dişlerin alt keser dişler ile uygun overbite ilişkisi sağlanıncaya ve istirahatte üst keser diş üst dudak mesafesinde uygun ilişki elde edilinceye kadar devam edilmiştir. Uygulama grubunda derin örtülü kapanışın açılması ve üst keser dişlerin istenen oranda intrüze edilme süresi ortalama 3,66 ay (min. 3, maks. 5,53 ay) olarak hesaplanmıştır.

Resim 3-a,b,c,d,e,f'de uygulama grubuna ait bir vakaya ilişkin uygulama öncesi, resim 5-a,b,c,d,e,f'de aynı vakanın uygulama sonrası ağız içi görünümleri izlenmektedir.

Resim 4-a,b,c'de uygulama grubuna ait aynı vakanın uygulama öncesi, resim 6-a,b,c'de aynı vakanın uygulama sonrası ağız dışı cephe ve profil görünümleri izlenmektedir.

Kontrol grubunda herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Bu gruptaki 15 bireyden araştırma başında ve 4 ay sonunda diagnostik kayıtları toplanmıştır.

Araştırma materyalini uygulama grubundaki bireylerin tümünden uygulama başında ve uygulama sonunda alınan 70 adet lateral sefalometrik film, 70 adet el-bilek radyografisi, 70 adet panoramik film, üst sağ ve sol kesici bölgesinden paralel teknik ile çekilen ve üzerinde milimetrik gridleri bulunan 140 adet periapikal film, 70 adet ortodontik model ve ağız içi ve ağız dışından çekilen fotoğraflar ve kontrol grubundaki bireylerin tümünden kontrol başında ve kontrol sonunda alınan 70 adet lateral sefalometrik film, 70 adet el-bilek radyografisi, 70 adet panoramik film, üst sağ ve sol kesici bölgesinden paralel teknik ile çekilen ve üzerinde milimetrik gridleri bulunan 140 adet periapikal film, 70 adet ortodontik model ve ağız içi ve ağız dışından çekilen fotoğraflar oluşturmuştur.

Lateral sefalometrik grafler elde edilirken, ışın kaynağı ile kaset arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film arası

uzaklık ise 12.5 cm olarak standardize edilmiştir. Filmlerin çekiminde maksimum enerji çıkışı 75KVP ve 10mA olarak ayarlanmıştır. Magnifikasyon miktarı ise 1.1 olarak tespit edilmiştir. Radyografiler doğal baş konumunda ve standart şartlar altında çekilmiştir.

Araştırma materyalini oluşturan sefalometrik filmler, aydinger kağıdı üzerine 0.3 mm kalınlıkta uça sahip kurşun kalem kullanılarak çizilmiştir. Açısal ölçümler 0.5 derece, boyutsal ölçümler ise 0,5 mm duyarlılığına kadar yapılmıştır.

Lateral sefalometrik radyografilerin çizim ve ölçümleri yapıldıktan sonra bireysel çizim ve ölçüm hatasının kontrolü için 70 film içinden gelişigüzel örnekleme ile 15 bireye ait 20 adet sefalometrik film seçilerek, ilk çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak en az 15 günlük bir aradan sonra 72 adet ölçüm tekrar yapılarak değişkenler yeniden ölçülmüştür. Birinci ve ikinci ölçüm değerleri arasında her bir değişkene ait "ölçüm tekrarlama katsayıları (r)" bulunmuştur (Tablo I).

Araştırmanın başlangıcında ve sonunda alınan lateral sefalometrik radyografilerde kullanılan sefalometrik noktalar şunlardır^{21,39,99,100} (Şekil 1):

- 1- Sella (S): Sella tursikanın orta noktasıdır.
- 2- Nasion (N): Fronto-nazal suturen en ön noktasıdır.
- 3- Spina nazalis anterior (ANS): Maksillanın profil röntgen filmindeki görüntüsünün en ön noktasıdır.
- 4- Spina nazalis posterior (PNS): Sert damağın profil röntgen filmindeki görüntüsünün en arka noktasıdır.
- 5- Subspinal nokta (A): Spina nazalis anterior'un altındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
- 6- Supramental nokta (B): Mandibuler simfizde infradental ve pogonion arasındaki alveoler yapı üzerindeki en derin noktadır.
- 7- Gonion (Go): Mandibuler ramusun arka ve korpusun alt kenarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açısı ortayının angulusu kestiği noktadır.
- 8- Gnathion (Gn): Mandibuler simfizin en ön ve en alt noktasıdır.
- 9- Menton (Me): Mandibuler simfizin en alt noktasıdır.

10- Pt (Pt): Profil uzak röntgen filmlerinde Pterigomaksiller fissürün görüntüsünün en üst ve en arka noktasıdır.

11- Condilyon (Co): Kondil başının en üst ve en arka noktasıdır.

12- Pogonion (Pg): Alt çene ucu simfizinin en ön noktasıdır.

13- Basion (Ba): Arka kafa kaidesi en alt noktasıdır.

14- Centroid (CR): Dişin direnç merkezini temsil eden noktadır. Tek köklü bir diş için, diş kökü apikal ucundan servikal krete olan uzaklığın 1/3 kök apikal ucuna yakın noktasıdır^{36,81,84}.

15- $\underline{1}$ insizal kenarı ($\underline{1}$ i.k.): Üst en ileri orta keser dişin profil röntgen filminde görülen kesici ucudur.

16- $\underline{1}$ vestibül en ileri noktası ($\underline{1}$ v.k.): Üst en ileri orta keser dişin profil röntgen filminde görülen vestibül yüzeyinin en ileri noktasıdır.

17- $\underline{1}$ vestibül kret tepesi ($\underline{1}$ v.k.t.): Üst iki orta keser diş arasındaki alveol kemiğinin profil röntgen filminde görülen vestibüldeki en tepe noktasıdır.

18- $\underline{1}$ palatinal kret tepesi ($\underline{1}$ p.k.t.): Üst iki orta keser diş arasındaki alveol kemiğinin profil röntgen filminde görülen palatinaldeki en tepe noktasıdır.

19- $\bar{1}$ insizal kenarı ($\bar{1}$ i.k.): Alt en ileri orta keser dişin profil röntgen filminde görülen kesici ucudur.

20- $\underline{6}$ meziobukkal kusp tepesi ($\underline{6}$ m.k.t.): Üst birinci büyük azı dişinin profil röntgen filminde görülen meziobukkal tüberkül tepesidir.

21- $\bar{6}$ meziobukkal kusp tepesi ($\bar{6}$ m.k.t.): Alt birinci büyük azı dişinin profil röntgen filminde görülen meziobukkal tüberkül tepesidir.

22- Subnazal nokta (Sn): Burun alt sınırının üst dudak dış konturu ile birleştiği noktadır.

23- Stomion (St): Üst dudak en alt noktası ile alt dudak en üst noktası birleşim yeridir.

24- Labiale superius (Ls): Üst dudak mukozasının alt kenarının orta hat ile kesiştiği noktadır.

25-.Labiale inferius (Li): Alt dudak mukozasının alt kenarının orta hat ile kesiştiği noktadır.

26- Yumuşak doku supspinal nokta (A'): Supspinal noktanın yumuşak doku üzerindeki izdüşümü.

27- Yumuşak doku supramental nokta (B'): Supramental noktanın yumuşak doku üzerindeki izdüşümü.

28- Yumuşak doku pogonion (Pg'): Profil uzak röntgen filmlerinde yumuşak doku üzerinde alt çene ucunun en ileri noktasıdır.

29- Yumuşak doku menton (Me'): Profil uzak röntgen filmlerinde yumuşak doku üzerinde alt çene ucunun en alt noktasıdır.

30- Steiner S noktası: Burun ucu ve subnazal nokta arasındaki S şeklindeki kıvrımın orta noktasıdır.

Uygulama başlangıcında ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmlerin değerlendirilmesinde kullanılan düzlemler şunlardır^{21,39,99,100} (Şekil 2):

1- Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella ve nasion noktaları arasına çizilen düzlemdir.

2- Sella-Basion düzlemi (S-Ba): Sella noktası ile basion noktası arasına çizilen düzlemdir.

3- Pt Düzlemi (Pt-Gn): Pt noktası ile Gn noktası arasına çizilen düzlemdir.

4- NA düzlemi (NA): N ve A noktaları arasına çizilen düzlemdir.

5- NB düzlemi (NB): N ve B noktaları arasına çizilen düzlemdir.

6- X koordinat eksenini (X): SN düzlemi ile S noktası üzerinde kesişen ve bu düzlemin 7 derece altından çizilen düzlemdir^{99,100}.

7- Y koordinat eksenini (Y): X koordinatına S noktasından indirilen dikme ile oluşturulan düzlemdir^{99,100}.

8- Palatal düzlem (PD): ANS ve PNS noktaları arasına çizilen düzlemdir.

9- Okluzal düzlem (OD): Üst ve alt orta keser dişin kapanışının orta noktası ile üst ve alt birinci büyük azı dişi kapanışının orta noktasından geçen düzlemdir.

10- Fonksiyonel okluzal düzlem (FOD): Üst ve alt birinci, ikinci küçükazı dişleri ve alt ve üst birinci, ikinci büyük azı dişleri kapanışlarının orta noktalarından geçen düzlemdir.

11- Go-Gn düzlemi (GoGn): Gonion ve gnathion noktaları arasına çizilen düzlemdir.

12- S düzlemi (S): S noktası ile yumuşak doku pogonion noktaları arasına çizilen düzlemdir.

13-Go-Me düzlemi (Go-Me): Gonion ve menton noktaları arasına çizilen düzlemdir.

14- Z düzlemi (Z): Stomion noktasından Y koordinat eksenine dik olarak çizilen düzlemdir.

Uygulama başlangıcı ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan doğrusal ölçümler^{21,34,99,100} (Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5):

Kraniofasiyal Doğrusal Ölçümler

1- N-ANS: Nasion ve pogonion noktalarından geçen yüz düzlemi üzerinde N noktası ile ANS noktası arasındaki uzaklıktır.

2- ANS-Me: Nasion ve pogonion noktalarından geçen yüz düzlemi üzerinde ANS noktası ile Me noktası arasındaki uzaklıktır.

3- N-Me: Nasion ve pogonion noktalarından geçen yüz düzlemi üzerinde N noktası ile Me noktası arasındaki uzaklıktır.

4- $A \perp X$: A noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. A noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

5- $A \perp Y$: A noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. A noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

6- $B \perp X$: B noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. B noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

7- $B \perp Y$: B noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. B noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

8- S-Go: Sella ve gonion noktaları arasındaki uzaklıktır.

9- ANS-PNS: ANS ve PNS noktaları arasındaki uzaklıktır.

10- Co-Pg: Condilyon ve pogonion noktaları arasındaki uzaklıktır.

11- $ANS \perp X$: ANS noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. ANS noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

12- $ANS \perp Y$: ANS noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. ANS noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

13- $PNS \perp X$: PNS noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. PNS noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

14- $PNS \perp Y$: PNS noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. PNS noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

15- $Pog \perp X$: Pog noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Pog noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

16- $Pog \perp Y$: Pog noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Pog noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

17- $Me \perp X$: Me noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Me noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

18- $Me \perp Y$: Me noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Me noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

19- $Go \perp X$: Go noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Go noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

20- $Go \perp Y$: Go noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Go noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

Dental Doğrusal Ölçümler

1- $CR \perp X$: CR noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. CR noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

2- $CR \perp Y$: CR noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. CR noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

3- $\underline{1} \text{ i.k. } \perp X$: Üst orta kesici insizal kenarı ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici insizal kenarının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

4- $\underline{1} \text{ i.k. } \perp Y$: Üst orta kesici insizal kenarı ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici insizal kenarının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

5- $\underline{1} \text{ v.k. } \perp X$: Üst orta kesici vestibül yüzeyi en ileri noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici vestibül yüzeyi en ileri noktasının vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

6- $\underline{1} \text{ v.k. } \perp Y$: Üst orta kesici vestibül yüzeyi en ileri noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici vestibül yüzeyi en ileri noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

7- $\underline{1} \text{ v.k.t } \perp X$: Üst orta kesici vestibül kret tepesi ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici vestibül kret tepesinin vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

8- $\underline{1} \text{ v.k.t. } \perp Y$: Üst orta kesici vestibül kret tepesi ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici vestibül kret tepesinin anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

9- $\underline{1} \text{ p.k.t. } \perp X$: Üst orta kesici palatinal kret tepesi ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici palatinal kret tepesinin vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

10- $\underline{1} \text{ p.k.t. } \perp Y$: Üst orta kesici palatinal kret tepesi ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst orta kesici palatinal kret tepesinin anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

11- $\underline{1}$ -NA (mm): Üst orta keser diş insizal kenarının NA düzlemine olan dik uzaklığıdır.

12- $\overline{1}$ -NB (mm): Alt orta keser dişin insizal kenarının NB düzlemine olan dik uzaklığıdır.

13- $\underline{6}$ m.k.t. \perp X: Üst birinci büyük azı dişi mesiobukkal kusp tepesi ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst birinci büyük azı dişinin vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

14- $\underline{6}$ m.k.t. \perp Y: Üst birinci büyük azı dişi mesiobukkal kusp tepesi ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Üst birinci büyük azı dişinin anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

15- $\overline{6}$ m.k.t. \perp X: Alt birinci büyük azı dişi mesiobukkal kusp tepesi ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Alt birinci büyük azı dişinin vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

16- $\overline{6}$ m.k.t. \perp Y: Alt birinci büyük azı dişi mesiobukkal kusp tepesi ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır. Alt birinci büyük azı dişinin anteroposterior yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

17- $\underline{6}$ m.k.t. \perp PD: Üst birinci büyük azı dişi mesiobukkal kusp tepesi ile Palatinal Düzlem arasındaki dik uzaklıktır.

18- $\overline{6}$ m.k.t. \perp Go-Me: Alt birinci büyük azı dişi ile gonion menton düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

19- Over-jet (oj): Üst en ileri keser dişin insizal kenarı ile alt en ileri keser dişin vestibül yüzeyi arasında kalan sagittal yöndeki dik mesafedir.

20- Overbite (ob): Üst ve alt en ileri keser dişlerin insizal kenarları arasındaki dik yön kapanış fazlalığıdır.

Yumuşak Doku Profil Doğrusal Ölçümleri

1- Sn-Me': Subnasale ve yumuşak doku menton noktalarından çizilen ve X koordinat eksenine paralel geçen düzlemler arasındaki dik mesafedir.

2- Sn-St: Subnasale ve stomion noktalarından çizilen ve X koordinat eksenine paralel geçen düzlemler arasındaki dik mesafedir.

3- St-Me': Stomion ve yumuşak doku menton noktalarından çizilen ve X koordinat eksenine paralel geçen düzlemler arasındaki dik mesafedir.

4- Ls-S: st dudak ile S düzlemi arasındaki uzaklıktır.

5- Li-S: Alt dudak ile S düzlemi arasındaki uzaklıktır.

6- Sn \perp X: Subnasale noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

7- Sn \perp Y: Subnasale noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

8- Ls \perp X: st dudak ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

9- Ls \perp Y: st dudak ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

10- Li \perp X: Alt dudak ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

11- Li \perp Y: Alt dudak ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

12- A' \perp X: Yumuşak doku zerindeki A' noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

13- A' \perp Y: Yumuşak doku zerindeki A' noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

14- B' \perp X: Yumuşak doku zerindeki B' noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

15- B' \perp Y: Yumuşak doku zerindeki B' noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

16- Pg' \perp X: Yumuşak doku pogonion noktası ile X koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

17- Pg' \perp Y: Yumuşak doku pogonion noktası ile Y koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.

18- \perp insizal uç \perp Z (\perp i.k. \perp Z): st orta keser diş insizal ucu ile Z düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.

Uygulama başlangıcı ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan açısal lmler^{39,99,100} (şekil 6):

Kraniofasiyal Açısal Ölçümler

- 1- SNA: SN düzlemi ile NA düzlemi arasındaki açıdır.
- 2- SNB: SN düzlemi ile NB düzlemi arasındaki açıdır.
- 3- ANB: NA düzlemi ile NB düzlemi arasındaki açıdır.
- 4- GoGn/SN: Gonion-Gnathion düzlemi ile Sella-nasion düzlemi arasındaki açıdır.
- 5- SN/OD: Sella-nasion düzlemi ile okluzal düzlem arasındaki açıdır.
- 6- SN/FOD: Sella-nasion düzlemi ile fonksiyonel okluzal düzlem arasındaki açıdır.
- 7- Gonial Açısı: Mandibuler düzlem ile ramus arka kenarına çizilen teğet arasındaki açıdır.
- 8- FAA (Fasiyal aks açısı): Nasion-Basion düzlemi ile Pt-Gn düzlemi arasındaki iç açıdır. Mandibula rotasyonunu belirlemek için kullanılır.
- 9- Jarabak Oranı: Arka yüz yüksekliğinin (S-Go) ön yüz yüksekliğine (N-Me) oranıdır.

Dental Açısal Ölçümler

- 10- $\frac{1}{NA}$ ($^{\circ}$): Üst orta keser dişin apeksi ve insizal kenarından geçen düzlem ile NA düzlemi arasındaki açıdır.
- 11- $\frac{1}{NB}$ ($^{\circ}$): Alt orta keser dişin apeksi ve insizal kenarından geçen düzlem ile NB düzlemi arasındaki açıdır.
- 12- $\frac{1}{1}$ ($^{\circ}$): Üst orta keser dişin apeksi ve insizal kenarından geçen düzlem ile alt orta keser dişin apeksi ve insizal kenarından geçen düzlem arasındaki açıdır.

Profil Açısal Ölçümleri

- 13- Nasolabial Açısı: Burun alt kenarından geçen teğet ile üst dudak ve subnasal bölgeden geçen teğet arasındaki açıdır.
- 14- Labiomental Açısı: Alt dudaktan geçen teğet ile yumuşak doku pogonionun en çıkıntılı noktasından geçen teğet arasındaki açıdır.

Bu çalışmada kesici dişlerin intrüzyonu sonrasında rotasyonel veya antero-posterior yöndeki hareketlerinin diş kavsi üzerinde değerlendirilmesinde ortodontik üst çene modelleri kullanılmıştır. Ortodontik üst çene modelleri üzerinde sağ ve sol orta keser ve yan keser dişlerin kesici yüzeylerinin mezial ve distal kenarlarına, 2. premolarların bukkal tüberkül tepelerine, insiziv papilin en tepe noktası ile median süturun en derin noktasına 0.5 mm'lik işaret kalemi ile işaretler konulmuştur. Daha sonra modellerin fotokopisi çekilmiştir. Bu işlem esnasında standardizasyonu sağlamak amacıyla önceden hazırlanmış şablonlar fotokopi makinasının camına yapıştırılmıştır ve modeller bu şablonlara göre okluzal yüzlerinden cama bastırılmıştır. Modellerin fotokopisi kağıt üzerine aktarılmıştır. Tespit edilen noktalar arası doğrusal ölçümler 0.5 mm derece duyarlılığına kadar yapılmıştır.

Uygulama başlangıcında ve sonunda alınan ortodontik modellerin değerlendirilmesinde kullanılan noktalar^{101,102} (Şekil 7):

1- Sağ 1 mezial kenarı (Sağ 1 m.k.): Üst sağ orta keser dişin kesici yüzeyinin mezial kenarıdır.

2- Sağ 1 distal kenarı (Sağ 1 d.k.): Üst sağ orta keser dişin kesici yüzeyinin distal kenarıdır.

3- Sağ 2 mezial kenarı (Sağ 2 m.k.): Üst sağ yan keser dişin kesici yüzeyinin mezial kenarıdır.

4- Sağ 2 distal kenarı (Sağ 2 d.k.): Üst sağ yan keser dişin kesici yüzeyinin distal kenarıdır.

5- Sol 1 mezial kenarı (Sol 1 m.k.): Üst sol orta keser dişin kesici yüzeyinin mezial kenarıdır.

6- Sol 1 distal kenarı (Sol 1 d.k.): Üst sol orta keser dişin kesici yüzeyinin distal kenarıdır.

7- Sol 2 mezial kenarı (Sol 2 m.k.): Üst sol yan keser dişin kesici yüzeyinin mezial kenarıdır.

8- Sol 2 distal kenarı (Sol 2 d.k.): Üst sol yan keser dişin kesici yüzeyinin distal kenarıdır.

9- Sağ 5 bukkal kusp tepesi (Sağ 5 b.k.t.): Üst sağ 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.

10- Sol 5 bukkal kusp tepesi (Sol 5 b.k.t.): Üst sol 2. premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır

11- İnsiziv papil (İ.p.): İnsiziv papilin orta ve tepe noktasıdır.

12- Median sutur tabanı (m.s.t.): Sutura palatina media üzerinde damağın en derin noktasıdır.

Uygulama başlangıcı ve sonunda alınan ortodontik modellerin değerlendirilmesinde kullanılan düzlemler^{101,102} (Şekil 7):

13- Median palatal sutur vertikal eksen (MPS): İnsiziv papil ve median palatal sutur tabanı noktalarından geçen dikey referans düzlemidir.

14. Horizontal eksen (HE): Üst sağ ve sol 2. premolar dişin bukkal tüberkül tepelerinden geçen yatay referans düzlemidir.

Uygulama başlangıcında ve sonunda alınan ortodontik modeller üzerinde yapılan doğrusal ölçümler^{101,102} (Şekil 8):

1- Sağ 1 m.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sağ orta keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

2- Sağ 1 d.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sağ orta keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

3- Sağ 2 m.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sağ yan keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

4- Sağ 2 d.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sağ yan keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

5- Sol 1 m.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sol orta keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

6- Sol 1 d.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sol orta keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

7- Sol 2 m.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sol yan keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

8- Sol 2 d.k./MPS: Median palatal sutur vertikal eksen ile üst sol yan keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

9- Sağ 1 m.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sağ orta keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

10- Sağ 1 d.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sağ orta keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

11- Sağ 2 m.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sağ yan keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

12- Sağ 2 d.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sağ yan keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

13- Sol 1 m.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sol orta keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

14- Sol 1 d.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sol orta keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

15- Sol 2 m.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sol yan keser dişin kesici yüzeyi mezial kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

16- Sol 2 d.k./HE: Üst sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen horizontal eksen ile üst sol yan keser dişin kesici yüzeyi distal kenarı arasındaki dik uzaklıktır.

Bu çalışmada üst keser dişlerin intrüzyonu sonrasında 2 boyutlu kök rezorpsiyonu değerlendirmesi, uygulama başı ve uygulama sonunda alınan periapikal filmler üzerinde yapılmıştır. Periapikal filmler paralel teknik yöntemi ile çekilmiştir^{17,103,104,105}.

Periapikal röntgen filmleri üzerine; 1 mm'lik gridleri bulunan tabakalar yapıştırılmıştır (X-ray mesh, adhesive millimeter grid scale, Hager & Werken; GERMANY). Işın kaynağı ile film arasındaki mesafeyi standardize ederek ışının filme dik gelmesini ve aynı zamanda filmin dişlere paralel şekilde yerleşebilmesini sağlayan film tutucu (film holder) kullanılarak, maksimum enerji çıkışı 70 KVP ve 8 mA olacak şekilde, üst sağ ve sol keser bölgelerinden periapikal filmler çekilmiştir. Filmler araştırmacı tarafından ve kalibrasyonu değişmeyen aynı ışın kaynağı kullanılarak çekilmiştir. Araştırma başı ve sonunda alınan periapikal filmleri

standardize etmek amacıyla; araştırma başında, film tutucunun hasta tarafından ısırılan bölgesine Zetaplus (Zetaplus/Italy) ölçü maddesi koyularak her hastadan ısırma kaydı alınmış ve araştırma sonunda bu ısırma kaydı rehberliğinde periapikal filmler tekrarlanmıştır.

Uygulama başlangıcında ve sonunda alınan periapikal filmlerin değerlendirilmesinde kullanılan noktalar^{103,104,105} (Resim 7 a,b).

1- Sağ 1 i.k.: üst sağ orta keser dişin kesici kenarı orta noktasıdır.

2- Sağ 1 a.u.: üst sağ orta keser dişin apikal uç noktasıdır.

3- Sağ 2 i.k.: üst sağ yan keser dişin kesici kenarı orta noktasıdır.

4- Sağ 2 a.u.: üst sağ yan keser dişin apikal uç noktasıdır.

5- Sol 1 i.k.: üst sol orta keser dişin kesici kenarı orta noktasıdır.

6- Sol 1 a.u.: üst sol orta keser dişin apikal uç noktasıdır.

7- Sol 2 i.k.: üst sol yan keser dişin kesici kenarı orta noktasıdır.

8- Sol 2 a.u.: üst sol yan keser dişin apikal uç noktasıdır.

Uygulama başlangıcında ve sonunda alınan periapikal filmler üzerinde yapılan doğrusal ölçümler^{103,104,105} (Resim 8 a,b).

1- Sağ 1 i.k.- a.u.: Üst sağ orta keser dişin kesici kenarı orta noktası ile apikal uç noktası arasındaki mesafedir.

2- Sağ 2 i.k.- a.u.: Üst sağ yan keser dişin kesici kenarı orta noktası ile apikal uç noktası arasındaki mesafedir.

3- Sol 1 i.k.- a.u.: Üst sol orta keser dişin kesici kenarı orta noktası ile apikal uç noktası arasındaki mesafedir.

4- Sol 2 i.k.- a.u.: Üst sol yan keser dişin kesici kenarı orta noktası ile apikal uç noktası arasındaki mesafedir.

Uygulama başlangıcında ve sonunda alınan periapikal filmler üzerinde yapılan mm'rik grid sayımı (Resim 9 a,b).

1- Sağ 1 grid sayısı: Üst sağ orta keser dişin uzun eksenini kesen gridlerin sayısıdır.

2- Sağ 2 grid sayısı: Üst sağ yan keser dişin uzun eksenini kesen gridlerin sayısıdır.

3- Sol 1 grid sayısı: Üst sol orta keser dişin uzun eksenini kesen gridlerin sayısıdır.

4- Sol 2 grid sayısı: Üst sol yan keser dişin uzun eksenini kesen gridlerin sayısıdır.

Bu araştırmada her bir parametre bakımından gözlemler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile (Repeated Measurements Factorial ANOVA) değerlendirilmiştir. Grup faktörünün tedavi ve kontrol olmak üzere iki seviyesi, zaman faktörünün de araştırma başı ve araştırma sonu olmak üzere iki seviyesi bulunmaktadır. Farklı grupların saptanmasında Duncan testi kullanılmıştır.



Resim 1 a

Resim 1a: Mikro-implantların ağız içinde yerleştirilmiş ve üst dört keser dişin ligatür teli ile blok haline getirilmiş şekli.



Resim 1 b

Resim 1b: Keser dişlere bükülen mini ark telinin ağız içinde uygulanmış hali.



Resim 2 a



Resim 2 b

Resim 2-a,b: Mini ark teli ve bir ucu ark teline diğerk ucu mikro-implant başına bağlanan kapalı coil springler'in ağız içine yerleştirilmiş şekli.



Resim 3 a



Resim 3 b



Resim 3 c



Resim 3 d



Resim 3 e



Resim 3 f

Resim 3-a,b,c,d,e,f: Uygulama grubuna ait bir vakaya ilişkin uygulama öncesi ağız içi görünümleri.



Resim 4 a



Resim 4 b



Resim 4 c

Resim 4-a,b,c: Uygulama grubuna ait aynı vakanın uygulama öncesi ağız dışı cephe ve profil görünüşleri.



Resim 5 a



Resim 5 b



Resim 5 c



Resim 5 d



Resim 5 e

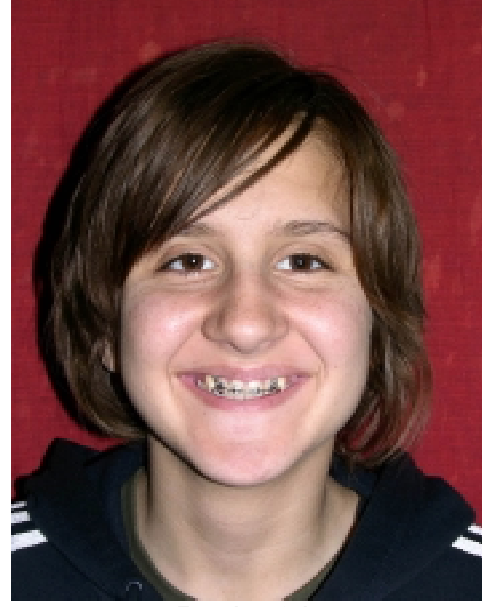


Resim 5 f

Resim 5-a,b,c,d,e,f: Uygulama grubuna ait aynı vakanın uygulama sonrası ağız içi görünümleri.



Resim 6 a

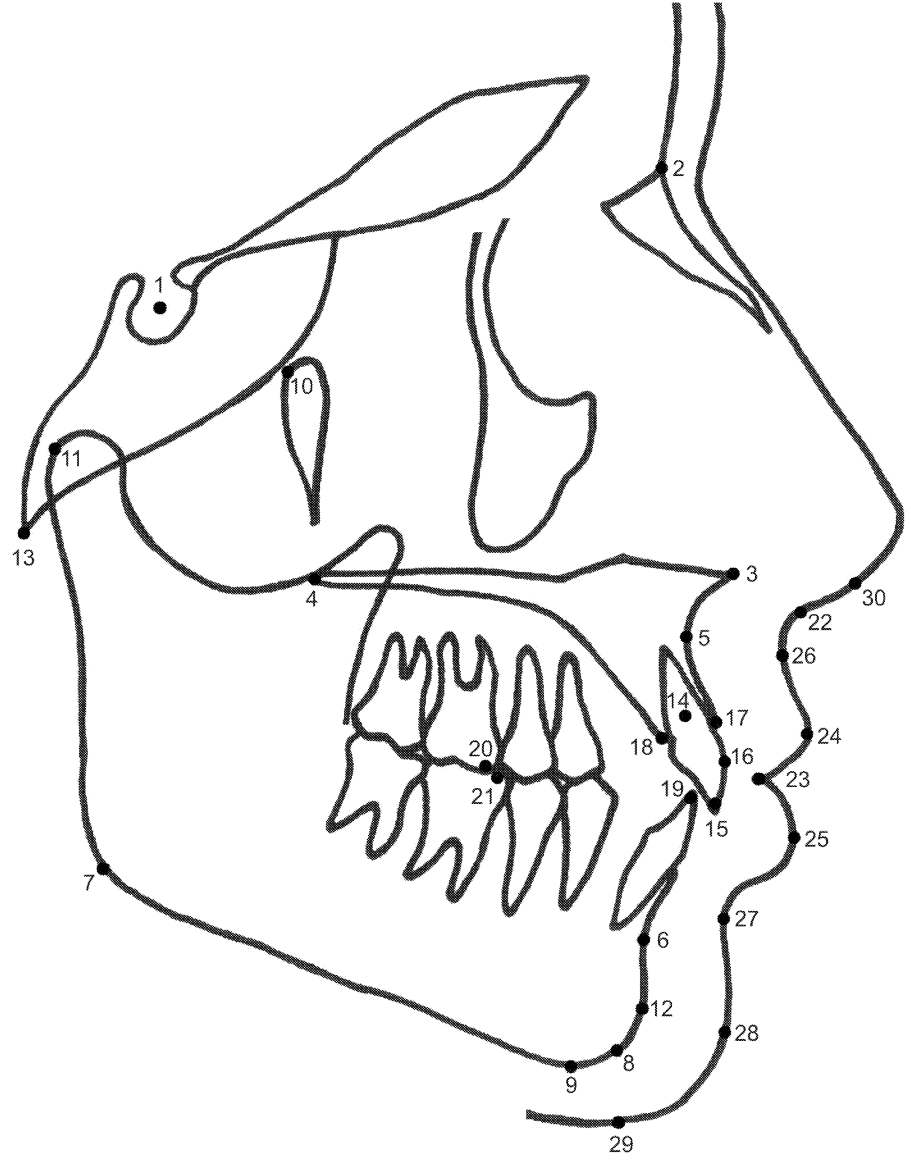


Resim 6 b

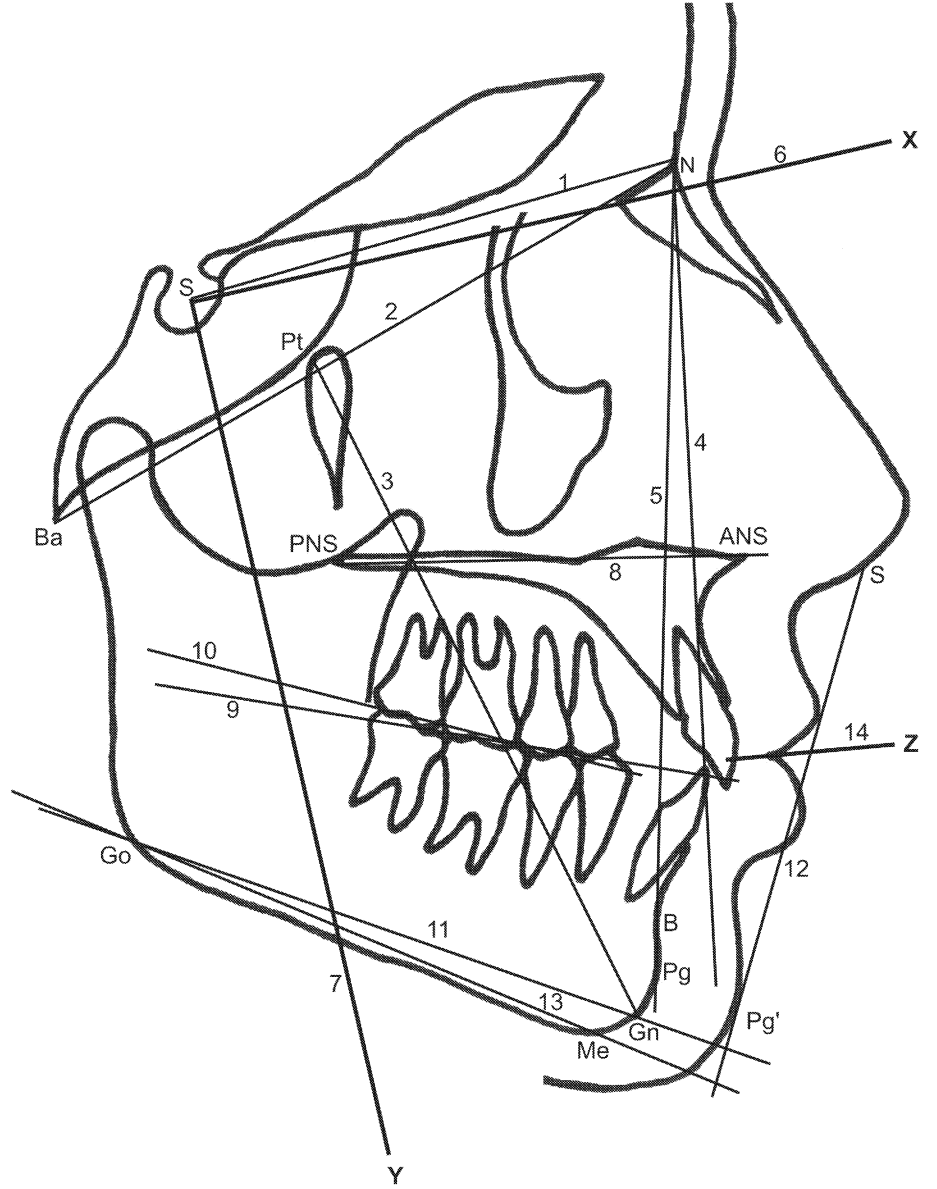


Resim 6 c

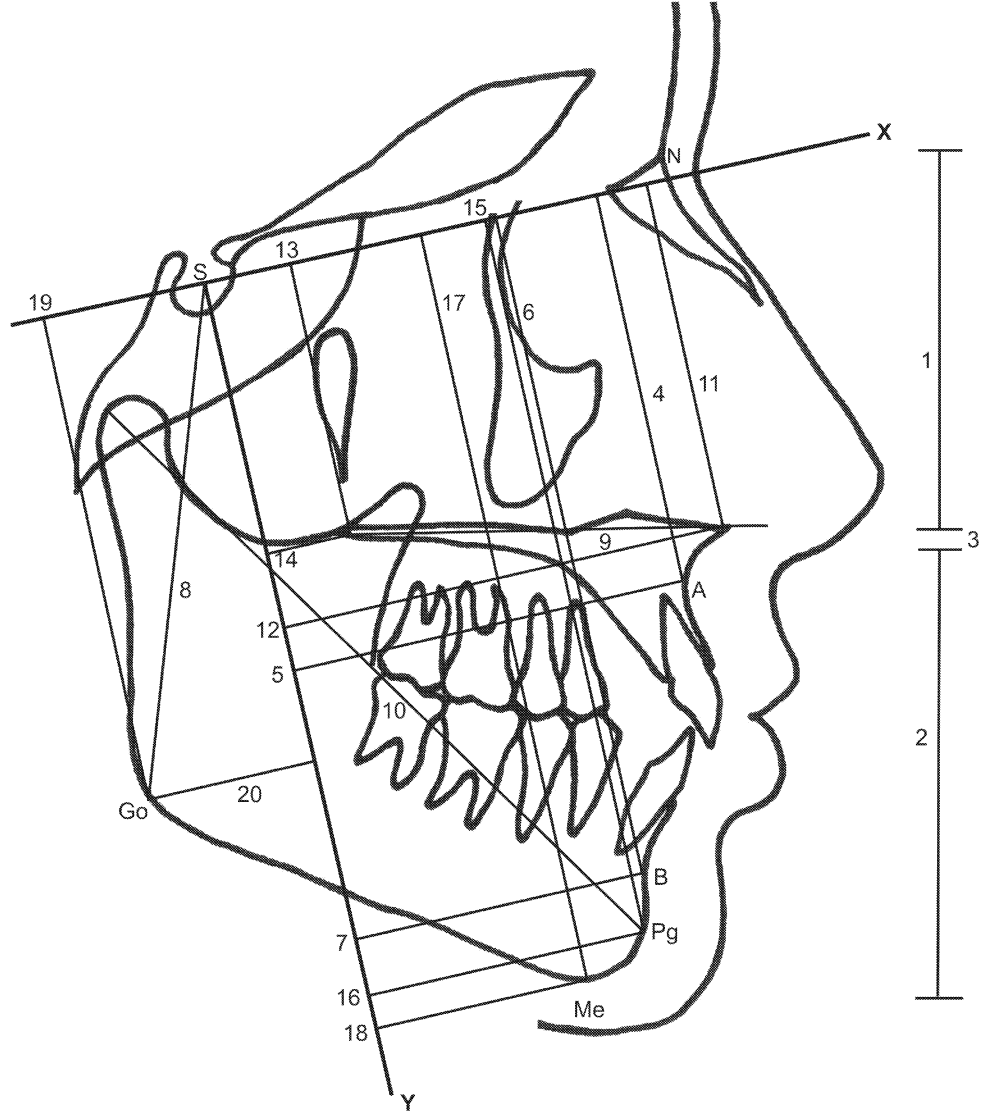
Resim 6-a,b,c: Uygulama grubuna ait aynı vakanın uygulama sonrası ağız dışı cephe ve profil görünüşleri.



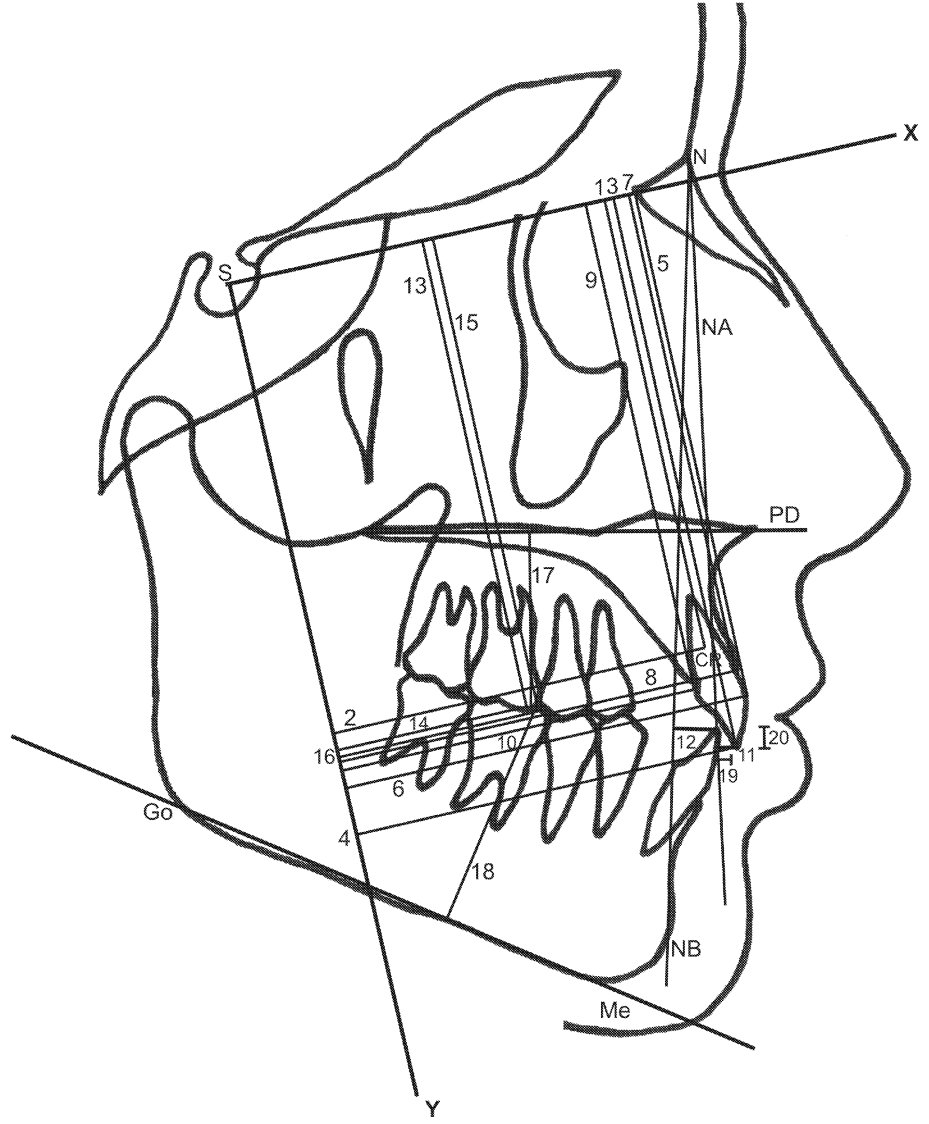
Şekil 1: Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar



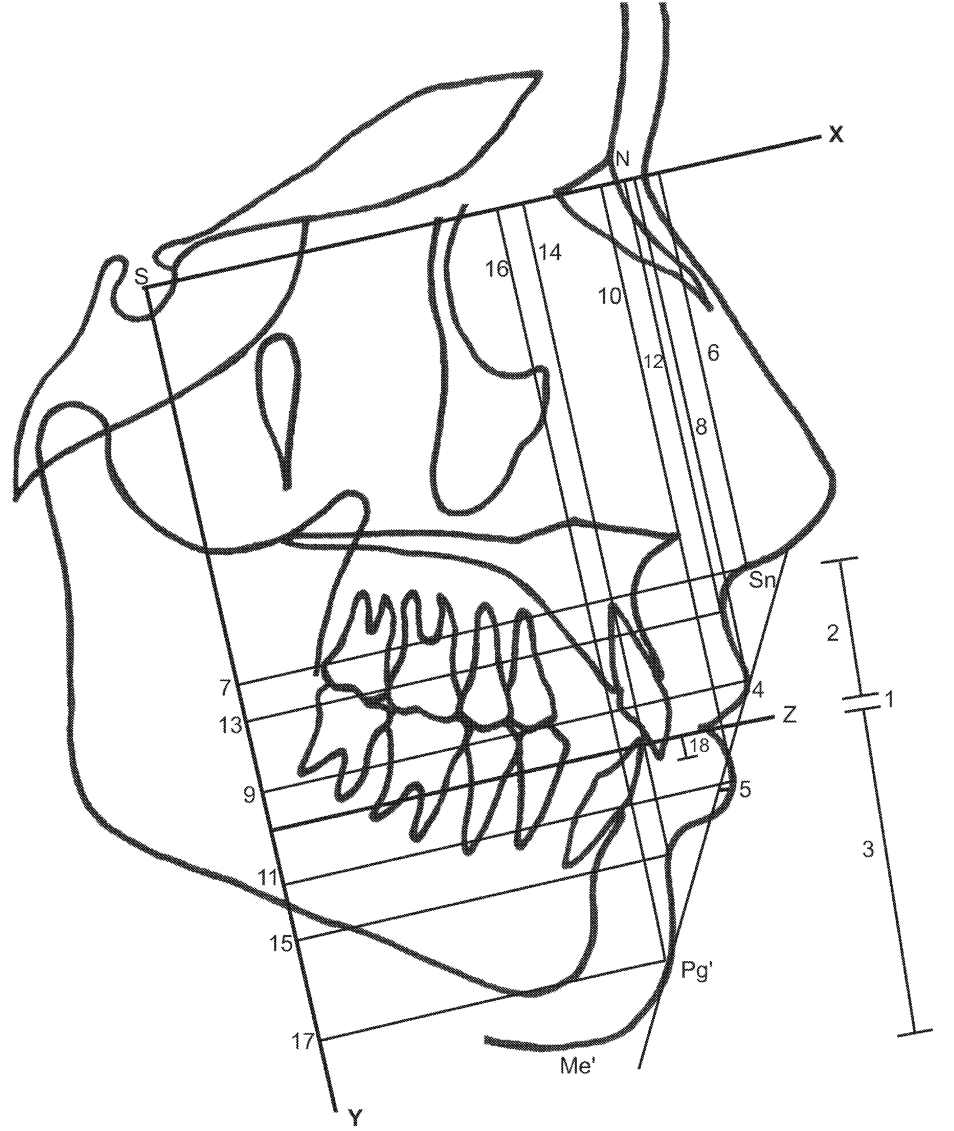
Şekil 2: Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler



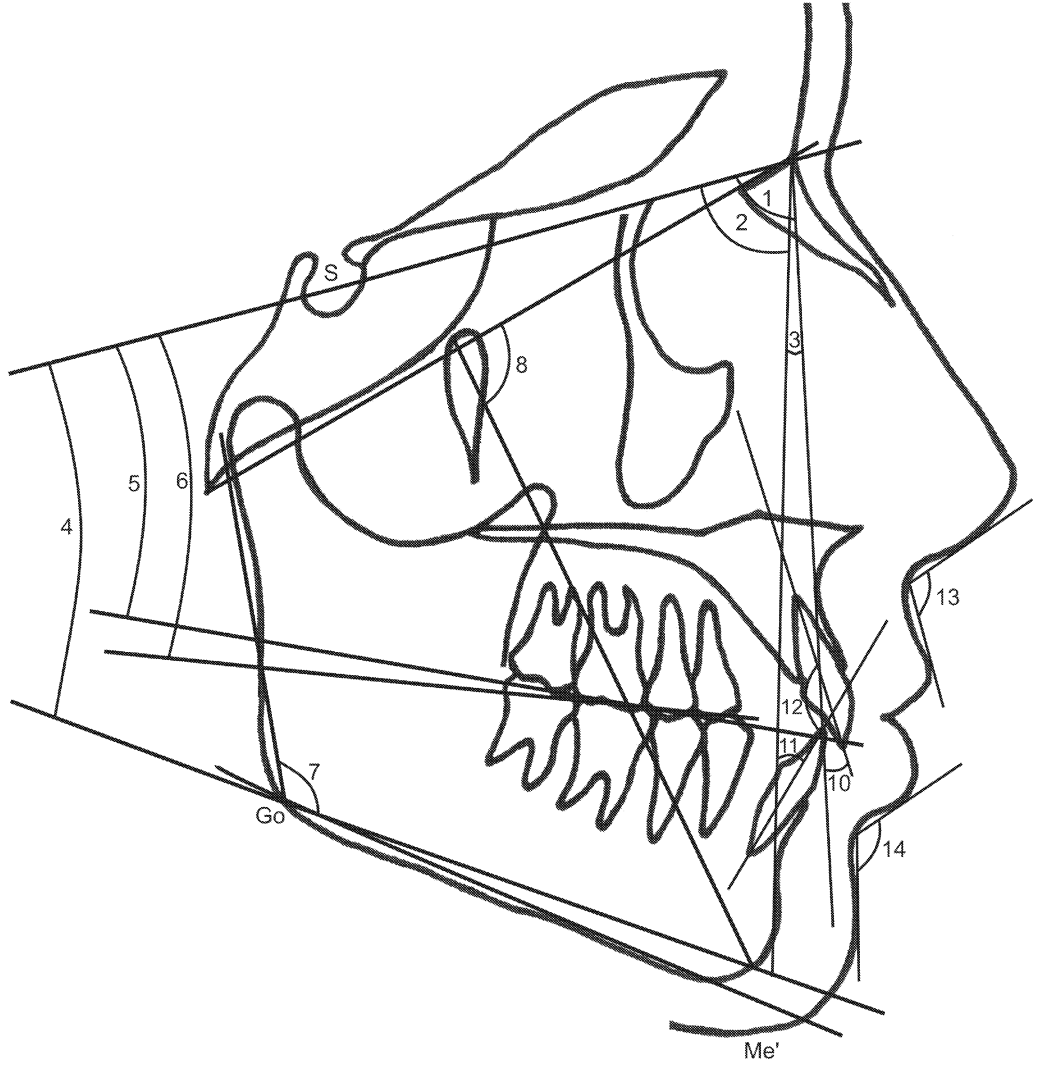
Şekil 3: Araştırmada kullanılan kraniofasiyal doğrusal ölçümler



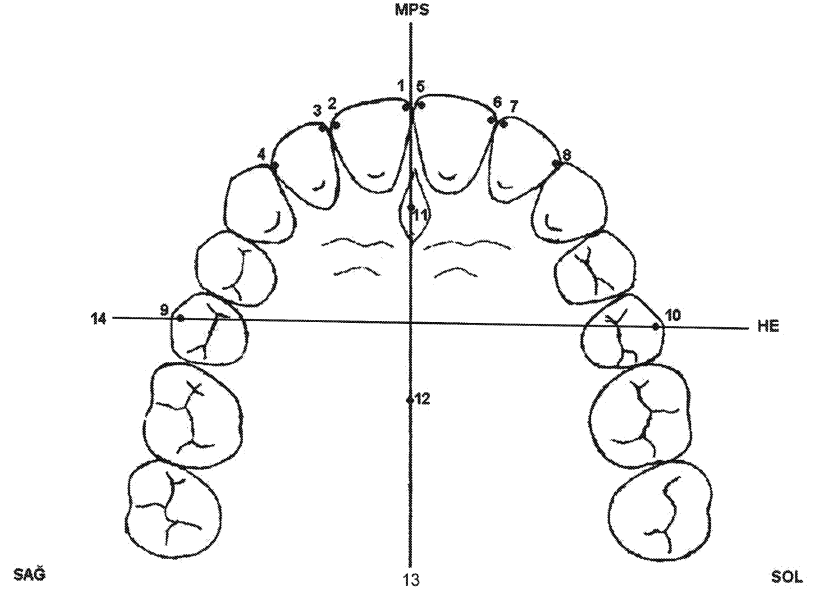
Şekil 4: Araştırmada kullanılan dental doğrusal ölçümler



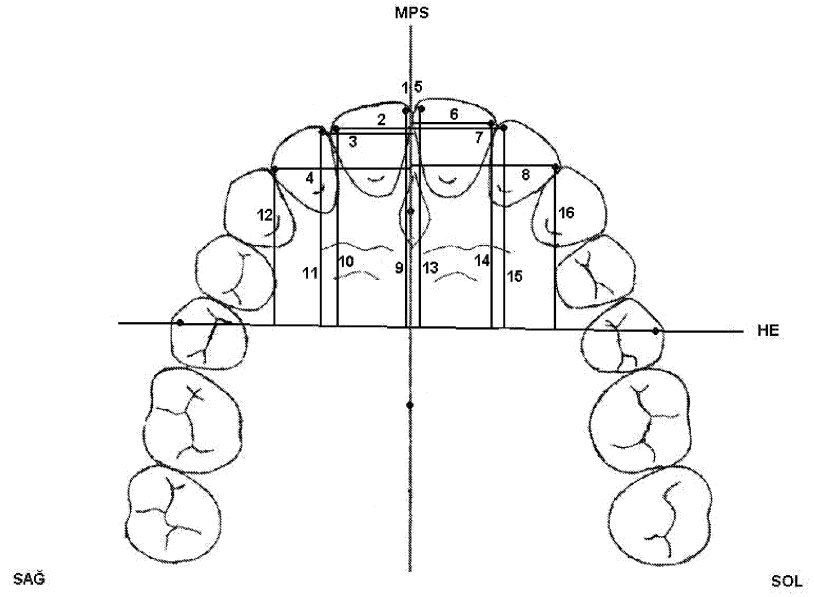
Şekil 5: Araştırmada kullanılan yumuşak doku profil doğrusal ölçümleri



Şekil 6: Araştırmada kullanılan açısal ölçümler



Şekil 7: Araştırma model ölçülerinde kullanılan noktalar ve düzlemler



Şekil 8: Araştırmada kullanılan model ölçümleri



Resim 7 a



Resim 7 b

Resim 7 a,b: Araştırmada kullanılan periapikal film noktaları



Resim 8 a



Resim 8 b

Resim 8 a,b: Araştırmada kullanılan periapikal filmler üzerinde yapılan doğrusal ölçümler



Resim 9 a



Resim 9 b

Resim 9 a,b: Araştırmada kullanılan periapikal filmler üzerinde yapılan grid sayımı

4. BULGULAR

Üst dört keser dışın supraoklüzyonundan kaynaklanan derin kapanışa sahip bireylerde, mikro-implantlar vasıtasıyla kemik ankraji alınarak ve keserlerin blok halde intrüzyonuna yönelik yapılan bu çalışmada, 35 birey araştırma kapsamına alınmıştır. 35 bireyin araştırma başı ve sonu sefalometrik film ölçümleri arasından rastgele seçilmiş 15 bireye ait 20 lateral sefalometrik film üzerinde yapılan 72 adet ölçüm tekrarlanarak elde edilen "ölçüm tekrarlama katsayıları (r)" Tablo I'de gösterilmiştir. Ölçüm tekrarlama katsayıları 0,98 ile 1.00 arasında olup, hepsi istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.01$).

Tablo II a,b'de uygulama grubunun ve III a,b'de kontrol grubunun araştırma başı ölçümlerine, Tablo IV a,b'de uygulama grubunun ve Tablo V a,b'de kontrol grubunun araştırma sonu ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel değerler gösterilmiştir.

Üzerinde durulan özellikler bakımından grup x zaman interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmadığında ilgili ölçümlerin grup ve zaman bakımından olan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo VI a,b,c'de verilmiştir.

Bilindiği üzere bu durumda mesela iki grup ortalaması arasında istatistik olarak önemli bir fark var ise bu durum hem araştırma başı hem de araştırma sonu için geçerlidir, buna karşılık iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli değilse bu durum da hem tedavi başı hem de tedavi sonu için geçerlidir.

Benzer şekilde bu durumda yani interaksiyon önemli olmadığında araştırma başı ve araştırma sonu arasındaki fark istatistik olarak önemli ise bu durum hem birinci grupta hem de ikinci grupta geçerlidir. Eğer araştırma başı ile araştırma sonu arasındaki fark istatistik olarak önemli değil ise bu durum da hem birinci grupta hem de ikinci grupta geçerlidir.

Bilindiği üzere üzerinde durulan özellikler bakımından grup x zaman interaksiyonunun istatistik olarak önemli olmasının anlamı grupların ortalamaları arasındaki farkın zamandan zamana değiştiği anlamındadır. Bundan dolayı iki grup ortalamaları arasındaki farkın irdelenmesi zaman 1 (T1) de ayrı, zaman 2 (T2) de ayrı olarak yapılmalıdır.

Benzer şekilde grup x zaman interaksiyonunun istatistik olarak önemli olmasının anlamı iki zaman ortalamaları arasındaki farkların gruptan gruba değiştiği anlamındadır. Bundan dolayı da iki zaman

ortalamları arasındaki farkın irdelenmesi grup 1'de ayrı, grup'2 de ayrı olarak yapılmalıdır.

Grup x zaman interaksiyonunun istatistik olarak önemli olduğunda ilgili ölçümlerin grup ve zaman bakımından olan ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin bulgular Tablo VII a,b'de topluca verilmiştir.

4.1. Grup x Zaman İnteraksiyonunun İstatistik Olarak Önemli Olmadığında İlgili Ölçümlerin Grup Ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Grup x zaman interaksiyonunun istatistik olarak önemli olmadığına ilgili ölçümlerin grup ve zaman bakımından olan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo VI a,b,c'de sunulmuştur.

Kraniofasiyal Ölçümler

Alt ön yüz yüksekliğini gösteren ANS-Me mesafesi bakımından iki zaman (T1 ve T2) ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI a).

Total ön yüz yüksekliğini gösteren N-Me mesafesi bakımından hem iki grup (grup 1 ve grup 2) ortalaması hem de iki zaman (T1 ve T2) ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo VI a).

A noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan $A \perp Y$ mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI a).

B noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan $B \perp X$ mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI a).

B noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan $B \perp Y$ mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI a).

Arka yüz yüksekliğini gösteren S-Go mesafesi bakımından iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur

($p<0.05$). İki zaman ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo VI a).

Pg noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Pg \perp X mesafesi bakımından hem iki grup ortalaması hem de iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo VI a).

Pg noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Pg \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI a).

Me noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Me \perp X mesafesi bakımından iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İki zaman ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo VI a).

Me noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Me \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI a).

Go noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Go \perp X mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI a).

Dental Ölçümler

Üst keser palatinal kret tepesi noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan $\bar{1}$ p.k.t \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Alt keser NB ($\bar{1}$ -NB) mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Alt birinci büyük azı dişi mezial kret tepesi noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan $\bar{6}$ m.k.t \perp X mesafesi

bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Yumuşak Doku Profil Ölçümleri

Sn-Me' mesafesi bakımından iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak zaman ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Nasolabial açı bakımından iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak zaman ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Pg' noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Pg' \perp X mesafesi bakımından iki grup ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İki zaman ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo VI b).

Sn noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Sn \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Ls noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Ls \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Li noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Li \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

A' noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan A' \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

B' noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan B' \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

Pg' noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan Pg' \perp Y mesafesi bakımından iki zaman ortalaması arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VI b).

4.2. Grup X Zaman İnteraksiyonu İstatistik Olarak Önemli Olduğunda İlgili Ölçümlerin Grup Ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmaları

Grup x zaman interaksiyonu istatistik olarak önemli olduğunda ilgili ölçümlerin grup ve zaman bakımından olan ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin bulgular Tablo VII a,b'de sunulmuştur.

Aynı grup içerisinde farklı büyük harfi taşıyan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. Aynı zaman içerisinde farklı küçük harfi taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Kraniofasiyal Ölçümler

Oklüzal düzlemin eğimini belirleyen SN/OD açısı ölçümünde, araştırma sonunda iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Mandibuler uzunluğu ifade eden Co-Pg mesafesi ölçümünde, araştırma başında iki grup ortalaması arasındaki fark ve araştırma sonunda iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de (uygulama grubu) istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Dental Ölçümler

Üst orta keser dişin rezistans merkezini gösteren CR noktasının vertikal yöndeki hareketinde meydana gelen değişiklikleri gösteren CR \perp X mesafesi ölçümünde, araştırma sonunda iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser diş insizal kenarı noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 i.k. \perp X mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser diş insizal kenarı noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 i.k. \perp Y mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser dişin vestibül kenarı en ileri noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmede kullanılan 1 v.k. \perp X mesafesi ölçümünde, araştırma başında iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser diş vestibül kenarı en ileri noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 v.k. \perp Y mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser diş vestibül kret tepesi noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 v.k.t. \perp X mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser diş vestibül kret tepesi noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 v.k.t. \perp Y mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser dişin palatinal kret tepesinin vertikal yöndeki hareketini değerlendirmede kullanılan 1 p.k.t. \perp X mesafesi ölçümünde, araştırma başında iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak

önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst keser NA ($1-NA$) mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Üst orta keser diş eksen eğiminde meydana gelen değişiklikleri gösteren $1/NA$ açısı ölçümünde, araştırma sonunda iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Alt ve üst orta keser diş arasındaki açıyı değerlendirmekte kullanılan $1/\bar{1}$ arası açı ölçümünde, araştırma sonunda iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Over-jet bakımından araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Overbite bakımından araştırma sonunda iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII a).

Yumuşak Doku Profil Ölçümleri

Sn-St mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki farklar her iki grupta da istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo VII b). Grup 1'de istatistiksel olarak önemli bir azalma, Grup 2'de ise istatistiksel olarak önemli bir artış saptanmıştır ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst orta keser dişin alt ve üst dudak birleşim noktasından sarkma miktarını gösteren 1 i.k \perp Z mesafesi ölçümünde, araştırma sonunda iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak

önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Model Ölçümleri

Üst sağ yan kesici dişin distal kenarının sagittal yöndeki hareketinde meydana gelen değişikliği gösteren Sağ 2 d.k. \perp HE mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sağ yan kesici dişin mezial kenarının transversal yöndeki hareketinde meydana gelen değişikliği gösteren Sağ 2 m.k. \perp MPS mesafesi ölçümünde, araştırma başında iki grup ortalaması arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark ise sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sağ yan kesici dişin distal kenarının transversal yöndeki hareketinde meydana gelen değişikliği gösteren Sağ 2 d.k. \perp MPS mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sol yan kesici dişin distal kenarının sagittal yöndeki hareketinde meydana gelen değişikliği gösteren Sol 2 d.k. \perp HE mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sol yan kesici dişin mezial kenarının transversal yöndeki hareketinde meydana gelen değişikliği gösteren Sol 2 m.k. \perp MPS mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece uygulama grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sol yan kesici dişin distal kenarının transversal yöndeki hareketinde meydana gelen değişikliği gösteren Sol 2 d.k. \perp MPS mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Periapikal Film Ölçümleri

Üst sağ yan kesici dişin kök rezorpsiyon miktarını değerlendirmede kullanılan Sağ 2 i.k.- a.u. mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sağ yan kesici dişin kök rezorpsiyon miktarını değerlendirmede kullanılan Sağ 2 insizal kenarı ile apeksi arasında sayılan grid sayısı ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sol yan kesici dişin kök rezorpsiyon miktarını değerlendirmede kullanılan Sol 2 i.k.- a.u. mesafesi ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Üst sol yan kesici dişin kök rezorpsiyon miktarını değerlendirmede kullanılan Sol 2 insizal kenarı ile apeksi arasında sayılan grid sayısı ölçümünde, araştırma başı (T1) ortalaması ile araştırma sonu (T2) ortalaması arasındaki fark sadece grup 1'de istatistik olarak önemli bulunmuştur ve değerde azalma gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Tablo I. Araştırmada Kullanılan Ölçümlere İlişkin Tekrarlama Katsayıları (r)

	Ölçüm	r	
Kraniofasiyal Ölçümler	SNA	0,99**	
	SNB	0,99**	
	ANB	1**	
	GoGn/SN	0,99**	
	SN/OD	0,99**	
	SN/FOD	0,99**	
	Gonial açı	0,99**	
	FAA	0,99**	
	N-ANS	0,99**	
	ANS-Me	0,99**	
	N-Me	0,99**	
	A ⊥ X	0,99**	
	A ⊥ Y	0,99**	
	B ⊥ X	0,99**	
	B ⊥ Y	0,99**	
	Jarabak Oranı	0,99**	
	S-Go	0,99**	
	ANS-PNS	0,99**	
	Co-Pog	0,98**	
	ANS ⊥ X	0,99**	
	ANS ⊥ Y	0,99**	
	PNS ⊥ X	0,99**	
	PNS ⊥ Y	0,99**	
	Pg ⊥ X	0,99**	
	Pg ⊥ Y	0,99**	
	Me ⊥ X	0,99**	
Me ⊥ Y	0,99**		
Go ⊥ X	0,99**		
Go ⊥ Y	0,99**		
Dental Ölçümler	CR ⊥ X	0,99**	
	CR ⊥ Y	1**	
	1 i.k. ⊥ X	0,99**	
	1 i.k. ⊥ Y	0,99**	
	1 v.k. ⊥ X	0,99**	
	1 v.k. ⊥ Y	0,99**	
	1 v.k.t. ⊥ X	0,99**	
	1 v.k.t. ⊥ Y	0,99**	
	1 p.k.t. ⊥ X	0,99**	
	1 p.k.t. ⊥ Y	0,98**	
	1-NA (mm)	0,99**	
	1/NA (°)	0,99**	
	1/1 (°)	1**	
	1-NB (mm)	0,99**	
	1/NB (°)	0,99**	
	6 m.k.t. ⊥ X	0,99**	
	6 m.k.t. ⊥ Y	0,98**	
	6 m.k.t. ⊥ X	0,99**	
	6 m.k.t. ⊥ Y	0,98**	
	6 m.k.t. ⊥ PD	0,99**	
	6 m.k.t. ⊥ Go-Me	0,98**	
	oj	0,99**	
	ob	1**	
	Yumuşak Doku Profil Ölçümleri	Sn-Me'	0,99**
		Sn-St	0,99**
		St-Me'	0,99**
Nasolabial açı		0,99**	
Labiomental açı		0,99**	
Ls-S		0,98**	
Li-S		0,99**	
Sn ⊥ X		0,99**	
Ls ⊥ X		0,99**	
Li ⊥ X		0,99**	
A' ⊥ X		0,99**	
B' ⊥ X		0,99**	
Pg' ⊥ X		0,99**	
Sn ⊥ Y		0,98**	
Ls ⊥ Y		0,98**	
Li ⊥ Y		0,98**	
A' ⊥ Y		0,99**	
B' ⊥ Y		0,99**	
Pg' ⊥ Y		0,99**	
1 i.k. ⊥ Z		0,99**	

** p<0.01

Tablo II a. Uygulama Grubunun (n= 20) Araştırma Başlı Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	S_x	Min.	Maks.
Kraniofasiyal Ölçümler	SNA	78,27	0,90	4,05	72,00	87,00
	SNB	74,60	0,94	4,23	70,00	85,00
	ANB	3,67	0,26	1,17	2,00	5,00
	GoGn/SN	32,67	0,84	3,79	26,00	41,00
	SN/OD	19,75	0,95	4,25	12,00	27,00
	SN/FOD	22,77	0,80	3,61	15,00	28,00
	Gonial açı	124,88	1,18	5,30	116,00	134,00
	FAA	92,65	0,72	3,24	85,00	98,00
	N-ANS	57,67	0,82	3,67	51,00	63,50
	ANS-Me	65,25	0,65	2,91	60,00	71,00
	N-Me	122,83	1,08	4,83	115,00	133,00
	A \perp X	56,00	0,80	3,61	50,00	63,00
	A \perp Y	66,27	1,39	6,20	56,00	82,00
	B \perp X	91,60	0,85	3,84	86,00	101,00
	B \perp Y	56,80	1,99	8,89	43,50	81,00
	Jarabak Oranı	65,07	0,80	3,58	59,80	73,30
	S-Go	79,95	1,10	4,91	73,00	90,00
	ANS-PNS	57,25	0,58	2,61	52,00	61,00
	Co-Pog	114,42	1,16	5,17	106,00	127,50
	ANS \perp X	49,35	0,86	3,86	42,00	56,00
	ANS \perp Y	75,10	1,24	5,53	65,00	88,00
	PNS \perp X	46,32	0,84	3,77	41,00	54,00
	PNS \perp Y	17,75	1,09	4,89	6,00	26,00
	Pg \perp X	105,48	0,92	4,12	99,00	113,50
	Pg \perp Y	58,85	2,24	10,03	44,00	86,00
	Me \perp X	111,68	1,03	4,61	105,00	121,00
	Me \perp Y	52,17	2,39	10,67	36,50	80,00
	Go \perp X	78,88	1,18	5,28	71,00	91,00
	Go \perp Y	11,92	1,41	6,33	0,00	27,00
	Dental Ölçümler	CR \perp X	62,25	0,68	3,04	57,50
CR \perp Y		62,87	1,46	6,54	51,00	79,00
1 i.k. \perp X		79,20	0,77	3,45	73,00	86,00
1 i.k. \perp Y		65,03	1,76	7,88	52,50	83,00
1 v.k. \perp X		71,00	0,75	3,38	66,50	77,00
1 v.k. \perp Y		68,45	1,68	7,50	56,00	86,00
1 v.k.t. \perp X		65,77	0,80	3,61	59,50	73,00
1 v.k.t. \perp Y		67,55	1,58	7,04	56,00	85,00
1 p.k.t. \perp X		68,52	0,72	3,25	64,00	75,00
1 p.k.t. \perp Y		60,27	1,60	7,17	49,00	78,00
1-NA (mm)		0,45	0,45	2,02	-3,00	4,00
1/NA (°)		12,10	1,30	5,83	2,00	20,00
1/1 (°)		147,42	2,19	9,78	126,50	166,00
1-NB (mm)		2,05	0,51	2,30	-3,00	7,00
1/NB (°)		18,25	1,49	6,68	4,00	30,00
6 m.k.t. \perp X		69,60	0,82	3,66	64,00	76,00
6 m.k.t. \perp Y		35,50	1,64	7,34	22,50	52,00
6 m.k.t. \perp X		70,10	0,86	3,86	64,00	77,00
6 m.k.t. \perp Y		35,98	1,70	7,62	25,00	54,00
6 m.k.t. \perp PD		22,32	0,34	1,54	20,00	26,00
6 m.k.t. \perp Go-Me		27,97	0,52	2,36	25,00	33,00
oj		1,72	0,21	0,93	0,00	3,00
ob		6,67	0,25	1,12	5,00	10,00

Tablo II b. Uygulama Grubunun (n= 20) Araştırma Başlı Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{X}	$\pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Maks.
Yumuşak Doku Profil Ölçümleri	Sn-Me'	65,65	0,79	3,54	57,00	71,00
	Sn-St	20,70	0,46	2,06	17,00	24,00
	St-Me'	46,92	2,32	10,38	40,00	90,00
	Nasolabial açı	104,88	2,22	9,94	87,50	132,00
	Labiomental açı	105,50	2,99	13,36	67,00	121,00
	Ls-S	-1,46	0,51	2,30	-6,00	3,50
	Li-S	-1,35	0,72	3,25	-7,00	6,00
	Sn \perp X	54,12	0,88	3,94	48,50	61,00
	Ls \perp X	69,50	0,90	4,05	62,50	78,00
	Li \perp X	82,72	0,88	3,96	75,00	92,00
	A' \perp X	59,57	0,98	4,40	52,00	66,00
	B' \perp X	90,00	0,91	4,08	83,00	99,00
	Pg' \perp X	105,35	1,14	5,09	98,00	115,00
	Sn \perp Y	84,75	1,67	7,46	75,00	104,00
	Ls \perp Y	82,98	1,75	7,83	72,00	102,00
	Li \perp Y	78,20	1,90	8,49	67,00	98,50
	A' \perp Y	80,88	1,61	7,22	70,00	98,00
	B' \perp Y	68,00	1,95	8,74	55,00	91,50
	Pg' \perp Y	71,20	2,36	10,56	57,00	100,00
	1 i.k. \perp Z	4,67	0,32	1,44	2,00	9,00
Model Ölçümleri	Sağ 1 m.k. \perp HE	20,22	0,48	2,15	17,00	25,00
	Sağ 1 d.k. \perp HE	19,02	0,52	2,33	15,00	24,00
	Sağ 1 m.k. \perp MPS	0,50	0,14	0,64	0,00	2,00
	Sağ 1 d.k. \perp MPS	7,50	0,15	0,70	6,00	8,50
	Sağ 2 m.k. \perp HE	17,77	0,58	2,63	13,00	23,00
	Sağ 2 d.k. \perp HE	14,97	0,60	2,68	10,00	19,00
	Sağ 2 m.k. \perp MPS	8,85	0,19	0,86	7,00	10,00
	Sağ 2 d.k. \perp MPS	13,15	0,30	1,34	10,00	16,00
	Sol 1 m.k. \perp HE	20,30	0,53	2,38	16,00	25,00
	Sol 1 d.k. \perp HE	18,85	0,58	2,60	14,00	24,00
	Sol 1 m.k. \perp MPS	0,35	0,11	0,51	0,00	1,50
	Sol 1 d.k. \perp MPS	7,47	0,17	0,80	6,00	9,00
	Sol 2 m.k. \perp HE	18,65	0,54	2,41	14,00	22,00
	Sol 2 d.k. \perp HE	15,37	0,56	2,54	10,00	19,00
	Sol 2 m.k. \perp MPS	9,20	0,21	0,96	7,00	11,00
	Sol 2 d.k. \perp MPS	13,45	0,24	1,11	10,50	16,00
PA Film Ölçümleri	Sağ 1 i.k.-a.u.	25,80	0,62	2,78	21,00	30,00
	Sağ 2 i.k.-a.u.	24,35	0,61	2,73	20,00	29,00
	Sağ 1 grid sayısı	25,90	0,58	2,63	21,00	30,00
	Sağ 2 grid sayısı	24,35	0,59	2,66	21,00	29,00
	Sol 1 i.k.-a.u.	26,05	0,61	2,76	20,00	31,00
	Sol 2 i.k.-a.u.	24,40	0,48	2,18	20,00	28,00
	Sol 1 grid sayısı	26,15	0,59	2,64	20,00	31,00
	Sol 2 grid sayısı	24,55	0,43	1,95	21,00	28,00
Yaş Ölçümleri	Kronolojik yaş	13,08	0,25	1,15	11,16	15,16
	Kemik yaşı	13,00	0,26	1,18	11,00	15,50
	Kalan büyüme pot.	8,25	1,18	5,27	2,00	19,60

Tablo III a. Kontrol Grubunun (n= 15) Araştırma Başı Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	S_x	Min.	Maks.
Kraniofasiyal Ölçümler	SNA	78,33	1,16	4,48	72,00	87,00
	SNB	74,13	1,12	4,36	68,00	85,00
	ANB	4,20	0,35	1,37	1,00	5,00
	GoGn/SN	33,30	1,20	4,66	26,00	44,00
	SN/OD	20,20	1,09	4,23	13,00	26,00
	SN/FOD	23,13	1,26	4,90	16,00	30,00
	Gonial açı	125,47	1,16	4,49	117,00	133,00
	FAA	93,63	0,90	3,49	85,00	100,00
	N-ANS	55,70	0,87	3,39	50,00	63,00
	ANS-Me	63,73	0,82	3,19	58,00	70,00
	N-Me	119,43	1,37	5,29	109,00	133,00
	A \perp X	54,20	0,96	3,74	48,00	62,00
	A \perp Y	66,93	1,47	5,70	58,00	82,00
	B \perp X	89,00	1,36	5,25	78,00	99,00
	B \perp Y	56,00	2,15	8,34	47,00	81,00
	Jarabak Oranı	64,16	0,98	3,08	57,80	73,30
	S-Go	76,63	1,20	4,64	71,00	88,00
	ANS-PNS	56,53	0,67	2,61	53,00	61,00
	Co-Pog	110,67	1,49	5,75	105,00	128,00
	ANS \perp X	47,60	0,95	3,69	42,00	54,50
	ANS \perp Y	75,20	1,35	5,21	69,00	88,00
	PNS \perp X	44,10	0,90	3,50	38,00	51,00
	PNS \perp Y	18,87	1,08	4,19	11,00	26,00
	Pg \perp X	101,07	1,22	4,71	91,00	110,00
	Pg \perp Y	56,83	2,39	9,24	47,00	85,00
	Me \perp X	108,07	1,24	4,80	98,00	118,00
	Me \perp Y	50,47	2,49	9,65	39,00	80,00
	Go \perp X	75,63	1,33	5,14	71,00	89,00
	Go \perp Y	11,93	1,48	5,71	1,00	25,00
	Dental Ölçümler	CR \perp X	59,80	0,98	3,83	55,00
CR \perp Y		63,47	1,54	5,97	55,00	79,00
$\bar{1}$ i.k. \perp X		77,63	1,02	3,96	71,00	87,00
$\bar{1}$ i.k. \perp Y		65,03	1,74	6,74	54,00	83,00
$\bar{1}$ v.k. \perp X		68,10	0,92	3,59	62,00	76,00
$\bar{1}$ v.k. \perp Y		68,60	1,65	6,39	60,00	86,00
$\bar{1}$ v.k.t. \perp X		63,63	0,98	3,81	57,00	72,00
$\bar{1}$ v.k.t. \perp Y		68,03	1,61	6,22	60,00	85,00
$\bar{1}$ p.k.t. \perp X		66,10	0,97	3,79	61,00	76,00
$\bar{1}$ p.k.t. \perp Y		60,53	1,62	6,28	52,00	78,00
$\bar{1}$ -NA (mm)		0,36	0,60	2,33	-4,00	3,00
$\bar{1}$ /NA (°)		10,77	1,89	7,32	-3,00	21,00
$\bar{1}$ / $\bar{1}$ (°)		147,60	2,50	9,67	129,00	166,00
$\bar{1}$ -NB (mm)		2,06	0,55	2,12	-3,00	5,00
$\bar{1}$ /NB (°)		18,50	1,76	6,82	4,00	28,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp X		67,20	1,06	4,12	59,50	74,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp Y		35,27	1,56	6,05	26,00	52,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp X		67,53	1,04	4,04	60,00	74,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp Y		35,77	1,70	6,58	25,50	54,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp PD		21,86	0,37	1,44	20,00	24,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp Go-Me		29,00	0,51	2,00	26,00	33,00
oj		2,20	0,31	1,20	0,50	5,50
ob		7,40	0,28	1,10	6,00	10,00

Tablo III b. Kontrol Grubunun (n= 15) Araştırma Başlı Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	S_x	Min.	Maks.
Yumuşak Doku Profil Ölçümleri	Sn-Me'	62,30	1,13	4,38	53,00	68,50
	Sn-St	20,23	0,56	2,17	15,00	23,00
	St-Me'	42,56	0,73	2,85	38,00	48,00
	Nasolabial açı	112,67	3,05	11,81	98,00	140,00
	Labiomental açı	102,40	4,87	18,85	63,00	123,00
	Ls-S	-0,04	0,54	2,12	-4,00	3,00
	Li-S	0,05	0,75	2,90	-4,00	4,00
	Sn \perp X	52,37	1,09	4,22	45,00	59,00
	Ls \perp X	68,17	1,02	3,94	62,00	75,00
	Li \perp X	80,20	1,01	3,90	75,00	87,00
	A' \perp X	57,87	1,11	4,31	49,00	63,00
	B' \perp X	87,30	1,13	4,37	80,00	96,00
	Pg' \perp X	101,37	1,22	4,71	90,50	109,00
	Sn \perp Y	82,87	1,46	5,67	76,00	99,00
	Ls \perp Y	82,60	1,83	7,08	72,00	102,00
	Li \perp Y	77,70	1,94	7,50	65,00	98,50
	A' \perp Y	80,77	1,65	6,38	71,00	98,00
	B' \perp Y	67,47	2,11	8,19	55,00	91,50
	Pg' \perp Y	69,50	2,55	9,89	56,00	100,00
	1 i.k. \perp Z	4,76	0,39	1,54	3,00	9,00
Model Ölçümleri	Sağ 1 m.k. \perp HE	20,03	0,72	2,80	12,00	22,50
	Sağ 1 d.k. \perp HE	18,76	0,74	2,87	12,00	23,00
	Sağ 1 m.k. \perp MPS	0,20	0,10	0,41	0,00	1,00
	Sağ 1 d.k. \perp MPS	7,73	0,18	0,70	6,00	9,00
	Sağ 2 m.k. \perp HE	17,90	0,69	2,70	13,00	21,00
	Sağ 2 d.k. \perp HE	14,96	0,68	2,66	10,00	18,00
	Sağ 2 m.k. \perp MPS	9,53	0,25	0,99	7,00	11,00
	Sağ 2 d.k. \perp MPS	13,70	0,31	1,22	11,00	15,50
	Sol 1 m.k. \perp HE	20,00	0,76	2,95	12,00	23,50
	Sol 1 d.k. \perp HE	18,50	0,78	3,04	11,00	23,00
	Sol 1 m.k. \perp MPS	0,13	0,09	0,35	0,00	1,00
	Sol 1 d.k. \perp MPS	7,60	0,17	0,66	6,00	8,00
	Sol 2 m.k. \perp HE	18,70	0,67	2,63	14,00	22,00
	Sol 2 d.k. \perp HE	15,26	0,72	2,82	9,00	19,00
	Sol 2 m.k. \perp MPS	9,70	0,31	1,23	7,00	12,00
	Sol 2 d.k. \perp MPS	13,83	0,32	1,24	11,00	16,00
PA Film Ölçümleri	Sağ 1 i.k.-a.u.	25,80	0,80	3,09	20,00	31,00
	Sağ 2 i.k.-a.u.	25,06	0,63	2,46	21,00	30,00
	Sağ 1 grid sayısı	25,80	0,80	3,09	20,00	31,00
	Sağ 2 grid sayısı	24,86	0,68	2,66	21,00	30,00
	Sol 1 i.k.-a.u.	25,46	0,78	3,02	20,00	30,00
	Sol 2 i.k.-a.u.	24,40	0,63	2,47	21,00	28,00
	Sol 1 grid sayısı	25,46	0,78	3,02	20,00	30,00
	Sol 2 grid sayısı	24,40	0,63	2,47	21,00	28,00
Yaş Ölçümleri	Kronolojik yaş	12,07	0,33	1,30	10,00	14,83
	Kemik yaşı	12,34	0,24	0,95	11,00	14,00
	Kalan büyüme pot.	12,04	1,40	5,43	3,60	19,60

Tablo IV a. Uygulama Grubunun (n= 20) Araştırma Sonu Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	S_x	Min.	Maks.
Kraniofasiyal Ölçümler	SNA	78,25	0,89	3,99	72,00	87,00
	SNB	74,65	0,93	4,19	70,00	85,00
	ANB	3,60	0,33	1,47	0,50	6,00
	GoGn/SN	32,67	0,85	3,80	26,00	41,50
	SN/OD	16,25	0,90	4,02	10,00	24,00
	SN/FOD	21,65	0,69	3,10	15,00	26,00
	Gonial açı	124,58	1,10	4,94	116,00	132,00
	FAA	92,25	0,83	3,72	84,00	101,00
	N-ANS	57,95	0,76	3,41	53,00	63,00
	ANS-Me	65,80	0,65	2,91	60,00	72,00
	N-Me	123,35	1,14	5,11	112,00	134,00
	A \perp X	56,17	0,73	3,29	50,00	63,00
	A \perp Y	66,55	1,40	6,28	56,00	82,00
	B \perp X	92,07	0,80	3,59	87,00	101,50
	B \perp Y	57,63	2,00	8,93	43,50	83,00
	Jarabak Oranı	65,41	0,80	3,59	59,80	73,30
	S-Go	80,70	1,14	5,11	73,00	90,00
	ANS-PNS	57,30	0,59	2,65	52,00	61,00
	Co-Pog	115,47	1,13	5,07	107,00	127,50
	ANS \perp X	49,55	0,78	3,49	44,00	56,00
	ANS \perp Y	75,30	1,30	5,80	65,00	89,00
	PNS \perp X	46,42	0,82	3,70	41,00	54,00
	PNS \perp Y	17,82	1,09	4,86	6,00	27,00
	Pg \perp X	106,08	0,93	4,19	100,00	114,00
	Pg \perp Y	59,77	2,28	10,19	44,00	88,00
	Me \perp X	112,80	0,98	4,42	107,00	123,00
	Me \perp Y	52,98	2,44	10,92	36,50	82,00
	Go \perp X	79,58	1,25	5,58	70,00	91,00
	Go \perp Y	12,27	1,37	6,13	0,50	27,00
	Dental Ölçümler	CR \perp X	59,22	0,68	3,05	54,00
CR \perp Y		63,07	1,43	6,40	52,50	79,00
1 i.k. \perp X		76,00	0,76	3,44	70,00	84,00
1 i.k. \perp Y		66,33	1,78	7,95	54,00	85,50
1 v.k. \perp X		68,02	0,72	3,24	63,00	75,00
1 v.k. \perp Y		69,32	1,64	7,32	58,00	87,00
1 v.k.t. \perp X		63,67	0,77	3,46	58,00	71,00
1 v.k.t. \perp Y		68,40	1,54	6,90	57,50	86,00
1 p.k.t. \perp X		66,75	0,76	3,40	61,50	74,00
1 p.k.t. \perp Y		60,95	1,53	6,83	50,00	78,00
1-NA (mm)		1,80	0,37	1,65	-1,50	4,50
1/NA (°)		20,50	1,30	5,80	9,00	32,00
1/1 (°)		137,40	2,14	9,57	111,00	149,00
1-NB (mm)		2,42	0,47	2,10	-2,00	7,00
1/NB (°)		19,72	1,45	6,49	9,00	33,00
6 m.k.t. \perp X		69,67	0,83	3,71	64,00	76,00
6 m.k.t. \perp Y		35,68	1,58	7,08	22,50	52,00
6 m.k.t. \perp X		70,22	0,87	3,89	64,00	77,00
6 m.k.t. \perp Y		36,35	1,68	7,50	26,00	55,00
6 m.k.t. \perp PD		22,42	0,36	1,61	20,00	26,00
6 m.k.t. \perp Go-Me		28,12	0,50	2,27	25,00	33,00
oj		2,40	0,21	0,98	0,50	4,00
ob		2,87	0,18	0,82	2,00	5,00

Tablo IV b. Uygulama Grubunun (n= 20) Araştırma Sonu Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	S_x	Min.	Maks.
Yumuşak Doku Profil Ölçümleri	Sn-Me'	65,75	0,77	3,47	57,00	72,00
	Sn-St	20,30	0,41	1,84	17,00	23,00
	St-Me'	47,38	2,36	10,55	40,00	91,00
	Nasolabial açı	104,10	2,46	10,99	83,00	137,00
	Labiomental açı	107,25	2,99	13,35	65,00	125,00
	Ls-S	-1,27	0,43	1,95	-4,00	4,00
	Li-S	-1,57	0,65	2,91	-6,00	5,00
	Sn \perp X	54,12	0,89	3,98	48,00	61,00
	Ls \perp X	69,60	1,01	4,51	61,00	79,00
	Li \perp X	82,32	0,94	4,24	73,00	92,00
	A' \perp X	59,38	1,02	4,57	52,00	67,00
	B' \perp X	89,97	0,98	4,38	81,00	99,00
	Pg' \perp X	105,83	1,08	4,82	98,00	115,00
	Sn \perp Y	85,38	1,69	7,55	75,00	104,00
	Ls \perp Y	84,00	1,84	8,21	72,00	104,00
	Li \perp Y	78,92	1,98	8,86	65,00	100,00
	A' \perp Y	81,80	1,64	7,33	70,00	99,00
	B' \perp Y	68,75	1,99	8,88	55,00	93,50
	Pg' \perp Y	72,30	2,39	10,68	58,00	103,00
	1 i.k. \perp Z	1,87	0,27	1,22	-1,00	4,50
Model Ölçümleri	Sağ 1 m.k. \perp HE	20,20	0,41	1,87	17,00	24,00
	Sağ 1 d.k. \perp HE	19,25	0,47	2,14	15,00	24,00
	Sağ 1 m.k. \perp MPS	0,47	0,12	0,55	0,00	1,50
	Sağ 1 d.k. \perp MPS	7,47	0,12	0,57	6,00	8,00
	Sağ 2 m.k. \perp HE	18,12	0,49	2,20	14,00	22,00
	Sağ 2 d.k. \perp HE	15,72	0,49	2,19	12,00	19,00
	Sağ 2 m.k. \perp MPS	9,45	0,18	0,84	7,00	11,00
	Sağ 2 d.k. \perp MPS	13,72	0,28	1,26	10,00	16,00
	Sol 1 m.k. \perp HE	20,12	0,40	1,82	17,00	24,00
	Sol 1 d.k. \perp HE	18,92	0,49	2,19	15,00	24,00
	Sol 1 m.k. \perp MPS	0,40	0,11	0,50	0,00	1,50
	Sol 1 d.k. \perp MPS	7,67	0,13	0,61	7,00	9,00
	Sol 2 m.k. \perp HE	18,87	0,47	2,13	15,00	23,00
	Sol 2 d.k. \perp HE	15,95	0,45	2,03	12,00	20,00
	Sol 2 m.k. \perp MPS	9,82	0,18	0,83	9,00	11,50
	Sol 2 d.k. \perp MPS	14,10	0,23	1,03	12,50	17,00
PA Film Ölçümleri	Sağ 1 i.k.-a.u.	25,67	0,64	2,88	20,00	30,00
	Sağ 2 i.k.-a.u.	23,90	0,61	2,73	20,00	29,00
	Sağ 1 grid sayısı	25,77	0,61	2,74	20,00	30,00
	Sağ 2 grid sayısı	24,00	0,61	2,75	20,00	29,00
	Sol 1 i.k.-a.u.	25,90	0,61	2,76	19,50	31,00
	Sol 2 i.k.-a.u.	23,97	0,51	2,28	20,00	28,00
	Sol 1 grid sayısı	26,00	0,59	2,65	19,50	31,00
	Sol 2 grid sayısı	24,10	0,46	2,07	20,00	28,00
Yaş Ölçümleri	Kronolojik yaş	13,50	0,27	1,20	11,41	15,66
	Kemik yaşı	13,39	0,26	1,17	11,00	15,66
	Kalan büyüme pot.	6,92	1,07	4,77	1,40	18,20

Tablo V a. Kontrol Grubunun (n= 15) Araştırma Sonu Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	S_x	Min.	Maks.
Kraniofasiyal Ölçümler	SNA	78,33	1,15	4,43	72,00	87,00
	SNB	74,13	1,09	4,24	68,00	85,00
	ANB	4,20	0,36	1,42	1,00	6,00
	GoGn/SN	33,30	1,20	4,66	26,00	44,00
	SN/OD	20,40	1,06	4,10	15,00	26,00
	SN/FOD	23,13	1,28	4,97	16,00	30,00
	Gonial açı	125,13	1,16	4,50	117,00	133,00
	FAA	93,63	0,84	3,26	85,00	100,00
	N-ANS	55,76	0,81	3,16	50,00	62,00
	ANS-Me	63,93	0,85	3,30	59,00	71,00
	N-Me	119,70	1,35	5,22	110,00	133,00
	A \perp X	54,33	0,95	3,69	48,00	61,00
	A \perp Y	67,20	1,47	5,70	58,00	82,00
	B \perp X	89,13	1,32	5,11	79,00	99,00
	B \perp Y	56,33	2,13	8,23	48,00	81,00
	Jarabak Oranı	64,41	0,94	3,66	58,60	73,30
	S-Go	77,10	1,17	4,54	71,00	88,00
	ANS-PNS	56,53	0,67	2,61	53,00	61,00
	Co-Pog	110,97	1,42	5,49	106,00	127,00
	ANS \perp X	47,73	0,93	3,62	42,00	53,50
	ANS \perp Y	75,47	1,35	5,24	69,00	88,00
	PNS \perp X	44,16	0,90	3,51	38,00	51,00
	PNS \perp Y	18,93	1,07	4,13	11,00	26,00
	Pg \perp X	101,40	1,19	4,61	92,00	110,00
	Pg \perp Y	57,37	2,40	9,30	47,00	86,00
	Me \perp X	108,60	1,24	4,81	99,00	118,00
	Me \perp Y	50,93	2,45	9,49	40,00	80,00
	Go \perp X	76,03	1,30	5,03	71,00	89,00
	Go \perp Y	11,87	1,44	5,57	1,00	24,00
	Dental Ölçümler	CR \perp X	59,90	0,94	3,64	55,00
CR \perp Y		63,60	1,55	5,99	55,00	79,00
$\bar{1}$ i.k. \perp X		77,70	0,97	3,78	71,00	86,00
$\bar{1}$ i.k. \perp Y		65,17	1,75	6,79	54,00	83,00
$\bar{1}$ v.k. \perp X		68,10	0,89	3,45	62,00	75,00
$\bar{1}$ v.k. \perp Y		68,67	1,68	6,52	60,00	86,00
$\bar{1}$ v.k.t. \perp X		63,76	0,95	3,69	57,00	71,00
$\bar{1}$ v.k.t. \perp Y		68,23	1,63	6,30	60,00	85,00
$\bar{1}$ p.k.t. \perp X		66,23	0,92	3,59	61,00	75,00
$\bar{1}$ p.k.t. \perp Y		60,67	1,63	6,32	52,00	78,00
$\bar{1}$ -NA (mm)		0,40	0,63	2,47	-4,00	4,00
$\bar{1}$ /NA (°)		10,87	1,89	7,34	-3,00	22,00
$\bar{1}$ / $\bar{1}$ (°)		146,53	2,51	9,72	130,00	166,00
$\bar{1}$ -NB (mm)		2,16	0,55	2,15	-3,00	5,00
$\bar{1}$ /NB (°)		19,00	1,79	6,95	4,00	28,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp X		67,33	1,06	4,09	59,50	74,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp Y		35,43	1,51	5,85	27,50	52,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp X		67,67	1,04	4,02	60,00	74,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp Y		35,93	1,64	6,36	27,00	54,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp PD		21,93	0,35	1,37	20,00	24,00
$\bar{6}$ m.k.t. \perp Go-Me		29,13	0,53	2,06	26,00	33,00
oj		2,20	0,33	1,30	0,50	5,50
ob		7,50	0,31	1,21	6,00	10,00

Tablo V b. Kontrol Grubunun (n= 15) Araştırma Sonu Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgiler

	Ölçüm	\bar{x}	$\pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Maks.
Yumuşak Doku Profil Ölçümleri	Sn-Me'	62,90	1,11	4,31	55,00	69,50
	Sn-St	20,76	0,53	2,05	16,00	23,00
	St-Me'	42,63	0,75	2,93	38,00	49,00
	Nasolabial açı	112,00	2,99	11,59	98,00	136,00
	Labiomental açı	102,87	4,67	18,08	65,00	125,00
	Ls-S	0,00	0,46	1,80	-3,00	3,00
	Li-S	-0,23	0,72	2,81	-5,00	3,50
	Sn \perp X	52,70	1,10	4,27	45,00	59,00
	Ls \perp X	68,30	1,03	3,97	62,00	75,00
	Li \perp X	80,46	0,99	3,83	75,00	87,00
	A' \perp X	58,00	1,15	4,44	49,00	63,00
	B' \perp X	87,90	1,08	4,17	82,00	96,00
	Pg' \perp X	101,83	1,21	4,69	91,50	109,00
	Sn \perp Y	83,27	1,41	5,47	78,00	99,00
	Ls \perp Y	83,07	1,76	6,82	74,00	102,00
	Li \perp Y	77,97	1,88	7,30	67,00	98,50
	A' \perp Y	81,30	1,56	6,05	73,00	98,00
	B' \perp Y	67,83	2,01	7,77	58,00	91,50
	Pg' \perp Y	69,90	2,46	9,53	59,00	100,00
	1 i.k. \perp Z	4,56	0,47	1,84	1,00	9,00
Model Ölçümleri	Sağ 1 m.k. \perp HE	20,06	0,73	2,84	12,00	23,00
	Sağ 1 d.k. \perp HE	18,70	0,73	2,85	12,00	23,00
	Sağ 1 m.k. \perp MPS	0,20	0,10	0,41	0,00	1,00
	Sağ 1 d.k. \perp MPS	7,73	0,18	0,70	6,00	9,00
	Sağ 2 m.k. \perp HE	17,90	0,69	2,70	13,00	21,00
	Sağ 2 d.k. \perp HE	15,00	0,69	2,69	10,00	18,00
	Sağ 2 m.k. \perp MPS	9,53	0,25	0,99	7,00	11,00
	Sağ 2 d.k. \perp MPS	13,70	0,31	1,22	11,00	15,50
	Sol 1 m.k. \perp HE	20,00	0,76	2,95	12,00	23,50
	Sol 1 d.k. \perp HE	18,50	0,78	3,04	11,00	23,00
	Sol 1 m.k. \perp MPS	0,13	0,09	0,35	0,00	1,00
	Sol 1 d.k. \perp MPS	7,60	0,17	0,66	6,00	8,00
	Sol 2 m.k. \perp HE	18,63	0,65	2,55	14,00	22,00
	Sol 2 d.k. \perp HE	15,23	0,71	2,77	9,00	19,00
	Sol 2 m.k. \perp MPS	9,70	0,31	1,23	7,00	12,00
	Sol 2 d.k. \perp MPS	13,83	0,32	1,24	11,00	16,00
PA Film Ölçümleri	Sağ 1 i.k.-a.u.	25,80	0,80	3,09	20,00	31,00
	Sağ 2 i.k.-a.u.	25,06	0,63	2,46	21,00	30,00
	Sağ 1 grid sayısı	25,80	0,80	3,09	20,00	31,00
	Sağ 2 grid sayısı	24,86	0,68	2,66	21,00	30,00
	Sol 1 i.k.-a.u.	25,46	0,78	3,02	20,00	30,00
	Sol 2 i.k.-a.u.	24,40	0,63	2,47	21,00	28,00
	Sol 1 grid sayısı	25,46	0,78	3,02	20,00	30,00
	Sol 2 grid sayısı	24,40	0,63	2,47	21,00	28,00
Yaş Ölçümleri	Kronolojik yaş	12,43	0,33	1,29	10,33	15,16
	Kemik yaşı	12,62	0,25	0,97	11,00	14,00
	Kalan büyüme pot.	11,11	1,34	5,20	2,80	18,80

Tablo VI a. Grup X Zaman İnteraksiyonunun İstatistik Olarak Önemli Olmadığında İlgili Ölçümlerin Grup ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

	Ölçüm	Grup	N	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	Önem	Zaman	N	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	Önem
Kraniofasiyal Ölçümler	SNA	G1	40	78,26	0,62		T1	35	78,30	0,70	
		G2	30	78,33	0,80		T2	35	78,28	0,69	
	SNB	G1	40	74,62	0,65		T1	35	74,40	0,71	
		G2	30	74,13	0,77		T2	35	74,42	0,70	
	ANB	G1	40	3,63	0,20		T1	35	3,90	0,21	
		G2	30	4,20	0,25		T2	35	3,85	0,24	
	GoGn/SN	G1	40	32,67	0,59		T1	35	32,94	0,69	
		G2	30	33,30	0,83		T2	35	32,94	0,70	
	SN/FOD	G1	40	22,21	0,53		T1	35	22,92	0,70	
		G2	30	23,13	0,88		T2	35	22,28	0,67	
	Gonial açı	G1	40	124,73	0,80		T1	35	125,13	0,82	
		G2	30	125,30	0,80		T2	35	124,81	0,79	
	FAA	G1	40	92,45	0,54		T1	35	93,07	0,56	
		G2	30	93,63	0,60		T2	35	92,84	0,60	
	N-ANS	G1	40	57,81	0,55		T1	35	56,82	0,61	
		G2	30	55,73	0,58		T2	35	57,01	0,58	
	ANS-Me	G1	40	65,52	0,45		T1	35	64,60	0,52	**
		G2	30	63,83	0,58		T2	35	65,00	0,53	
	N-Me	G1	40	123,09	0,77	*	T1	35	121,37	0,88	*
		G2	30	119,57	0,94		T2	35	121,79	0,91	
	A \perp X	G1	40	56,08	0,54		T1	35	55,22	0,63	
		G2	30	54,26	0,66		T2	35	55,38	0,59	
	A \perp Y	G1	40	66,41	0,97		T1	35	66,56	1,00	*
		G2	30	67,07	1,02		T2	35	66,83	1,01	
	B \perp X	G1	40	91,83	0,58		T1	35	90,48	0,78	*
		G2	30	89,06	0,93		T2	35	90,81	0,75	
	B \perp Y	G1	40	57,21	1,39		T1	35	56,46	1,44	*
		G2	30	56,17	1,49		T2	35	57,07	1,44	
	Jarabak Oranı	G1	40	65,24	0,56		T1	35	64,68	0,61	
		G2	30	64,29	0,67		T2	35	64,98	0,61	
	S-Go	G1	40	80,32	0,78	*	T1	35	78,52	0,84	**
		G2	30	76,86	0,82		T2	35	79,15	0,86	
	ANS-PNS	G1	40	57,27	0,41		T1	35	56,94	0,44	
		G2	30	56,53	0,46		T2	35	56,97	0,44	
	ANS \perp X	G1	40	49,45	0,57		T1	35	48,60	0,64	
		G2	30	47,66	0,65		T2	35	48,77	0,61	
	ANS \perp Y	G1	40	75,20	0,88		T1	35	75,14	0,89	
		G2	30	75,33	0,93		T2	35	75,37	0,92	
	PNS \perp X	G1	40	46,37	0,58		T1	35	45,37	0,63	
		G2	30	44,13	0,63		T2	35	45,45	0,63	
	PNS \perp Y	G1	40	17,78	0,76		T1	35	18,22	0,77	
		G2	30	18,90	0,74		T2	35	18,30	0,76	
Pg \perp X	G1	40	105,78	0,65	**	T1	35	103,59	0,82	**	
	G2	30	101,23	0,83		T2	35	104,07	0,83		
Pg \perp Y	G1	40	59,31	1,58		T1	35	57,99	1,62	**	
	G2	30	57,10	1,66		T2	35	58,74	1,65		
Me \perp X	G1	40	112,24	0,71	*	T1	35	110,13	0,84	**	
	G2	30	108,33	0,86		T2	35	111,00	0,84		
Me \perp Y	G1	40	52,58	1,69		T1	35	51,44	1,71	*	
	G2	30	50,70	1,72		T2	35	52,10	1,73		
Go \perp X	G1	40	79,22	0,84		T1	35	77,48	0,91	**	
	G2	30	75,83	0,91		T2	35	78,05	0,94		
Go \perp Y	G1	40	12,10	0,97		T1	35	11,93	1,01		
	G2	30	11,90	1,01		T2	35	12,10	0,98		

** p<0.01

* p<0.05

Tablo VI b. Grup X Zaman İnteraksiyonunun İstatistik Olarak Önemli Olmadığında İlgili Ölçümlerin Grup ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

	Ölçüm	Grup	N	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	Önem	Zaman	N	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	Önem
Dental Ölçümler	CR \perp Y	G1	40	62,97	1,01		T1	35	63,13	1,05	
		G2	30	63,53	1,07		T2	35	63,30	1,04	
	\perp p.k.t. \perp Y	G1	40	60,61	1,09		T1	35	60,39	1,13	**
		G2	30	60,60	1,13		T2	35	60,83	1,10	
	$\bar{1}$ -NB (mm)	G1	40	2,23	0,34		T1	35	2,05	0,37	*
		G2	30	2,11	0,38		T2	35	2,31	0,35	
	$\bar{1}$ /NB (°)	G1	40	18,99	1,03		T1	35	18,36	1,12	
		G2	30	18,75	1,24		T2	35	19,41	1,12	
	$\bar{6}$ \perp X	G1	40	69,63	0,57		T1	35	68,57	0,67	
		G2	30	67,26	0,73		T2	35	68,67	0,67	
	$\bar{6}$ \perp Y	G1	40	35,59	1,13		T1	35	35,40	1,14	
		G2	30	35,35	1,07		T2	35	35,57	1,10	
	$\bar{6}$ \perp X	G1	40	70,16	0,60		T1	35	69,00	0,69	*
		G2	30	67,60	0,72		T2	35	69,12	0,69	
$\bar{6}$ \perp Y	G1	40	36,16	1,18		T1	35	35,89	1,20		
	G2	30	35,85	1,16		T2	35	36,17	1,17		
$\bar{6}$ \perp PD	G1	40	22,37	0,24		T1	35	22,12	0,25		
	G2	30	21,90	0,25		T2	35	22,21	0,25		
$\bar{6}$ \perp Go-Me	G1	40	28,05	0,36		T1	35	28,41	0,37		
	G2	30	29,06	0,36		T2	35	28,55	0,37		
Sn-Me'	G1	40	65,70	0,54	*	T1	35	64,21	0,71		
	G2	30	62,60	0,78		T2	35	64,52	0,68		
St-Me'	G1	40	47,15	1,63		T1	35	45,06	1,40		
	G2	30	42,60	0,52		T2	35	45,34	1,43		
Nasolabial açı	G1	40	104,49	1,64	*	T1	35	108,21	1,91		
	G2	30	112,33	2,10		T2	35	107,49	1,99		
Labiomental açı	G1	40	106,38	2,09		T1	35	104,17	2,66		
	G2	30	102,63	3,31		T2	35	105,37	2,61		
Ls-S	G1	40	-1,36	0,33		T1	35	-0,85	0,39		
	G2	30	-0,02	0,35		T2	35	-0,72	0,33		
Li-S	G1	40	-1,46	0,48		T1	35	-0,74	0,53		
	G2	30	-0,09	0,51		T2	35	-1,00	0,49		
Sn \perp X	G1	40	54,12	0,61		T1	35	53,37	0,69		
	G2	30	52,53	0,76		T2	35	53,51	0,69		
Ls \perp X	G1	40	69,55	0,67		T1	35	68,92	0,67		
	G2	30	68,23	0,71		T2	35	69,04	0,72		
Li \perp X	G1	40	82,52	0,64		T1	35	81,64	0,69		
	G2	30	80,33	0,69		T2	35	81,52	0,69		
A' \perp X	G1	40	59,47	0,70		T1	35	58,84	0,74		
	G2	30	57,93	0,78		T2	35	58,78	0,76		
B' \perp X	G1	40	89,98	0,66		T1	35	88,84	0,73		
	G2	30	87,60	0,76		T2	35	89,08	0,73		
Pg' \perp X	G1	40	105,59	0,77	*	T1	35	103,64	0,88	**	
	G2	30	101,60	0,84		T2	35	104,11	0,86		
Sn \perp Y	G1	40	85,06	1,17		T1	35	83,94	1,14	**	
	G2	30	83,07	1,00		T2	35	84,47	1,14		
Ls \perp Y	G1	40	83,49	1,26		T1	35	82,81	1,25	**	
	G2	30	82,83	1,25		T2	35	83,60	1,28		
Li \perp Y	G1	40	78,56	1,36		T1	35	77,99	1,35	*	
	G2	30	77,83	1,33		T2	35	78,51	1,37		
A' \perp Y	G1	40	81,34	1,14		T1	35	80,83	1,14	**	
	G2	30	81,03	1,12		T2	35	81,59	1,14		
B' \perp Y	G1	40	68,38	1,38		T1	35	67,77	1,42	*	
	G2	30	67,65	1,43		T2	35	68,36	1,41		
Pg' \perp Y	G1	40	71,75	1,66		T1	35	70,47	1,72	**	
	G2	30	69,70	1,74		T2	35	71,27	1,71		

** p<0.01 * p<0.05

Tablo VI c. Grup X Zaman İnteraksiyonunun İstatistik Olarak Önemli Olmadığında İlgili Ölçümlerin Grup ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

	Ölçüm	Grup	N	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	Önem	Zaman	N	\bar{X}	$\pm S_{\bar{X}}$	Önem
Model Ölçümleri	Sağ 1 m.k.⊥ HE	G1	40	20,21	0,31		T1	35	20,14	0,40	
		G2	30	20,05	0,50		T2	35	20,14	0,38	
	Sağ 1 d.k.⊥ HE	G1	40	19,13	0,35		T1	35	18,91	0,43	
		G2	30	18,73	0,51		T2	35	19,01	0,41	
	Sağ 1 m.k.⊥ MPS	G1	40	0,48	0,09		T1	35	0,37	0,09	
		G2	30	0,20	0,07		T2	35	0,35	0,08	
	Sağ 1 d.k.⊥ MPS	G1	40	7,48	0,10		T1	35	7,60	0,11	
		G2	30	7,73	0,12		T2	35	7,58	0,10	
	Sağ 2 m.k.⊥ HE	G1	40	17,95	0,38		T1	35	17,82	0,44	
		G2	30	17,90	0,48		T2	35	18,02	0,40	
	Sol 1 m.k.⊥ HE	G1	40	20,21	0,33		T1	35	20,17	0,44	
		G2	30	20,00	0,53		T2	35	20,07	0,39	
Sol 1 d.k.⊥ HE	G1	40	18,88	0,37		T1	35	18,70	0,46		
	G2	30	18,50	0,54		T2	35	18,74	0,43		
Sol 1 m.k.⊥ MPS	G1	40	0,37	0,07		T1	35	0,25	0,07		
	G2	30	0,13	0,06		T2	35	0,28	0,07		
Sol 1 d.k.⊥ MPS	G1	40	7,57	0,11		T1	35	7,52	0,12		
	G2	30	7,60	0,11		T2	35	7,64	0,10		
Sol 2 m.k.⊥ HE	G1	40	18,76	0,35		T1	35	18,67	0,41		
	G2	30	18,66	0,46		T2	35	18,77	0,38		
PA Film Ölçümleri	Sağ 1 i.k.-a.u.	G1	40	25,73	0,44		T1	35	25,80	0,48	
		G2	30	25,80	0,55		T2	35	25,72	0,49	
	Sağ 2 i.k.-a.u.	G1	40	24,12	0,42		T1	35	24,65	0,44	
		G2	30	25,06	0,44		T2	35	24,40	0,44	
	Sağ 1 grid sayısı	G1	40	25,83	0,42		T1	35	25,85	0,47	
		G2	30	25,80	0,55		T2	35	25,78	0,48	
	Sağ 2 grid sayısı	G1	40	24,17	0,42		T1	35	24,57	0,44	
		G2	30	24,86	0,47		T2	35	24,37	0,45	
	Sol 1 i.k.-a.u.	G1	40	25,97	0,43		T1	35	25,80	0,48	
		G2	30	25,46	0,54		T2	35	25,71	0,48	
	Sol 2 i.k.-a.u.	G1	40	24,18	0,35		T1	35	24,40	0,38	
		G2	30	24,40	0,44		T2	35	24,15	0,39	
Sol 1 grid sayısı	G1	40	26,07	0,41		T1	35	25,85	0,47		
	G2	30	25,46	0,54		T2	35	25,77	0,47		
Sol 2 grid sayısı	G1	40	24,32	0,31		T1	35	24,48	0,36		
	G2	30	24,40	0,44		T2	35	24,22	0,37		
Yaş Ölçümleri	Kronolojik Yaş	G1	40	13,29	0,18		T1	35	12,65	0,22	
		G2	30	12,25	0,23		T2	35	13,04	0,22	
	Kemik Yaşı	G1	40	13,19	0,18		T1	35	12,71	0,19	
		G2	30	12,48	0,17		T2	35	13,06	0,19	
	Kalan Büyüme Pot.	G1	40	7,58	0,79		T1	35	9,87	0,94	
		G2	30	11,57	0,95		T2	35	8,71	0,84	

Tablo VII a. Grup X Zaman İnteraksiyonu İstatistik Olarak Önemli Olduğunda İlgili Ölçümlerin Grup ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmalarına İlişkin Bulgular

Ölçüm		N	Zaman				
			T1 (araştırma başı)		T2 (araştırma sonu)		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		
Kraniofasiyal Ölçümler	SN/OD	Grup 1	20	19,75 \pm 0,95	Aa	16,25 \pm 0,90	Bb
		Grup 2	15	20,20 \pm 1,09	Aa	20,40 \pm 1,06	Aa
	Co-Pg	Grup 1	20	114,42 \pm 1,16	Ba	115,47 \pm 1,13	Aa
		Grup 2	15	110,67 \pm 1,49	Ab	110,97 \pm 1,42	Ab
Dental Ölçümler	CR \perp X	Grup 1	20	62,25 \pm 0,68	Aa	59,22 \pm 0,68	Bb
		Grup 2	15	59,80 \pm 0,98	Aa	59,90 \pm 0,94	Aa
	\perp i.k. \perp X	Grup 1	20	79,20 \pm 0,77	Aa	76,00 \pm 0,76	Ba
		Grup 2	15	77,63 \pm 1,02	Aa	77,70 \pm 0,978	Aa
	\perp i.k. \perp Y	Grup 1	20	65,03 \pm 1,76	Ba	66,33 \pm 1,78	Aa
		Grup 2	15	65,03 \pm 1,74	Aa	65,17 \pm 1,75	Aa
	\perp v.k. \perp X	Grup 1	20	71,00 \pm 0,75	Aa	68,02 \pm 0,72	Ba
		Grup 2	15	68,10 \pm 0,92	Ab	68,10 \pm 0,89	Aa
	\perp v.k. \perp Y	Grup 1	20	68,45 \pm 1,68	Ba	69,32 \pm 1,64	Aa
		Grup 2	15	68,60 \pm 1,65	Aa	68,67 \pm 1,68	Aa
	\perp v.k.t. \perp X	Grup 1	20	65,77 \pm 0,80	Aa	63,67 \pm 0,77	Ba
		Grup 2	15	63,63 \pm 0,98	Aa	63,76 \pm 0,95	Aa
	\perp v.k.t. \perp Y	Grup 1	20	67,55 \pm 1,58	Ba	68,40 \pm 1,54	Aa
		Grup 2	15	68,03 \pm 1,61	Aa	68,23 \pm 1,63	Aa
	\perp p.k.t. \perp X	Grup 1	20	68,52 \pm 0,72	Aa	66,75 \pm 0,76	Ba
		Grup 2	15	66,10 \pm 0,97	Ab	66,23 \pm 0,92	Aa
	\perp -NA (mm)	Grup 1	20	0,45 \pm 0,45	Ba	1,80 \pm 0,37	Aa
		Grup 2	15	0,36 \pm 0,60	Aa	0,40 \pm 0,63	Aa
	\perp /NA (°)	Grup 1	20	12,10 \pm 1,30	Ba	20,50 \pm 1,30	Aa
		Grup 2	15	10,77 \pm 1,89	Aa	10,87 \pm 1,89	Ab
	$\perp/\bar{1}$	Grup 1	20	147,43 \pm 2,19	Aa	137,40 \pm 2,14	Bb
		Grup 2	15	147,60 \pm 2,50	Aa	146,53 \pm 2,51	Aa
	oj	Grup 1	20	1,72 \pm 0,21	Ba	2,40 \pm 0,21	Aa
		Grup 2	15	2,20 \pm 0,31	Aa	2,20 \pm 0,33	Aa
ob	Grup 1	20	6,67 \pm 0,25	Aa	2,87 \pm 0,18	Bb	
	Grup 2	15	7,40 \pm 0,28	Aa	7,50 \pm 0,31	Aa	

- Aynı grup içerisinde farklı büyük harfi taşıyan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

- Aynı zaman içerisinde farklı küçük harfi taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

Tablo VII b. Grup X Zaman İnteraksiyonu İstatistik Olarak Önemli Olduğunda İlgili Ölçümlerin Grup ve Zaman Bakımından Olan Ortalamalarının Karşılaştırılmalarına İlişkin Bulgular

	Ölçüm	Grup	N	Zaman			
				T1 (araştırma başı)		T2 (araştırma sonu)	
				$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Yumuşak Doku Profil Ölçümleri	Sn-St	Grup 1	20	20,70 \pm 0,46	Aa	20,30 \pm 0,41	Ba
		Grup 2	15	20,23 \pm 0,56	Ba	20,76 \pm 0,53	Aa
	1 i.k. \perp Z	Grup 1	20	4,67 \pm 0,32	Aa	1,87 \pm 0,27	Bb
		Grup 2	15	4,76 \pm 0,39	Aa	4,56 \pm 0,47	Aa
Model Ölçümleri	Sağ \geq d.k. \perp HE	Grup 1	20	14,97 \pm 0,60	Aa	15,72 \pm 0,49	Ba
		Grup 2	15	14,96 \pm 0,68	Aa	15,00 \pm 0,69	Aa
	Sağ \geq m.k. \perp MPS	Grup 1	20	8,85 \pm 0,19	Bb	9,45 \pm 0,18	Aa
		Grup 2	15	9,53 \pm 0,25	Aa	9,53 \pm 0,25	Aa
	Sağ \geq d.k. \perp MPS	Grup 1	20	13,15 \pm 0,30	Ba	13,72 \pm 0,28	Aa
		Grup 2	15	13,70 \pm 0,31	Aa	13,70 \pm 0,31	Aa
	Sol \geq d.k. \perp HE	Grup 1	20	15,37 \pm 0,56	Ba	15,95 \pm 0,45	Aa
		Grup 2	15	15,26 \pm 0,72	Aa	15,23 \pm 0,71	Aa
	Sol \geq m.k. \perp MPS	Grup 1	20	9,20 \pm 0,21	Ba	9,82 \pm 0,18	Aa
		Grup 2	15	9,70 \pm 0,31	Aa	9,70 \pm 0,31	Aa
	Sol \geq d.k. \perp MPS	Grup 1	20	13,45 \pm 0,24	Ba	14,10 \pm 0,23	Aa
		Grup 2	15	13,83 \pm 0,32	Aa	13,83 \pm 0,32	Aa
PA Film Ölçümleri	Sağ \geq i.k.-a.u.	Grup 1	20	24,35 \pm 0,61	Ba	23,90 \pm 0,61	Aa
		Grup 2	15	25,06 \pm 0,63	Aa	25,06 \pm 0,63	Aa
	Sağ \geq grid sayısı	Grup 1	20	24,35 \pm 0,59	Aa	24,00 \pm 0,61	Ba
		Grup 2	15	24,86 \pm 0,68	Aa	24,86 \pm 0,68	Aa
	Sol \geq i.k.-a.u.	Grup 1	20	24,40 \pm 0,48	Ba	23,97 \pm 0,51	Aa
		Grup 2	15	24,40 \pm 0,63	Aa	24,40 \pm 0,63	Aa
	Sol \geq grid sayısı	Grup 1	20	24,55 \pm 0,43	Aa	24,10 \pm 0,46	Ba
		Grup 2	15	24,40 \pm 0,63	Aa	24,40 \pm 0,63	Aa

- Aynı grup içerisinde farklı büyük harfi taşıyan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

- Aynı zaman içerisinde farklı küçük harfi taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

5. TARTIŞMA

İskeletsel ve/veya dişsel kökenli olan derin örtülü kapanış vakalarına sıklıkla rastlanmaktadır. Derin örtülü kapanışın tedavi yaklaşımları değerlendirildiğinde genel olarak üç yaklaşım ön plana çıkmaktadır.

Posterior dişlerin uzatılması, posterior alveoler dik yön büyümesinin stimülasyonu ve buna bağlı olarak mandibulanın posterior rotasyonu ile derin örtülü kapanış açılabilir^{15,16,18,19,34,36,37}. Bu metod muhtemelen en kolay ve en sık kullanılan metod olmakla birlikte her zaman kapanış açılmasında istenen sonucu vermez². Bu yöntem, kısa alt yüz yüksekliğine ve konveksite artışını tolere edebilecek bir profile sahip büyümesini tamamlamamış hastalarda kabul edilebilir bir tedavi seçeneği olmaktadır. Bunun aksine konveks profile sahip bir hastada kullanılması sonucu konveksitede daha da artış, oklüzal düzlemde dikleşme ve alt yüz yüksekliğinde artma gibi istenmeyen sonuçlar oluşabilir^{15,18,35}.

Derin örtülü kapanış, üst ve/veya alt kesici dişlerin intrüzyonu, intrüzyonla birlikte labializasyonu ile de açılabilir^{14,15,16,18,33,34}. Üst kesicilerin dudaktan ortalama 3mm. den daha fazla sarktığı ve üst oklüzal düzlemin altına indiği olgularda kapanışın selektif üst kesici intrüzyonu ile açılması gerekir¹⁵. Bu metod zor olmasına rağmen derin örtülü kapanışların düzeltiminde erişkinlerde olduğu kadar çocuklarda da çoğu zaman en iyi yöntem olmaktadır^{2,16,33}.

Üçüncü yaklaşım ise her ikisinin birlikte kullanılarak kapanışın açılmasıdır³⁹.

Günümüzde derin örtülü kapanışı açmaya yönelik birçok değişik sabit mekanikler önerilmektedir^{1,3,15,16,18,35,37,38,41,42,43,44,45,46,47}. Özellikle keser dişlerin intrüzyonu ile kapanışı açmayı hedefleyen ve bu amaçla posterior bölgedeki dişlerden ankraj alan mekanik yaklaşımlarda yan etki olarak molar dişlerin ve premolar dişlerin ekstrüzyonu, molar dişlerin dikleşerek rotasyona uğraması ve bunun sonucunda mandibulada posterior rotasyonların oluşması, keser dişlerin aşırı labializasyonu, ve yine sonuçta kapanışın posterior dişlerin ekstrüzyonu ile açılması gözlenmektedir^{15,18}. Ayrıca çoğu mekaniklerde kuvvet miktarının iyi ayarlanamaması ve uygulanacak kuvvetin net olarak ölçülememesinden dolayı kök rezorpsiyonları, ve hatta bazı durumlarda intrüzyon yerine ekstrüzyon oluşabilmektedir^{15,18}. Son zamanlarda tüm bu istenmeyen etkileri ve ankraj kaybını ortadan kaldırmak için kemik ankraji kullanımı ile derin örtülü kapanışın açılması fikirleri ortaya atılmıştır^{46,97}.

Ortodontide ankraj kaybını önlemenin en etkili yolu kemik ankrajı kullanmaktır. İmplantlar ortodontik hareketlerde direk veya indirek ankraj kaynağı olarak kullanılabilir¹⁰⁶. Değişik tipte dizayn edilmiş mini-implant ve mini-plaklardan yararlanılarak birçok değişik ortodontik diş hareketi elde edilebilmektedir.^{46,50,107,108,109}

Bu çalışmanın amacı, üst dört keser dişin supraoklüzyonundan kaynaklanan derin kapanışa sahip bireylerde, mikro-implantlar vasıtasıyla kemik ankrajı alınarak keserlerin blok halde intrüzyonunu sağlamak amacıyla oluşturulan bu yeni intrüzyon sisteminin kraniofasial ve dentoalveoler bölgelere ve yumuşak doku profiline etkilerini incelemektir.

Bu çalışmada derin örtülü kapanış ile birlikte posterior bölgede Angle Sınıf I veya Sınıf II kapanış ilişkisine sahip toplam 35 birey araştırma kapsamına alınmıştır. Uygulama grubu oluşturulurken, selektif kesici intrüzyonu gereken ve önceden belirlenen overbite miktarının 4 mm'nin üzerinde olması, posterior bölgede Angle Sınıf I veya Angle Sınıf II kapanış ilişkisine sahip olması, iskeletsel Sınıf I veya hafif şiddette Sınıf 2 anamoliye sahip ancak ANB açısı 5 dereceyi aşmamış olması, iskeletsel vertikal değerlendirmede kullanılan GoGn/Sn açısının (26-38) optimum seviyede veya artmış olması, üst keser dişlerin oklüzal düzlemin altına sarkmış olması, istirahatte üst keser-diş üst dudak mesafesinin artmış olması, üst ön kesici dişler bölgesindeki çapraşıklık miktarının 5 mm'yi aşmaması gibi hasta seçim kriterlerine uygun vakalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Bu çalışmada, mikro-implant ankrajı ile sadece dört keseri içeren mini ark ile keser intrüzyonu ortalama 3,66 ay (min. 3, mak. 5,53 ay) sürmüştür. Uygulama grubunun kronolojik yaş ortalaması 13,08±1,15 yıl olduğundan büyüme ve gelişim ile ortaya çıkabilecek değişiklikleri elimine etmek amacıyla bir kontrol grubu oluşturulmuştur.

Çalışmada keser diş supraoklüzyonundan kaynaklanan bireylerin seçilmesinin nedeni: bu olgularda üst kesici dişlerin üst dudağın ve oklüzal düzlemin altına sarkması, gülme esnasında artmış dişeti görünürlüğüne sahip olmaları ve interoklüzal aralıklarının molar ekstrüzyonuna izin vermeyecek oranda az olmasından dolayı estetiği sağlamak için selektif kesici intrüzyonununun gerekmesi, ayrıca büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerde erken dönemde kapanışın açılmasının hem estetiğe, hem tüm tedavi sürecine hem de mandibulanın büyümesine olası etkilerinin araştırılmasıdır.

Yapılan bu çalışma süresince üst çenede dört keser diş dışında posterior bölgeye ya da alt çeneye herhangi bir ortodontik mekanik uygulanmamıştır.

Tosun¹⁵; üst kesici dişlerin oklüzal düzlemin ve üst dudağın altına sarktığı, normalden daha fazla dişeti görünürlüğüne sahip, yüzün dik yön boyutlarının arttığı ve posterior dişlerin ekstrüzyonunun istenmediği olgularda, selektif üst kesici intrüzyonunun gerektiğini söylemektedir. Burstone¹⁸; üst kesici dişler bölgesinde kesici ve kanin diş arasında oklüzo-gingival basamakların bulunduğu derin örtülü kapanışlı bireylerde üst kesici dişlerin kanin dişler hizasına kadar gömülmesi gerektiğini belirtmektedir. Profitt ve Fields¹; aşırı uzamış üst kesici dişlerin gülme esnasında normalden daha fazla dişeti görünmesine sebep olduğunda intrüze edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Nanda¹⁶,ya göre; derin örtülü kapanışa sahip hastaların çoğunda kesici dişlerin intrüzyonu ile kapanışın açılması gerekmektedir. Özellikle geniş interlabial boşlukları, artmış incision-stomion mesafesi, kısa üst dudağı, yüksek gingival gülme hattı olan ve yüksek alt yüz yüksekliğine sahip bireylerde kesici dişlerin intrüzyonu ana tedavi hedefi olması gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca hasta; dengeli bir iskeletsel ve yumuşak doku yapısına sahip olsa da, var olan dengenin korunması için keser intrüzyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesinin en doğru seçenek olduğunu vurgulamaktadır¹⁶.

West ve Lewin³⁹; anterior derin örtülü kapanışın genelde ortodontik tedavinin erken safhalarında çözülmesi gereken bir problem olduğunu ve posterior dişlerin ekstrüzyonundan kaçınılarak anterior dişlerin intrüze edilmesinin vertikal boyutun kontrolünü sağladığı için tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca üst kesici dişlerin intrüzyonu ile kesici dudak ilişkisinde bir harmoni yakalanarak estetiğin düzeltileceğini savunmaktadırlar. Levin¹¹⁰; büyümesi tamamlanmış veya vertikal büyüme yapısı gösteren bireylerde derin örtülü kapanış tedavisinin keser intrüzyonu ile yapılması gerektiğini bildirmektedir. Derin örtülü kapanışlı ve horizontal yön büyüme gösteren bireylerde ise hem keser intrüzyonu hem de molar ekstrüzyonu yapılabileceğini savunmaktadır.

De Vincenzo ve Winn⁷⁸; maksiller kesici dişlerin vertikal hareketinin mandibulanın büyüme yönünü ve/veya büyüme miktarını etkilediğini belirtmektedirler. Levy¹¹¹; büyümekte olan Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireylerde derin örtülü kapanışın erken dönemlerde çözülmesi ile mandibulanın tahmin edilenden daha fazla bir büyüme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bell ve Jacops⁴⁰, Simons ve Joondeph⁴; derin örtülü kapanışın çok az büyümesi kalmış veya hiç büyümesi kalmamış bireylere göre büyüme ve gelişim döneminde tedavi edilmesinin daha kolay ve tedavi sonuçlarının daha stabil olacağını belirtmektedirler. Aynı şekilde Ricketts⁴⁴ de; tedavinin erken dönemlerinde derin kapanış probleminin çözülmesinin mandibulanın normal büyümesi üzerinde olumlu etki yaptığını belirtmektedir.

McDowell ve Baker⁶³; ortalama yaşları 12,2 yıl olan adölesan ve ortalama yaşları 26,7 yıl olan erişkin bireylerde derin örtülü kapanış tedavisi sonrasında stabiliteyi karşılaştırdıkları çalışmalarında, derin örtülü kapanış düzeltiminin büyüme döneminde yapıldığında daha stabil olacağını savunmaktadırlar.

Haskel ve ark.¹¹²; kraniofasiyal, dental ve yumuşak doku komponentlerinin büyüme esnasında birbirlerine yapısal olarak daha iyi adapte olabildiklerini ve böylece fonksiyonel olarak dengeli bir ortam oluşmasına katkı sağladıklarını belirtmektedir.

Çalışmada büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerin seçilmesinin nedeni, derin kapanış probleminin erken dönemlerde çözümlenerek maksilla ve mandibula gelişimi ve dolayısıyla kraniofasiyal yapı ve yumuşak doku profil gelişimi üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırarak mandibulanın normal büyümesine izin verilmesini ve yönlendirilmesini sağlamak ve ortodontik tedavinin erken safhalarında dental ve estetik problemi gidererek daha iyi tedavi sonuçları ile stabiliteye ulaşmaktır.

Bu çalışmada, uygulama başlangıcı ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde maksiller keser dişlerde sagittal ve vertikal yönde meydana gelen değişiklikler incelenirken, periapikal filmlerde iki boyutlu olarak kök rezorpsiyonu olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Uygulama başlangıcı ve sonunda alınan ortodontik modellerin incelenmesinde "Model fotokopisi" yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde sağ ve sol üst orta ve yan keser dişlerin insizal yüzeylerinin hem mezyal hem de distal kenarları, sağ ve sol 2. premolarların mezyal tüberkül tepeleri, insiziv papilin en tepe noktası ile median palatal suturun en derin noktası işaretlenerek, modelin fotokopisi alınmıştır. Fotokopi üzerinde iki boyutlu olarak maksiller keser dişlerde araştırma süresinde oluşabilecek sagittal ve transversal yöndeki hareketler değerlendirilmiştir.

Lateral sefalometrik radyografilerin çizim ve ölçümleri yapıldıktan sonra bireysel çizim ve ölçüm hatasının kontrolü için 70 film içinden gelişigüzel örnekleme ile 15 bireye ait 20 adet sefalometrik film seçilerek, ilk çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak en az 15 günlük bir aradan sonra 72 adet ölçüm tekrarlanarak elde edilen "ölçüm tekrarlama katsayıları(r)" Tablo l'de gösterilmiştir. Ölçüm tekrarlama katsayıları 0,98 ile 1.00 arasında olup, hepsi istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.01$).

Ölçülerek elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği bilinmektedir. Gerçekte normal dağılan verilere parametrik olmayan istatistikler uygulandığında parametrik testlere göre hipotez etkinliği %95'e

kadar düşmektedir¹¹³. Bu çalışmada ölçülerek elde edilen değerler varyans analizinin ön şartlarına uygunluk gösterdiğinden faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile (Repeated Measurements Factorial ANOVA) değerlendirilmiştir. Grup faktörünün tedavi ve kontrol olmak üzere iki seviyesi, zaman faktörünün de araştırma başı ve araştırma sonu olmak üzere iki seviyesi bulunmaktadır. Farklı grupların saptanmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Levin¹¹⁰; derin örtülü kapanışın bireysel yüz tipi ve tahmin edilen mandibuler büyüme ile ilişkili olarak çözülmesi gereken bir problem olduğunu söylemektedir. Büyümekte olan bireylerde derin örtülü kapanışın tedavisinin sadece keser intrüzyonu ve molar ekstrüzyonu değil rotasyonel yüz büyümesi ve buna bağlı farklı diş erüpsiyonunun elde edilmesini gerektiren biyomekanik bir problem olduğunu bildirmektedir.

Yüzün dik yön boyutları derin örtülü kapanış tedavi planına karar vermede düşünülmesi gereken önemli bir faktördür. Artmış yüz yüksekliğine sahip hastalarda derin örtülü kapanışın molar ekstrüzyonu ile tedavi edilmesi mandibulanın posterior rotasyon yaparak vertikal boyutu daha da arttırmasına, estetik olarak profilin kötü etkilenmesine neden olacağından, bu çalışmada molar ekstrüzyonunun istenmediği ve keser intrüzyonunun endike olduğu normal yüz yüksekliğine veya artmış yüz yüksekliğine sahip bireyler araştırma kapsamına alınmıştır.

Çalışmada yüz yükseklikleri bakımından grup x zaman interaksiyonunun istatistik olarak önemli bulunmaması her iki faktör bakımından ortalamalar arası farkların önemli olmadığına göstergesidir. Grup x zaman interaksiyonunun önemli olmadığı durumda ön ve arka yüz yükseklikleri (ANS-Me, N-Me, S-Go) bakımından ortaya çıkan önemli değişiklikler; gruplar arasında istatistik olarak önemli olan durumun hem araştırma başı hem de araştırma sonu için geçerli, ayrıca araştırma başı ile sonu arasında istatistik olarak önemli olan durumun hem birinci grupta hem de ikinci grupta geçerli olduğunu belirtmektedir (Tablo VIa).

N-Me ve S-Go ölçümlerinin araştırma başında her iki grup arasında fark gösterdiği ve bu farkın araştırma sonunda da korunduğu, dolayısıyla araştırma başı ile sonu arasında her iki grupta ayrı ayrı ortaya çıkan farkların tedaviye yönelik değişikliklere değil ancak büyümeye bağlı olabileceği düşünülebilir. ANS-Me bakımından ise araştırma başında ya da sonunda gruplar arasında bir fark olmaması ancak her iki grupta benzer şekilde araştırma başı ve sonunda fark olması büyüme ile ilişkilendirilebilir.

Bell ve ark.⁴⁰; İskeletsel Sınıf II derin örtülü kapanış tedavisinde servikal HG, premolar dişlerin çekimi, Sınıf II elastikler, veya diğer ekstrüsviv ortodontik mekaniklerin faydalı olacağını belirtmektedirler. Bu mekanikler ile posterior dişlerin ekstrüzyonu, alt anterior dişlerin

intrüzyonu, ve mandibulanın posterior rotasyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edebildiğini ancak bu tip tedaviler ile iskelet ve yumuşak doku ilişkilerinin çok az düzeltilebileceğini savunmaktadırlar.

Burstone¹⁸; Sınıf II vakaların çoğunda vertikal boyutun arttırılmaması gerektiğini çünkü vertikal boyut artışının antero-posterior yönde Sınıf II ilişkiyi şiddetlendireceğini ve anormal derecede uzun yüz profili oluşturacağını savunmaktadır. Burstone¹⁸, özellikle uzun yüz profiline veya antero-posterior yönde şiddetli iskeletsel Sınıf 2 ilişkiye sahip bireylerde molar ekstrüzyonu ile mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yapmasının engellenerek, keser intrüzyonu ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Melsen⁶⁶e göre; ise vertikal kontrol özellikle molar ekstrüzyonunun kondildeki büyüme ile kompanze edilemeyeceği yavaş büyüyen veya büyümesi tamamlanmış bireylerde önemlidir. Çünkü bu bireylerde yapılan en ufak molar ekstrüzyonu mandibulada posterior rotasyonla sonuçlanacaktır⁶⁶.

Bugüne kadar kullanılan keser intrüzyon mekaniklerinin hemen hemen hepsi ile keser intrüzyonu sağlanabilmektedir ^{1,3,15,16,18,35,37,38,41,42,43,44,45,46,47}. Ancak mikro-implant ile kemik ankrajı kullanımı dışında posterior bölgede herhangi bir ekstrüviz etki oluşturmayan ve ankraj kaybına neden olmayan bir sistemin tarifine rastlanmadığından bu çalışmada mikro-implant ankrajı ile oluşturulan ve sadece keserleri içine alan bir sistem ile keser intrüzyonu yapılması planlanmıştır.

İmplantların uzun süreli ortodontik kuvvetler karşısında stabiliteğini koruduklarını gösteren çalışmalar da mevcuttur ^{50,95,114,115,116,117}.

Linder-Aranson ve ark.¹¹⁴; 60 gr'lık ortodontik kuvveti 8 hafta boyunca diş çekimini takiben yerleştirilen 7 mm'lik endosseous titanium implantlara osseointegrasyon oluştuktan sonra uygulamışlar, Southard ve ark.⁹⁵ da 100 gr'lık ortodontik kuvveti 16 hafta boyunca 10 mm'lik osseointegre olan titanium alaşımlı dental implantlara yüklemişler ve mobilite kaydetmemişlerdir.

Park ve ark.¹¹⁶; 200 gr'lık kuvveti 12,5 ay boyunca, alveoler kemiğe yerleştirdikleri 1,2 mm çapında ve 10 mm uzunluğundaki mikro-screwler üzerine, mikro-screw'ların uygulanmasından 2 hafta sonra uygulamışlar ve çalışmaları sonucunda tüm dentisyonun retraksiyonu boyunca mikro-screw'ların stabil kaldığını bildirmişlerdir. Park ve ark.¹¹⁷, mikro-screw ankrajı kullanarak maksiller ve mandibuler molar distalizasyonu yaptıkları bir diğer çalışmaları sonucunda, 200 gr'lık

ortodontik kuvveti ortalama 12,3 ay uygulamışlar ve bu süre boyunca mikro-implantların %90 oranında stabil kaldığını belirtmişlerdir. Park ve ark.¹¹⁷, mikro-screwları uygulamadan önce uygulama bölgesindeki mukozaya küçük bir insizyon yapmışlar ve kemik üzerinde pilot drill ile irrigasyon altında minik bir rehber delik oluşturmuşlardır. Daha sonra mikro-screwları özel olarak geliştirilmiş tornavida ile kemiğe sıkıştırmışlardır. Park ve ark.⁵⁰ tanıttıkları çok farklı boyutlara ve şekillere sahip mikro-implantların yüksek kuvvetlere dayanabileceğini ileri sürmektedirler.

Liou ve ark.¹¹⁵, 2 mm çapında ve 1,7 mm boyunda mini-screw ları kullanarak en-masse anterior retraksiyon yaptıkları ve miniscrew'ların stabilitesini inceledikleri çalışmaları sonucunda; miniscrew'ların ortodontik kuvvetler altında stabil kaldıklarını ancak ortodontik kuvvetlerin etkimesi ile hafif eğilme hareketleri gösterebildiklerini, bundan dolayı da diş köklerine yakın bölgelerde mini-screw ile kök arasında en az 2 mm'lik mesafe bırakılması gerektiğini belirtmektedirler.

İmplantların stabilitelelerini etkileyen faktörler üzerinde değişik fikirler mevcuttur. Yapılan çalışmalarda implant boyu, implant çapı, cerrahi prosedür, implant yerleşim bölgeleri üzerinde durulmuş ve en büyük etkenin oral hijyen ve kortikal kemik yoğunluğu olduğu gösterilmiştir^{50,115,118,119,120}.

Bae ve ark.¹²⁰; mikro-implantların çaplarının ve boylarının küçük olmasından dolayı üst ve alt çenede kökler arası da dahil olmak üzere istenen her bölgeye rahatlıkla yerleştirilebileceklerini ve yerleştirilir yerleştirilmez osseointegrasyon oluşmasını beklemeye gerek kalmadan 200-300gr arasındaki kuvvetlerin bu mikro-implantlara tüm tedavi süresi boyunca yüklenebileceğini bildirmişlerdir.

Poggio ve ark.¹¹⁹; mikro-implant yerleşimi için en uygun kemik bölgelerini tespit etmek için maksilla ve mandibuladan aldıkları 25 er adet volumetrik tomografik görüntü üzerinde yaptıkları çalışmalarında, maksillada palatinal bölgedeki kemik kalınlığının stabilize için daha elverişli olduğunu ancak anatomik yapılar sebebiyle bu bölgeye implant yerleştirilmesinin daha zor olacağını bildirilmektedirler. Araştırmacılar bukkal bölgede 1. molarlardan kanine kadar olan interradiküler boşluklara implant yerleşiminin güvenli olduğunu bildirmektedirler. Poggio ve ark.¹¹⁰ ayrıca maksillada anteriora ve daha apikale gelindikçe implantların güvenle yerleştirilme olasılığının artacağını ve ideal bir mini-vidanın maksimum 1,2-1,5 mm çapında, boyu 6-8mm arasında, konik şekilli, kesici yivlere sahip ve titanyum materyalinden olması gerektiğini belirtmektedirler.

Bu çalışmada, mikro-implantlar intrüziv kuvvet yönü düşünülerek ve ön bölgedeki dört kesici diş blok haline getirildiğinde lateral ve kanin dişler arasındaki dentoalveoler bölgede oluşan direnç merkezi üzerinden kuvvet vektörünün geçmesi hedeflenerek lateral ve kanin diş kökleri arasındaki alveoler kemik bölgesine, yapışık ve serbest diş eti hizasının biraz üstüne yerleştirilmiştir. Bu bölgede, lateral kökünün meziale, kanin kökünün ise distale doğru olan anatomik yerleşiminin mikro-vidaların uygulanmasında kolaylık sağlayacağı düşünülmüştür. Maksiller bölgedeki kemik yoğunluğu ve kalınlığı düşünülerek, maksimum stabilite sağlamak ve ayrıca çevre dokulara minimum hasar vermek amacıyla mikro-vidalar 1,5 mm çapında ve 6 mm uzunluğunda seçilmiştir. Üst dört keser dişe Roth braketini ışınla sertleşen kompozit aracılığı ile bilinen şekilde yapıştırıldıktan sonra 0.016x0.022 inch. kalınlığındaki blue-elgiloy telden, keserlerden pasif olarak geçecek şekilde bir mini ark hazırlanmıştır. Bu ark teline, sekiz ligatürü ile blok haline getirilmiş keserlere kuvvet iletmek üzere implant ile aynı vertikal hizada olacak şekilde heliksler hazırlanmıştır. Devamlı ve sabit kuvvet uygulayabilmek amacıyla her iki yönde 50gr olmak üzere toplamda 100 gr kuvvet, nikel titanium (sentalloy) alaşımını kapalı coil springler vasıtasıyla helikslerden implantlara asılmak suretiyle keser dişlere iletilmiştir.

Smith ve Burstone⁸³; genelde dört kesici dişin direnç merkezinin sagittal düzlemde, alveoler kemik kret tepesi ile lateral diş apeksi arasındaki mesafenin yarısı düzeyinde yer aldığını belirtmektedir.

Dermaut ve Vanden Bulcke²³; Lazer Refleksiyon Tekniği ve Holografik İnterferometri kullanarak, segmental ark tipi intrüzyon mekaniklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, segmental ark 4 ön diş içerdiğinde uygulama noktaları lateral kesiciler ve kaninler arasında olan intrüziv kuvvetlerin ön ünitenin direnç merkezinden geçeceğini, 6 ön diş içeren segmental arklarda ise direnç merkezinin distale hareket edeceğini öne sürmüşlerdir.

Vanden Bulcke ve ark⁸⁴; Lazer Refleksiyon Tekniği ve Holografik İnterferometri kullanarak, ön segmentin rezistans merkezini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, direnç merkezinin; iki santral kesiciden oluşan anterior segmentte kaninlerin distal yarısında, santral ve lateralleri içeren, dört kesiciden oluşan anterior segmentte kanin ve birinci premolar dişler arasında ve kaninlerin de eklenmesiyle oluşan, altı diş de içeren segmentte premolarların distalinde yerleştiğini bildirmektedirler.

Nanda¹⁶; Maksiller orta keserler için 15gr, maksiller yan keserler için 10gr, maksiller kanin dişler için 25 gr, dört maksiller kesici diş için ise 50-60gr lık kuvvet kullanımını önermiş ve bu kuvvetler ile posterior bölgede yan etki oluşturmadan istenen intrüziv hareketin oluşturulacağını savunmuştur. Burstone¹⁸ ise maksiller orta keserler için diş başına 25gr,

maksiller kaninler için diş başına 50 gr, dört maksiller kesici diş için ise herbir tarafta 50 olmak üzere toplamda 100gr lık kuvvetin intrüzyon için en etkili kuvvet olduğu görüşündedir. Tosun¹⁵; dört kesici diş intrüzyonu için 80 gr kuvvetin yeterli olduğundan bahsetmektedir. Ricketts⁴⁴ ise; dört kesici dişin intrüzyonu için 150 gr kuvvet önermekle birlikte, sistem tam olarak tanımlanamadığından, dağılan kuvvetin tam tutarının bilinemeyeceğini söylemektedir.

Kyung ve ark¹⁰⁹; maksiller kesicilerin intrüzyonu veya tork kontrolü amacıyla kesici bölgesinde 1,3 ila 1,6 mm çapa sahip ve 6 ila 7 mm boyundaki kendi geliştirdikleri mikro-implantların kullanılmasını önermektedirler. Poggio ve ark.¹¹⁹ ise; ideal bir mini-vidanın maksimum 1,2-1,5 mm çapında, 6-8 mm boyunda olması gerektiğini bildirmektedirler.

Kanomi⁴⁹; vaka raporunda, alt orta keserler arasına 1,2 mm çapında ve 6 mm boyunda mini-implant yerleştirmiş ve ligatür teli ile mini-implantı devamlı ark teli üzerine bağlayıp sıkıştırarak kuvvet uygulamış, 4 ay sonunda mandibuler kesicilerde 6 mm'lik intrüzyon elde ettiğini bildirmiştir.

Ohnishi ve ark.⁹⁷; şiddetli derin örtülü kapanışlı ve 'gummy smile'ı olan 19 yaşındaki hastasına, maksiller kesici köklerinin arasından, kök apekslerinden ortalama 3 mm yukarıdaki alveoler kemik bölgesine 1,2 mm çapında ve 6 mm boyunda mini-implant uygulamışlar ve devamlı ark teline ligatür teli bağlayarak sıkıştırma yöntemi ile kuvvet uygulamışlardır. 4 ay sonunda ortalama 5,5 mm'lik intrüzyon elde etmişlerdir.

Kim ve ark⁴⁶; Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip, FMA açısı 28,5 derece ile normal vertikal yüz yüksekliğinde olan, maksiller insizal kenarı ile stomion arası mesafe 8 ila 9 mm arasında olup aşırı keser görünümü ile birlikte 'gummy smile' gözlenen 10,5 yaşındaki vakalarına, üst orta keser diş kökleri arasına 1,6 mm çapında ve 6 mm boyunda mini-implant uygulayarak segmental bir ark teli üzerinden 'close coil spring' aracılığı ile intrüziv kuvvet uygulamışlardır. Uygulama sonucunda FMA açısının 26 dereceye düştüğünü tespit etmişlerdir. Uygulama başında aşırı derecede ekstrüze ve retrüze olan maksiller keserler intrüze edilmiş ve maksiller molarlarda herhangi bir ekstrüzyon veya mandibuler düzlemde herhangi bir açılma olmaksızın derin kapanışı ve 'gummy smile'ı elimine etmişlerdir.

Nanda¹⁶; ideal intrüzyon hareketi elde edebilmek için kuvvetin hafif ve sürekli olması gerektiğini vurgulamaktadır, ayrıca intrüzyon gerçekleştikçe kuvvetin azalacağından, kuvvetin devamlılığı için ark telinin belirli aralıklarla aktive edilmesi gerektiğinden bahsetmektedir.

Bu çalışmada kesici intrüzyonu elde etmek ve bu intrüzyonu inceleyebilmek amacıyla, hem intrüziv kuvvetler altında eğilmeyen olabildiğince rijit hem de dört keser dişte herhangi bir 1., 2. veya 3. düzen hareket oluşmasını engelleyebilecek şekilde köşeli arktan ancak braketlere pasif oturtulabilecek şekilde büküme izin veren bir mini ark kullanılması planlanmıştır. Bu amaçla 0,016x0,022 inch kalınlığındaki blue-elgiloy telden dört keserin konumlarına uygun bir ark bükülmüştür. Uygulanan kuvveti net olarak ölçebilmek ve intrüzyonla birlikte kuvvetin azalmayarak sürekli sabit kalabilmesini sağlayabilmek amacıyla 50 gr kuvvet uygulayan sentalloy alaşımli kapalı coil springler¹²¹ tercih edilmiştir.

Burstone¹⁸; segmental ark tekniğiyle sürekli ark tedavisinden farklı olarak saf anterior diş intrüzyonu elde edilebileceğini ve segmental ark mekaniğinde temel arkın direk braket slotlarının içine yerleştirilmemesi nedeniyle iletilecek kuvvetin ölçülebileceğini savunmaktadır. Burstone⁴¹; intrüzyon kuvvetinin tam olarak kesicilerin direnç merkezinden geçirilmesinin istendiği durumda üç parçalı segmental ark tekniği ile intrüzyon yapılmasını savunmaktadır. Bu arkın bir parçası olan ön segmentin, intrüziv kuvvet uygulandığında deforme olmaması için 0.021x0.025 inch lik paslanmaz çelik tel gibi olabildiğince rijit bir telden, aktif kısımların ise 0.017x0.025 inch lik TMA gibi yük/defleksiyon oranı daha düşük bir telinden yapılmasını önermektedir. Ricketts⁴⁴ ise; 0.016x0.016 inch kalınlığında blue elgiloy ark telinden intrüzyon arkını oluşturmuştur. De Vincenzo ve Winn⁷⁸; maksiller kesici intrüzyon yaptığı çalışmalarında 0.016x0.022 paslanmaz çelik teli molarlara ve maksiller kesicilere bağlayarak oluşturduğu sistem ile intrüzyon gerçekleştirmişlerdir.

Bu çalışmada, mandibula uzunluğu (Co-Pg) bakımından grup x zaman interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo VII a). (Co-Pg) Uygulama grubunda ortalama 1,05 mm'lik artış gözlenmiştir. Araştırma başında her iki grup arasında bu ölçüm bakımından önemli bir fark mevcuttur. Araştırma sonunda da bu önemli fark gözlenmektedir. Ancak grup içinde zaman bakımından inceleme yapıldığında araştırma başı ve sonu arasındaki farkın sadece uygulama grubunda önemli olması, mandibuler uzunluğun bu gruptaki önemli artışının keser intrüzyonu sonrası serbestleşen mandibulada daha belirgin büyümeyle ilgili olabileceğini göstermektedir.

De Vincenzo ve Winn⁷⁸; maksiller kesici intrüzyonu ve fasyal büyümeyle oluşan dental ve iskeletsel değişiklikleri inceledikleri çalışmalarını sonucunda kapanışın daha fazla açıldığı bireylerde mandibuler uzunluğun da daha fazla arttığını bildirmişlerdir. Bunun sonucunda büyümekte olan bireylerde şiddetli derin kapanışın düzeltilmesinin mandibulada daha fazla bir artış oluşturabileceği hipotezini desteklediğini belirtmişlerdir⁷⁸. Ancak mandibuler uzunluk artışının daha fazla olarak görüldüğü bireylerde başlangıç mandibuler uzunluğunun da daha fazla olduğunu ve bu

bireylerin zaten uygulama başında daha fazla büyüme gösterdiğini, bunun da hipotez ile çelişkili olduğunu belirtmektedirler⁷⁸.

Dake ve Sinclair⁷¹; derin örtülü kapanışı iki farklı mekanik ile tedavi ettikleri çalışmalarında, alt yüz yüksekliğinde Ricketts grubunda 0,6mm lik önemsiz azalma ve Tweed grubunda 0,7 mm'lik önemsiz artış bulmuşlar, fakat hem Ricketts hem de Tweed grubunda total ön yüz yüksekliğinde minimal ve önemsiz artışlar gözlemlemişlerdir. Ayrıca her iki grupta da posterior yüz yüksekliğinde önemli artışlar saptamışlardır ($p<0.01$). Kim ve Little⁷³ da; derin örtülü kapanış düzeltimi sonrasında posterior yüz yüksekliğinin anterior yüz yüksekliğinden daha fazla ve alt yüz yüksekliğinin üst yüz yüksekliğine göre daha fazla arttığını saptamışlardır. Mcdowell ve Baker⁶³ da; erişkin ve adölesan bireylerde yaptıkları çalışmalarında büyüme olan grupta derin örtülü kapanış düzeltimi sonrasında daha fazla kondiler ve posterior mandibuler büyüme gözlendiğini belirtmektedirler. Çakırcı¹⁴; Burstone ve Ricketts tekniklerini kullanarak derin örtülü kapanışı tedavi etmiş ve her iki grupta da tedaviye bağlı olarak yüz yüksekliğinde ve konveksitede önemli bir değişiklik ortaya çıkmadığını bildirmiştir. Parker ve Ark²¹; 6 farklı tedavi mekaniği ile derin örtülü kapanışı düzelttikleri çalışmalarında tüm gruplarda tedavi sonunda total ve alt yüz yüksekliklerinde artışlar gözlemişlerdir. Özellikle alt yüz yüksekliğinde gözlenen 3,2 mm'lik artışın diğer çalışmaların sonuçlarına göre oldukça fazla olmasını tedaviyle birlikte maksillanın aşağı yöndeki büyümesine bağlamışlardır. Sonuçta bu artışlara maksiller ve mandibuler molarlardaki ekstrüzyon ile birlikte maksillanın aşağı yöndeki büyümesinin sebep olduğunu öne sürmüşlerdir. Weiland ve ark⁷⁹; sürekli ark teli tekniği ile tedavi edilen hastalarda buldukları anterior yüz yüksekliğindeki 2,50 mm'lik ve alt yüz yüksekliğindeki 2,35 mm'lik artış Parker ve Ark²¹'nin sonuçları ile benzerdir.

Grup x zaman interaksyonu istatistik olarak önemli olduğunda bunun anlamı grupların ortalamaları arasındaki farkın zamandan zamana değiştiğidir. Benzer şekilde iki zaman ortalamaları arasındaki farkların gruptan gruba değiştiği anlamındadır.

Bu çalışmada, oklüzal düzlem eğiminde meydana gelen değişiklikleri gösteren SN/OD açısında grup x zaman interaksyonu gözlenmiştir. Uygulama grubunda araştırma sonunda, araştırma başına göre gözlenen önemli azalma (ortalama 3,5°), üst keserlerde ortaya çıkan vertikal değişikliğin yani intrüzyonun oklüzal düzleme yansımından kaynaklanmaktadır. Bu durum kontrol grubu ile araştırma sonunda önemli bir fark ortaya çıkarmıştır ($p<0.05$)(Tablo VII a).

Ohnishi⁹⁷; mini-implant kullanarak üst kesici diş intrüzyonu yaptığı vaka raporunda üst keserlerde 5,5mm intrüzyon sağladıktan sonra oklüzal düzlem eğiminde ortalama 0,8 derecelik azalma bildirmiştir. De

Vincenzo ve Winn⁷⁸; maksiller kesici intrüzyonu yaptığı çalışmalarında oklüzal düzlem eğiminde kontrol grubunda ortalama 0,3 derecelik artış saptarken uygulama grubunda 4,4 derecelik istatistiksel olarak önemli azalma saptamışlardır. Kim ve Little⁷³ ise; sabit ortodontik mekaniklerle derin örtülü kapanışı düzeltilen Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu 62 bireyin uzun dönem stabilitesini değerlendirdikleri çalışmalarında derin örtülü kapanış düzeltimi ve ortalama 3 yıllık aktif ortodontik tedavi bittikten sonra oklüzal düzlem eğiminde ortalama 1,7 derecelik artış bildirmişlerdir.

Bu araştırmada lateral sefalometrik film çizimlerinde oklüzal düzlem üst ve alt orta keser dişlerin kapanışlarının orta noktası ile üst ve alt birinci molar dişlerin kapanışlarının ortasından çizilen doğrular ile oluşturulduğundan uygulama esnasında bu dişlerde meydana gelen vertikal değişikliklerin oklüzal düzlem eğimini etkilediği ortaya çıkmaktadır. Uygulama grubunda, insizal kenardan incelendiğinde (1 i.k. \perp X) üst keser dişlerde ortalama 3,2 mm'lik, (CR) rezistans merkezi noktasından incelendiğinde (CR \perp X) ise ortalama 3,03 mm'lik istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) intrüzyon meydana gelmiştir. Bu değerler bakımından grup x zaman interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo VII a). Molar dişlerde ise herhangi bir ortodontik uygulama yapılmadığından vertikal yönde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

Bu çalışmada lateral sefalometrik filmler üzerinde, üst orta keser dişin servikal kret tepesi ile kök apeksi arasındaki mesafesinin 1/3 lük kök apeksine yakın olan bölgesinde belirlenen CR noktası; üst orta keser dişin rezistans merkezini temsil etmektedir. Keser dişlerin uygulama sonucunda vertikal konumlarında oluşabilecek değişimlerin incelenmesi için kesici ucun referans olarak kullanıldığı ölçümler her zaman net intrüzyonu doğru olarak gösteremeyebilir. Uygulanan tedavi ile oluşabilecek intrüzyonun yanısıra keser protrüzyonunun meydana gelmesi sonucunda dişin uzun eksenini tanımlanamayan bir rotasyon merkezi etrafında rotasyon yapacaktır ki bu da kullanılan referans düzlemlerine göre dişin apikal ucu ve kesici ucunun yer değiştirmesine neden olabilecektir^{14,39}. Bu nedenle çalışmada net intrüzyonu belirlemeye yönelik Burstone ve Pryputniewicz⁸¹ önerdiği şekilde dişin uzun eksenini boyunca direnç merkezini temsil eden içsel bir nokta referans alınarak ölçüm yapılması düşünülmüştür.

Burstone ve Pryputniewicz⁸¹; parabolik şekilli tek köklü bir dişte direnç merkezinin diş apikal ucundan servikal krete olan uzaklığının 1/3 lük apikal uca yakın bir noktada yerleştiğini yaptıkları invitro çalışmalarında göstermişlerdir. Hans ve Kishiyama³⁶ ise; derin örtülü kapanışın tedavisi amacıyla kullanılan sabit ve hareketli apareylerin etkilerini sefalometrik filmler üzerinde karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmalarında; maksiller orta keser dişin direnç

merkezinin kök ucundan apikal krete kadar olan mesafenin % 40 apikal ucuna yakın bölgesinde olduğunu belirtmişlerdir. Tosun¹⁵; direnç merkezinin tek köklü dişlerde alveoler kretin kök uzunluğunun %24-%35'i kadar bir mesafede olduğundan bahsetmektedir. Çakırer¹⁴; Burstone ve Ricketts tekniklerini kullanarak derin örtülü kapanışı tedavi ettiği çalışmasında, net intrüzyonu belirlemek amacıyla üst orta keser dişin insizal kenardan dişin uzun eksenini boyunca sentroid noktasını temsil eden ve 3/10 luk apikal uca yakın olan bir noktayı belirlemiş ve bu noktaya göre ölçümler yapmıştır. De Vincenzo ve Winn⁷⁸; çalışmalarında maksiller kesici intrüzyonunu belirlemek amacıyla sentroid noktasının palatal düzleme olan dik uzaklığını ölçmüşlerdir. Otto ve ark³⁴ ise; net kesici intrüzyonunu belirlemede kesici kenar yerine kök apikal uç noktasının kullanılmasının daha doğru olacağını savunmaktadırlar.

Dental ölçümlerden üst orta keser diş insizal kenarı noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 i.k. \perp X mesafesinde, üst orta keser diş vestibül kenarı en ileri noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 v.k. \perp X mesafesinde, üst orta keser diş vestibül kret tepesi noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 v.k.t. \perp X mesafesinde ve üst orta keser diş palatinal kret tepesi noktasının vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 p.k.t. \perp X mesafesinde, benzer şekilde grup x zaman interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu ölçümlerin hepsinde sadece uygulama grubunda araştırma başı ile sonu arasında önemli farklar ortaya çıkmıştır ve intrüzyonu belirten önemli azalmalar gözlenmiştir ($p < 0.05$) (Tablo VII a). Bu azalma miktarları sırasıyla ortalama 3,2 mm, 2,8 mm, 2,1 mm, 1,77 mm dir. Bu ölçümlerden 1 v.k. \perp X mesafesi ve 1 p.k.t. \perp X mesafesi'nde araştırma başında her iki grup ortalamaları farklı bulunmuştur. Araştırma sonunda bu fark ortadan kalkmıştır (Tablo VII a).

Üst orta keser diş insizal kenarından ve vestibül yüzeyi en ileri noktasından yapılan ölçümler sonucunda uygulama grubunda bu mesafedeki azalma hedeflenen üst keser intrüzyonunun elde edildiğini göstermektedir. Üst orta keser diş vestibül ve palatinal kret tepelerinin en üst noktalarından yapılan ölçümlerin sonuçları da intrüzyon hareketi esnasında dişlerin, etraflarındaki alveoler kemik ile birlikte vertikal yönde hareket ettiğini göstermektedir. Alveoler kret bölgelerinde gözlenen bu vertikal hareket diş te gözlenen harekete göre daha az oranda meydana gelmiştir. Buna, uygulanan kuvvetin alveoler kemik bölgesine azalarak dağılması neden olabilir.

Al-Buraiki ve ark.⁷⁴; maksiller keserleri intrüze etmek amacıyla servikal headgear ve premolarları dahil etmedikleri seviyeleme

arkları kullandıkları çalışmalarında 1,5mm'lik relatif maksiller kesici intrüzyonu saptamışlardır. Parker ve ark.²¹ ise; 6 farklı mekanik yöntem ile derin örtülü kapanışı tedavi etmişler, Sınıf 1 vakalarda maksiller keserlerin palatal düzleme olan uzaklığında ortalama 1,49 mm, Sınıf II bölüm 1 vakalarda ortalama 1,19 mm ve Sınıf II bölüm 2 vakalarda ortalama 1,18 mm azalma saptamışlardır, bu sonuçların maksiller keser intrüzyonu ve bir miktar da protrüzyonu sonucu ortaya çıktığını belirtmişlerdir²¹. Sonuçta derin örtülü kapanışın kesicilerin protrüzyonu ve molar dişlerin ekstrüzyonu ile açıldığını belirtmişlerdir. West ve Lewin³⁹; Bioprogresiv teknik ile derin örtülü kapanışın tedavi edilmiş olduğu 61 birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında, maksiller keser apekslerinin oklüzal düzleme uzaklığında 1,53 mm'lik, palatal düzleme uzaklığında ise 0,42 mm'lik azalma saptamışlar. Kesici dişlerin apeks pozisyonundaki değişimi tedavi ile gerçekleşen kesici intrüzyonuna bağlamışlardır. Ancak alt veya üst kesici intrüzyonu ile overbite azalması arasında önemli bir korelasyon bulamazken, keser protrüzyonu ile overbite azalması arasında önemli korelasyon saptamışlardır³⁹. Dake ve Sinclair⁷¹; Ricketts ve Tweed teknikleri ile derin örtülü kapanışı tedavi etmiş ve Ricketts grubunda 0,8 mm üst keser ekstrüzyonu, Tweed grubunda 0,9 mm üst keser intrüzyonu ve iki grupta ortalama 2,5 mm molar ekstrüzyonu saptamışlardır. Kapanış açılmasının daha çok molar ekstrüzyonu ve keser protrüzyonundan kaynaklandığını belirtmişlerdir⁷¹. McDowell ve Baker⁶³; erişkin ve adölesan bireylerde derin örtülü kapanışı tedavi ettikleri çalışmalarında, maksiller keser intrüzyonundan çok keser protrüzyonu ve molar ekstrüzyonu ile kapanışın açıldığını bildirmişlerdir.

Çakırer¹⁴; Ricketts ve Burstone tekniklerini karşılaştırdığı çalışmasında, Burstone grubunda üst keserlerde horizontal düzleme göre insizal kenardan yaptığı ölçümlerde 1,65 mm'lik, sentroid noktasından yaptığı ölçümlerde 1,21mm'lik önemli azalmalar saptarken, Ricketts grubunda bu ölçümlerde 1,81 mm ve 0,69 mm'lik azalmalar bulmuştur. Tedavi sonunda Burstone grubunda daha fazla net intrüzyon gözlemlendiğini belirtmiş ancak bunu istatistiksel olarak önemli bulmamıştır¹⁴. Weiland ve ark⁷⁹; base ark mekaniği ile üst keserlerde 1,5 mm'lik intrüzyon elde ederken, De Vincenzo ve Winn⁷⁸ ise; utility arka benzer bir mekanikle 3mm lik maksiller keser intrüzyonu bulmuşlar ve sentroid noktasından yaptıkları ölçümler sonucunda 2 mm'lik net intrüzyon gerçekleştiğini göstermişlerdir. Otto ve ark³⁴. ise; bioprogresiv mekaniklerle yaptıkları çalışmalarında 0,5 mm'lik üst keser intrüzyonu saptamışlardır.

Ohnishi ve ark.⁹⁷; sürekli ark teli ve mini-implant ankraji kullanarak derin örtülü kapanışı düzelttikleri vaka raporunda; maksiller keserlerde 3,5 mm'lik intrüzyon saptamışlar ve molarlarda herhangi bir ekstrüzyon veya mandibulada posterior rotasyon gözlenmediğini bildirmişlerdir. Kim ve ark⁴⁶; segmental ark teli ve mini-implant ankraji ile tedavi ettikleri derin örtülü kapanış vakasında, maksiller kesicilerde 4

mm'lik intrüzyonla birlikte 18 derecelik labioversiyon saptamışlardır. Bu araştırmacıların saptadıkları intrüzyonlar çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile uyumludur.

Kanomi⁴⁹; mini-implant ankraji ve sürekli ark teli kullanarak mandibuler keserlerde 6 mm'lik intrüzyon sağlamıştır.

Dental ölçümlerden üst orta keser diş insizal kenarı noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 i.k. \perp Y, 1 v.k. \perp Y, 1 v.k.t. \perp Y mesafeleri bakımından grup x zaman interaksiyonu önemli bulunmuştur. 1 i.k. \perp Y mesafesinde, uygulama grubunda ortalama 1,3 mm'lik istatistiksel olarak önemli artma bulunurken ($p<0.05$), kontrol grubunda meydana gelen 0,14 mm'lik artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo VII a). Aynı şekilde, üst orta keser diş vestibül kenarı en ileri noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 v.k. \perp Y mesafesi ve üst orta keser diş vestibül kret tepesi noktasının horizontal yöndeki hareketini değerlendirmek için kullanılan 1 v.k.t. \perp Y mesafesinde de, uygulama grubunda sırasıyla ortalama 0,87 mm ve 0,85 mm'lik artışlar gözlenmiş ve bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol grubunda bu parametrelerde sırasıyla gözlenen ortalama 0,07 mm ve 0,2 mm'lik artışlar ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Araştırma başında ya da sonunda grup ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo VII a).

Bu çalışmada uygulanan intrüziv kuvvet etkisiyle üst orta keser insizal kenarından, vestibül kenar en ileri noktasından ve vestibül kret tepesi noktasından yapılan ölçümler sonucunda, üst keser dişlerde intrüzyonla birlikte horizontal yönde bir miktar keser protrüzyonu da olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre; uygulanan kuvvet, her ne kadar blok haline getirilen üst dört kesici diş direnç merkezi doğrultusundan ve direnç merkezine yakın bölgeden geçirilmeye çalışılsa da, dikey yönde uygulanan kuvvetin horizontal vektörünün bulunduğu ve bileşke kuvvetin direnç merkezinden değil de direnç merkezinin önünden geçmesi sebebiyle keser dişlerde intrüzyonun yanında proklinasyon oluştuğu söylenebilir. Ancak üst keser retrüzyonunun da gözlendiği sınıf II bölüm 2 derin kapanış olgularında elde edilen ortalama 3,2 mm'lik intrüzyonun yanısıra ortaya çıkan ortalama 1 mm'lik protrüzyonun istenmeyen değil aksine olumlu bir sonuç olduğu düşünülebilir.

Cleall ve BeGole⁷⁰; sürekli arklarla derin örtülü kapanışın tedavisi sırasında maksiller keserlerde bir miktar palatal kök torku ile birlikte üst ve alt keserlerin bir miktar labiale eğildiklerini bulmuşlardır. Otto ve ark.³⁴; bioprogresiv mekaniklerle derin örtülü kapanışın açılması sırasında keserlerin bir miktar labiale eğildiklerini tespit etmişlerdir. West

ve Lewin³⁹; utility arklarla örtülü kapanışın tedavisi sırasında örtülü kapanıştaki değişiklik ile üst ve alt keserlerin proklinasyonu arasında belirgin korelasyon bulmuşlardır. McDowell ve Baker⁶³ da; derin örtülü kapanış düzeltimi sırasında örtülü kapanışta azalma ve alt üst keser protrüzyonu arasında yüksek korelasyon bulmuşlardır. Parker ve ark.²¹; tüm bu bulguları destekler şekilde derin örtülü kapanış tedavisinde kullandıkları 6 farklı mekanik ile alt ve üst keser proklinasyonu bulmuşlardır. Çakırer¹⁴; Ricketts ve Burstone tekniklerini karşılaştırdığı çalışmada her iki grupta da keser dişlerin labiale eğildiklerini, ancak bu eğilmenin Ricketts grubunda daha fazla olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Ricketts grubundaki bu eğilmenin utility ark çalışma mekanizmasından kaynaklandığını öne sürmüştür. Dake ve Sinclair⁷¹ ise; Ricketts ve Tweed mekaniklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında buldukları minör üst keser dikleşmesi ve retraksiyonu ile yukarıdaki bulgularla çelişmektedirler. Weiland ve ark⁷⁹ da; sürekli ve segmental ark tekniğini karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki grupta minör üst keser dikleşmesi ve retraksiyonu saptamışlardır. Ohnishi ve ark.⁹⁷, Kim ve ark⁴⁶, Kanomi⁴⁹ da; mini implant ankraji kullanarak derin örtülü kapanışı düzelttikleri çalışmalarında intrüzyonun yanında bir miktar keser protrüzyonu ve seviyelenmesinin de olduğunu belirtmektedirler.

$\underline{1}$ -NA (mm), $\underline{1}/\text{NA}$ (°) ve $\underline{1}/\bar{1}$ ölçümleri bakımından grup x zaman interaksiyonu önemli bulunmuştur. Üst keser diş insizal kenarının NA düzlemine olan mesafesi ($\underline{1}$ -NA) uygulama grubunda ortalama 1,35 mm, kontrol grubunda ise 0,04 mm'lik artış göstermiş, bu artış uygulama grubunda istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$) (Tablo VII a), kontrol grubunda önemli bulunmamıştır. Uygulama grubunda gözlenen bu artış keser intrüzyonu sırasındaki protrüzyonu desteklemektedir.

Üst keser diş uzun eksenini ile NA düzlemi arasındaki açı ($\underline{1}/\text{NA}$), uygulama grubunda ortalama 8,4°, kontrol grubunda ise 0,1°'lik artış göstermiş, bu artış uygulama grubunda istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), kontrol grubunda önemli bulunmamıştır. Ayrıca araştırma sonunda iki grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo VII a). Uygulama grubunda üst keser dişlerin inklinasyonlarındaki bu artış intrüzyon sırasında gözlenen protrüzyon hareketini benzer şekilde desteklemektedir. Araştırma sonunda iki grup ortalamaları arasındaki farka da, uygulama grubunda meydana gelen artışın kontrol grubuna göre oldukça fazla olması neden olmuştur.

İnterinsizal açı ($\underline{1}/\bar{1}$), uygulama grubunda ortalama 10,03°, kontrol grubunda ise 1,07°'lik azalma göstermiştir. bu azalma uygulama grubunda istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), kontrol grubunda önemli bulunmamıştır. Ayrıca araştırma sonunda iki grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo VII a). Uygulama grubunda intrüzyon sırasında gözlenen protrüzyon ve labioversiyon

hareketi nedeniyle, üst keser dişlerin eksen eğimlerindeki artış olmuş ve buna bağlı olarak interinsizal açı azalmıştır. Ayrıca mandibüler keser dişlere herhangi bir ortodontik uygulama yapılmaması nedeniyle keserler arası açıdaki bu değişimin sadece üst keser eğimlerindeki artış ile ortaya çıktığı söylenebilir. Araştırma sonunda iki grup ortalamaları arasındaki fark da uygulama grubunda meydana gelen azalmanın kontrol grubuna göre oldukça fazla olması nedeniyle ortaya çıkmıştır.

Otto ve ark³⁴; alt ve üst keser dişlerin proklinasyonu ile birlikte interinsizal açının azaldığını belirtmişlerdir.

Kim ve ark⁴⁶; segmental ark teli ve mini-implant ankrajı ile tedavi ettiği derin örtülü kapanış vakasında, maksiller kesicilerde 4 mm'lik intrüzyonla birlikte 18 derecelik labioversiyon saptamışlardır. Interinsizal açıdaki değişim ise 23 derece olarak hesaplamışlardır.

Kim ve Little⁷³; sabit mekanikler ile derin örtülü kapanış düzeltimi sonrasında maksiller keserlerde frankfurt horizontal düzlemine göre 8,2 derecelik önemsiz proklinasyon gözlemlemişlerdir. Ayrıca interinsizal açıda 12,3 derecelik önemli azalma saptamışlardır⁷³. Bu bulgular bu çalışmaya uygunluk göstermektedir.

Çakırer¹⁴; Ricketts ve Burstone tekniklerini karşılaştırdığı çalışmada, Burstone grubunda üst keser NA düzlemi arasındaki açıda 7 derecelik, mesafede ise 0,22 mm'lik önemsiz artış saptarken Ricketts grubunda bu ölçümlerde 18,94 derecelik ve 4,29 mm'lik önemli artışlar saptamıştır. Bu sonuca göre utility arklar ile intrüzyondan daha çok keser protrüzyonu olduğunu vurgulamıştır.

Parker ve ark.²¹; Sınıf I, Sınıf II bölüm 1, Sınıf II bölüm 2 bireylerde 6 farklı mekanik kullanarak derin örtülü kapanış tedavisi sonrasında; Sınıf I vakalarda maksiller kesici NA düzlemi arasındaki açıda 11,92 derecelik, mesafede ise 1,28 mm'lik önemli, Sınıf II bölüm 1 vakalarda, 7,22 derece önemli ve 0,48 mm'lik önemsiz, Sınıf II bölüm 2 vakalarda ise 16,19 derece ve 2,64 mm'lik önemli artışlar saptamışlardır. Bu üç grup için interinsizal açı değişimlerinde de sırasıyla 16,13 derece, 9,40 derece ve 21,55 derece'lik önemli azalma bildirmişlerdir²¹. Ayrıca bu çalışmada, Sınıf II bölüm 1 vakalarda üst keserlerin zaten fazla protrüziv olmasından dolayı daha az miktarda kesici proklinasyonu gözlemlendiğini savunmaktadırlar²¹.

West ve Lewin³⁹; utility arklarla örtülü kapanışın tedavisi sırasında overbite azaltımı ile maksiller keser dişlerde oklüzal düzleme göre 4,88 derecelik önemsiz, palatal düzleme göre ise 5,21 derecelik önemli proklinasyon saptamışlardır. Ayrıca alt ve üst keser protrüzyonu sonrasında interinsizal açıda 6 derecelik azalma bulmuşlardır³⁹.

De Vincenzo ve Winn⁷⁸; damaktan ve üst birinci molarlardan destek alan bir aparey ile derin örtülü kapanış düzeltimi sonrasında maksiller kesicilerde ortalama 15,6 derecelik önemli palatal kök tipingi ile birlikte interinsizal açıda 15,7 derecelik önemli azalma saptamışlardır. Ancak De Vincenzo ve Winn⁷⁸ yukarıdaki araştırmacıların aksine çalışmada kullandıkları vertikal referans düzlemine göre maksiller kesici insizal kenarlarında ortalama 1,1 mm'lik önemli distale hareket gözlemlemişlerdir. Dake ve Sinclair⁷¹, Weiland ve ark⁷⁹ ise; farklı mekanikler kullanarak derin örtülü kapanışı düzelttikleri çalışmalarında De Vincenzo ve Winn⁷⁸'in sonuçlarını destekleyecek şekilde minör üst keser dikleşmesi ve retraksiyonu bulmuşlardır.

Hans ve Kishiyama³⁶; büyümekte olan bireylerde sabit ve hareketli apareyler ile derin örtülü kapanışı tedavi ettiği çalışmalarında, headgear ve tandem mekanikleri kullanılan grupta alt kesicilerde 0,9 mm'lik önemli oranda labiale eğilme bulmuşlardır. Kim ve ark⁴⁶; segmental ark teli ve mini-implant ankrajı ile tedavi ettiği derin örtülü kapanış vakasında, uygulama sonrasında herhangi bir direkt kuvvet uygulanmadığı halde mandibuler kesicilerde labioversiyon saptamışlar ve IMPA açısından 17 derecelik artış kaydetmişlerdir. Ohnishi ve ark.⁹⁷ ise; sürekli ark teli ve mini-implant ankrajı kullanarak derin örtülü kapanışı düzelttiği vaka raporunda, Pg-NB mesafesinde önemli bir değişim olmamasına rağmen alt kesici dişin insizal kenarının NB düzlemine olan mesafesinde 7 mm'lik artış kaydetmişlerdir. De Vincenzo ve Winn⁷⁸ ise; sadece üst çeneye uyguladıkları aparey ile derin örtülü kapanış düzeltimi sonrasında mandibuler dentisyonda önemli bir değişim bulamamışlardır.

Literatür incelendiğinde birçok çalışmada derin örtülü kapanış tedavisi sırasında alt molarlarda belirgin ekstrüzyonun meydana geldiği ve bu hareketin de derin örtülü kapanışın açılmasına katkı sağladığı belirtilmiştir^{14,21,36,39,63,70,71,76,79}.

Barton⁷⁶; Begg ve Edgewise tekniğini karşılaştırdığı çalışmasında her iki grupta da belirgin maksiller ve mandibuler ekstrüzyon bulmuştur. Cleall ve BeGole⁷⁰; Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu 115 hastanın sürekli ark teli ile tedavisi sonrasında derin örtülü kapanışın büyük oranda bukkal dişlerin ekstrüzyonu ile düzeldiğini bulmuştur. McDowell ve Baker⁶³; derin örtülü kapanış tedavisi sonrasında adölesanlarda ortalama 4,7mm lik, erişkinlerde ise ortalama 1,3 mm'lik önemli molar ekstrüzyonu ile birlikte kapanışın açıldığını saptamışlardır. Parker ve Nanda²¹; Sınıf I, Sınıf II bölüm 1, Sınıf II bölüm 2 bireylerde 6 farklı mekanik kullanarak derin örtülü kapanış tedavisi sonrasında; Sınıf I vakalarda üst molar palatal düzlem arası mesafede 1,77 mm, üst molar SN düzlemi arası mesafede 3,56mm, alt molar mandibuler düzlem arası mesafede 2,55 mm'lik önemli artışlar bulmuşlardır. Sınıf II bölüm 1 vakalarda aynı parametrelrede sırasıyla 2,32 mm, 4,73 mm, 3,42 mm'lik önemli ve sınıf II bölüm II

vakalarda da sırasıyla 1,96 mm, 4,22 mm, 3,01 mm'lik önemli molar ekstrüzyonları saptamışlardır. Dake ve Sinclair⁷¹; Ricketts grubunda 2,6 mm, Tweed grubunda ise 3,7 mm'lik önemli, Weiland ve ark⁷⁹ da; sürekli ark teli grubunda 1,3 mm'lik önemli düzeyde, segmental ark teli grubunda ise 0,56 mm'lik önemsiz alt molar ekstrüzyonu saptamışlardır.

Bu çalışmada alt ve üst molarlarda vertikal ya da horizontal yönde grup x zaman interaksiyonu önemli bulunmamıştır. Zaten bu bölgede herhangi bir ortodontik müdahale yapılmamıştır.

Overjet ölçümü bakımından grup x zaman interaksiyonu önemli bulunmuştur. Uygulama grubunda overjet miktarında ortalama 0,68 mm'lik artış gözlenmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo VII a). Kontrol grubunda overjet miktarında herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Uygulama grubunda gözlenen artış üst keser protrüzyonu ve labioversiyonundan kaynaklanmaktadır.

Overbite ölçümü bakımından grup x zaman interaksiyonu önemli bulunmuştur. Overbite miktarında, uygulama grubunda ortalama 3,8 mm'lik azalma gözlenmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). kontrol grubunda ise 0,1 mm'lik artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca araştırma sonunda iki grup ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo VII a). Overbite'da gözlenen bu azalma intrüzyonun göstergesidir. Derin örtülü kapanış maloklüzyonunda herhangi bir müdahale yapılmadığında büyüme ile birlikte örtülü kapanışın arttığı bilinmektedir dolayısıyla kontrol grubunda gözlenen artış büyüme ile ortaya çıkmış olabilir. Araştırma sonunda iki grup ortalamaları arasındaki fark da uygulama grubunda meydana gelen azalmanın kontrol grubuna göre oldukça fazla olması nedeniyle ortaya çıkmıştır.

Parker ve ark.²¹; Sınıf 1, Sınıf II bölüm 1, Sınıf II bölüm 2 bireylerde 6 farklı mekanik kullanarak derin örtülü kapanış tedavisi sonrasında, bu üç grupta overbite miktarındaki önemli azalmayı sırasıyla 4,07 mm, 5,75 mm, 4,79 mm olarak saptamışlardır. West ve Lewin³⁹; utility arklarla örtülü kapanışın tedavisi sırasında overbite da elde ettikleri önemli azalmayı 3,09 mm olarak bildirmişlerdir. Ancak bu sonucu keser intrüzyonundan çok keser protrüzyonuna bağlamışlardır³⁹. Dake ve Sinclair⁷¹, Ricketts grubunda 3,9 mm, Tweed grubunda ise 4,3 mm'lik overbite'da önemli azalmalar saptamışlardır. Çakırer¹⁴; Ricketts ve Burstone tekniklerini karşılaştırdığı çalışmasında, Burstone grubunda overjet'te önemli bir değişiklik bulunmamış ancak Ricketts grubunda 1,31 mm'lik önemsiz artış kaydetmiştir. Overbite da ise Burstone grubunda 4,15 mm'lik, Ricketts grubunda 4,44 mm'lik önemli azalmalar saptamıştır. McDowell ve Baker⁶³; derin örtülü kapanış tedavisi sonrasında overbite da adolesanlarda ortalama 5,4 mm'lik, erişkinlerde ise ortalama 3,8 mm'lik önemli azalmalar saptamışlar ve buna ek olarak üst kesicilerin

adölesanlarda 0,9 mm, erişkinlerde ise 0,6 mm'lik önemsiz düzeyde labiale eğildiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bu çalışmaya benzerlik göstermektedir.

Kim ve Little⁷³; sabit mekanikler ile derin örtülü kapanış düzeltimi sonrasında, overbite'da 3,5 mm'lik önemli azalma, overjet te ise 1,4 mm'lik önemli azalma saptamışlardır. Hans ve Kishiyama³⁶; büyümekte olan bireylerde sabit ve hareketli apareyler ile derin örtülü kapanışı tedavi ettikleri çalışmalarında, headgear ve tandem mekanikleri kullanılan grupta overbite da 5,2 mm'lik önemli azalma, maksiller keserlerde de 0,3 mm'lik önemsiz distale eğilme elde etmişler, bianator grubunda ise overbite da 2,3 mm'lik önemli azalma ve ayrıca keserlerde de 1 mm'lik önemli distale eğilme kaydetmişlerdir. Al-Buraiki ve ark.⁷⁴; maksiller keserleri intrüze etmek amacıyla servikal headgear ve seviyeleme arkları kullandıkları çalışmalarında, erken daimi veya geç karma dentisyonda 4 mm'nin üzerinde örtülü kapanışa sahip bireyleri araştırma kapsamına almışlar, uygulama ve kontrol grubu oluşturmuşlardır. Tedavi sonunda overbite da 4 mm, over-jet te ise 4,1 mm'lik önemli azalma elde etmişlerdir⁷⁴.

Kim ve ark.⁴⁶; segmental ark teli ve mini-implant ankraji ile sadece üst keserlerde intrüzyonu amaçladıkları vaka raporunda, 6 aylık bir sürede overbite'da 4 mm'lik azalma saptamışlardır. Ancak buna ek olarak keserlerde 18 derecelik labiale eğilme bildirmektedirler⁴⁶.

Ohnishi ve ark.⁹⁷ ise; sürekli ark teli ve mini-implant ankraji kullanarak derin örtülü kapanışı düzelttiği vaka raporunda, 2yıl ve 1 aylık toplam sabit tedavi sonrasında overbite da 5,5 mm'lik, over-jet te ise 2,2 mm'lik azalma saptamışlardır. maksiller keserlerde ölçülen net intrüzyon ise 3,5 mm olarak bulunmuştur⁹⁷.

Lapatki ve ark.⁷² ise; 25'ine çekimli ve 6'sına çekimsiz ortodontik tedavi uygulanmış ve çok şiddetli derin örtülü kapanışa sahip 31 dekbiss vakası üzerinde yaptıkları çalışmalarında, derin örtülü kapanış düzeltimi sonrası overbite da 2 mm'lik, over-jet te ise 0,25 mm'lik azalma saptamışlardır.

Vertikal yön değerlendirmede sıklıkla kullanılan bir parametre olan SN/GoGn açısı çalışmamızda her iki grupta da önemli bir değişiklik göstermemiştir. Bu da çalışmada posterior bölgede herhangi bir dişten ankraj alınmamasından ve maksiller ya da mandibuler posterior dişlerde herhangi bir ekstrüzyon olmamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu çalışmada mandibulada rotasyonel bir hareket gözlenmemiştir.

Barton⁷⁶; edgewise teknik ile tedavi edilen grupta ne oksipital ne de mandibuler düzlem açısında herhangi bir artış tespit etmemiş ancak

begg ile tedavi edilen grupta tedavi mekaniğine bağlı olarak her iki düzlemde de artış saptamıştır. Mcdowell ve Baker⁶³ da; erişkin ve adölesan bireylerde yaptıkları çalışmalarında her iki grupta da derin örtülü kapanış düzeltimi sonrasında mandibuler düzlem açısında önemli bir değişiklik saptamamışlardır. Dake ve Sinclair⁷¹, Kim ve Little⁷³; çalışmalarında derin örtülü kapanış tedavisi sonrasında mandibuler düzlem açısında önemsiz artışlar saptamışlardır. West ve Lewin³⁹; Bioprogressive tedavi felsefesine göre servikal HG ile birlikte utility arklar kullanılarak tedavi edilmiş derin örtülü kapanışa sahip bireyinlerin çoğunda tedaviye bağlı minimal mandibuler rotasyon oluştuğunu bildirmiştir. DeVincenzo ve Winn⁷⁸, birinci molar dişlerden ve palatinada ankraj alan apareye ek olarak molar tüplerine ve maksiller kesici braketterine yerleştirilenn 0.016x0.022 inch kalınlıktaki paslanmaz çelik telden bükükleri ark teli ile maksiller kesici intrüzyonu yaptıkları çalışmalarında, uygulama grubunda SN/GoGn açısında ortalama 0,2 derecelik, kontrol grubunda ise 0,5 derecelik artış saptamışlardır. Ancak hem uygulama grubunda hem de kontrol grubunda gözlenen bu artışın önemli olmadığını bildirmektedirler⁷⁸.

Bu çalışmada yapılan yumuşak doku profil ölçümlerinde üst dudak uzunluğundaki değişimi değerlendirmek için kullanılan Sn-St mesafesi bakımından grup x zaman interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. Uygulama grubunda ortalama 0,4 mm azalma gözlenirken, kontrol grubunda ise 0,53 mm'lik artma gözlenmiştir. Uygulama ve kontrol grubunda görülen bu değişimlerin her ikisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).(Tablo VII b).

Uygulama grubunda üst dudak uzunluğundaki azalma üst keser intrüzyonunu takiben yumuşak dokuda meydana gelen değişikliği göstermektedir. Bilindiği gibi diş ve kemik gibi sert dokularda meydana gelen değişiklikler daha az olmakla birlikte yumuşak dokuyu da etkilemektedir. Dolayısıyla üst keserlerde ve keser dentoalveoler bölgelerinde meydana gelen intrüzyon sonucunda yumuşak dokuda bunu takip eden benzer değişimlerin görülmesi mümkündür. Kontrol grubunda gözlenen artış ise büyüme ile birlikte derin örtülü kapanışın ve buna bağlı olarak üst dudağın da vertikal yönde büyümesi sonucunda olabilir.

Bu çalışmada, üst keser diş insizal kenarının alt ve üst dudak birleşim noktasından sarkma miktarındaki değişimleri incelemek için kullanılan \perp i.k. \perp Z mesafesi bakımından grup x zaman interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. Uygulama grubunda ortalama 2,8 mm, kontrol grubunda ise 0,2 mm'lik azalma göstermiştir. Bu azalma uygulama grubunda istatistiksel olarak önemli bulunurken (p<0.05), kontrol grubunda önemli bulunmamıştır. Ayrıca araştırma sonunda iki grup ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmuştur (p<0.05) (Tablo VII b).

Uygulama grubunda üst keserlerin alt ve üst dudak birleşiminden sarkma miktarındaki azalma üst keserlerdeki intrüzyon sonucunda oluşmuştur.

Yumuşak doku profil incelenmesinde Sn-Me', Nasolabial açı ve Pg'⊥ X ölçümleri bakımından grup x zaman interaksyonu önemli bulunmamıştır ancak iki grup arasında ortaya çıkan önemli fark (Tablo VIb), hem araştırma başında hem de araştırma sonunda mevcuttur. Ayrıca Sn-Me' ve Nasolabial açı ölçümleri bakımından T1 ve T2 arasında önemli fark ortaya çıkmaması da bu değerlerde önemli değişikliklerin olmadığını belirtmektedir. Pg' noktasının vertikal yöndeki hareketi, Sn, Ls, Li, A', B', Pg' noktalarının horizontal yöndeki hareketlerinde ise araştırma başı ile sonu arasında fark gözlenmesi, sagittal yönde yüzde meydana gelen değişikliklerin ve çene ucunda gözlenen vertikal yumuşak doku değişikliğinin büyüme ile ilişkilendirilebileceğini göstermektedir.

Ohnishi ve ark.⁹⁷; ise sürekli ark teli ve mini-implant ankraji kullanarak derin örtülü kapanışı düzelttiği vaka raporunda, uygulama öncesinde protrüziv olan üst ve alt dudağın kapanışın açılmasından sonra estetik düzleme göre ortalama 0,4 mm ve 0,9 mm'lik retrüze olduklarını bildirmektedir.

Çalışmada, model ölçümlerinde üst dört keser dişin mezyal ve distal kenarlarının sagittal yöndeki hareketlerini değerlendirmek için sağ ve sol 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden geçen yatay referans düzlemine olan uzaklıkları incelenmiştir. Transversal yöndeki hareketlerini değerlendirmek için ise İnsiziv papil en tepe noktası ve median palatal sutur en derin noktasından geçen vertikal referans düzlemine olan uzaklıkları ölçülmüştür.

Kırçelli ve ark.¹⁰¹; kemik ankraji ile birlikte pendulum apareyi kullanarak yaptıkları molar distalizasyonu sonrasında dental değerlendirmeler amacıyla model fotokopisi yöntemini kullanmışlardır. Dental modellerde elde edilen fotokopiler üzerinde vertikal referans düzlemi olarak midpalatal suturu belirleyerek dişlerde oluşabilecek rotasyonel veya eğilme hareketlerini bu referans düzlemine göre ölçmüşlerdir.

Champagne¹⁰²; model fotokopisi üzerinde yapılan ölçümlerin güvenilirliğini araştırdığı çalışmasında, ark genişliği ölçümlerinde ana model ile fotokopi arasında çok küçük oranda fark saptamış ancak total ark boyu ölçümlerinde önemli oranda farklılık bildirmiştir. Çalışması sonucunda model fotokopisi yöntemi ile tedavi öncesi ve sonrası ark boyu hesaplamalarının, orijinal diş rotasyonları ve başlangıç ark form değerlendirmelerinin, demonstrasyon amaçlı oklüzogram oluşturulmasının etkili şekilde yapılabileceğini söylemektedir. Ancak bu yöntemin yer analizi için oklüzogram oluşturulması veya ark boyu ölçümünde kesin sonuçlar vermeyeceğini belirtmiştir¹⁰².

Çalışmada sağ 2 d.k. ⊥ HE, sağ 2 m.k. ⊥ MPS, sağ 2 d.k. ⊥ MPS, Sol 2 d.k. ⊥ HE, sol 2 m.k. ⊥ MPS ve sol 2 d.k. ⊥ MPS ölçümleri bakımından grup x zaman interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Uygulama grubunda, üst sağ ve sol yan kesici dişin distal kenarları sagittal yönde sırasıyla ortalama 0,75 mm, 0,58 mm ileri doğru hareket etmişler ve bu hareketleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol grubunda bir hareket saptanmamıştır (Tablo VII b).

Uygulama grubunda, üst sağ ve sol yan keser diş mezyal ve distal kenarları transversal yönde sırasıyla ortalama 0,6 mm, 0,57 mm, 0,62 mm, 0,65 mm distale doğru hareket etmişler ve bu hareketleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol grubunda ise herhangi bir değişiklik olmamıştır. Araştırma başında üst sağ yan keser diş mezyal kenarının MPS düzlemine olan mesafesi iki grup ortalaması istatistik olarak önemli farklılık göstermektedir ($p<0.05$) (Tablo VII b).

Bu çalışmada intrüzyona başlanmadan önce üst kesici dişleri bir blok haline getirmek amacıyla kesici dişler 0,018 inch. kalınlığıdaki yuvarlak kesitli ligatür teli ile sıkı bir şekilde birbirine bağlanmıştır. Ayrıca herhangi bir protrüziv seviyeleme hareketi olmaması için yumuşak ancak yeterince rijid ve köşeli kesiti nedeniyle de tork kaybını önleyen 0,016x0.022 inch kalınlığındaki elgiloy alaşımlı telden mini intrüzyon arki uygulanmıştır. Buna rağmen yan kesici dişlerin distalinde sagittal yani ileri yönde oluşan harekete ve transversal yönde distale hareketlerine uygulanan intrüziv kuvvetin yan kesici dişlerin hemen distal kenarları hizasından geçmesi sebep olmuş olabilir. Kapalı coil springler sağ ve sol yan kesici diş distal kenarlarına bükülen helikslere takıldığından bu bölgede sagittal yönde protrüziv bir etki göstermiş olabilir.

Bu çalışmada intrüzyon sonrasında oluşabilecek kök rezorpsiyonları periapikal filmler üzerinde iki boyutlu olarak değerlendirilmiştir. Üst sağ ve sol orta ve yan keser dişleri içerecek şekilde sağ ve soldan ikişer adet peri-apikal film paralel teknik kullanılarak çekilmiştir. Ayrıca periapikal filmler üzerinde yapılacak milimetrik değerlendirmeler için gridli filmler kullanılmıştır. Her bir kesici dişin insizal kenarı ile apikal en tepe noktası arasındaki mesafe ölçülerek diş boyları değerlendirilmiş, ayrıca bu hat üzerinde 1 mm²'lik gridler sayılmıştır.

Bu çalışmada maksiller dört kesici dişin intrüzyonu sonrasında görülebilecek kök rezorpsiyonlarının değerlendirilmesinde paralel teknik ile çekilen periapikal röntgen filmlerinin kullanılmasının nedeni, panoramik filmlerde gözlenebilen, hastanın yanlış pozisyonlandırılması sonucunda, görüntü kalitesinin bozulması veya maksiller bölgede sert damağın maksiller diş köklerinin üzerine superpose

olması, sefalometrik filmlerde ise anatomik yapıların kökler üzerine superpoze olmasının yanı sıra sadece tek bir keser dişin köklerinin değerlendirilebilmesi gibi problemleri ortadan kaldırmak, dört maksiller kesici dişin herbirinin köklerini ayrı ayrı ve daha net değerlendirebilmektir. Ayrıca rakamsal ölçümlerin daha rahat yapılabilmesi amacıyla periapikal filmler üzerinde 1mm² lik gridler kullanılmıştır.

Periapikal filmlerde sağ 2 i.k.-a.u., sağ 2 grid sayısı, sol 2 i.k.-a.u. ve sol 2 grid sayısı bakımından grup x zaman interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Periapikal filmler üzerinde yapılan ölçümler sonucunda üst sağ ve sol lateral diş boyunda uygulama grubunda sırasıyla ortalama 0,45 mm, 0,43 mm'lik istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmıştır (p<0.05). Kontrol grubunda ise herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Aynı şekilde üst sağ ve sol lateral diş insizal kenarı ve apikal ucu boyunca sayılan gridlerin sayısında da uygulama grubunda sırasıyla ortalama 0,35, 0,45 adet istatistiksel olarak önemli azalma gözlenmesi bu bulguyu desteklemektedir (p<0.05) (Tablo VII b).

Her iki parametrede de sağ ve sol yan kesici diş boyunda gözlenen bu azalmalar kök rezorpsiyonundan kaynaklanabilir. Üst lateral dişlerin kök şekil ve boyları itibariyle rezorpsiyona daha az dayanıklı olmaları ve uygulanan kuvvetin yan keserlerin hemen distalinde sonlanmış olması sonucunda sadece bu dişlerde izlenen az miktardaki kök rezorpsiyonu, kuvvetin özellikle bu dişlere daha fazla yansıdığını düşündürmektedir. Ayrıca bu çalışmada gözlenen kök rezorpsiyon miktarlarının literatürdeki çalışmalara göre oldukça az olması da uygulanan kuvvetin sürekli ve optimum olmasına ve tedavi süresinin kısa olmasına bağlanabilir.

Sameshima ve ark.¹⁰⁴; kök rezorpsiyonunun incelenmesinde hangi radyografik metodun daha etkili olduğunu periapikal ve panoramik filmler üzerinde karşılaştırmalı olarak değerlendirdikleri çalışmalarında; panoramik röntgenler üzerinde kök şekillerinin belirlenmesinin çok daha zor olduğunu ve kök apekslerinin yeterince net görülemediği, yüksek kök rezorpsiyon riski veya vertikal kemik kaybı olan dişlerin değerlendirilmesinde periapikal filmlerin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca periapikal filmlerin 0,3 mm'ye kadar doğru boyut göstergesine karşın panoramik filmlerde 0,4 mm'den 1,7 mm'ye kadar boyut değişikliklerinin oluşabileceğini belirtmektedirler¹⁰⁴. Rohlin ve ark.¹²², Taylor ve ark.¹²³; panoramik filmler ile etkili teşhis konulabilse de periapikal filmlerde daha ince detay görünümü sağlandığından, daha az distorsiyon ve superimpozisyon hatalarının gözleendiğinden bahsetmektedirler. McNichol ve ark.¹²⁴, Taylor ve ark.¹²³; apikal kök rezorpsiyonu miktarını belirlemede en etkili yöntemin paralel teknik yöntemi ile çekilen periapikal

filmler olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca istenen kökleri gösteren en fazla dört adet olmak üzere çekilen periapikal filmlerde paralel teknik kullanımı ile lateral sefalogramlar, panoramik filmler veya açıortay tekniği ile çekilen periapikal filmlere kıyasla çok daha az radyasyon absorpsiyonu meydana geldiğini bildirmektedirler^{123,124}.

Mirabella ve ark.¹⁰³; maksiller anterior dişlerde kök rezorpsiyonunu etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmalarında, standart periapikal filmleri 7 kat büyüterek kullanmışlar ve kök rezorpsiyon miktarını belirlemek için insizal kenardan kök apeksine kadar olan mesafeyi ölçerek bu mesafede meydana gelen değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Ayrıca kök şekil değişikliklerini de oluşturdukları bir skalaya göre incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda önemli düzeydeki kök rezorpsiyon miktarını santral kesici, lateral kesici ve kanin dişlerinde sırasıyla ortalama 1,47 mm, 1,63 mm, 1,25 mm olarak ölçmüşlerdir. Ayrıca başlangıç maloklüzyon tipi, tedavi süresi, köşeli ark teli kullanımı, köklerin maksiller osteotomi hattına olan yakınlığı ile kök rezorpsiyonu arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır¹⁰³.

Otto ve ark.³⁴, erişkin ve adölesan bireylerde elde edilen kesici intrüzyon miktarını karşılaştırdıkları çalışmalarında kök rezorpsiyonunu periapikal ve panoramik filmler üzerinde değerlendirmişler ve erişkin bireylerde adölesanlara göre daha fazla apikal kök değişiklikleri olduğunu saptamışlardır.

Parker ve ark.¹²⁵, Tweed, standart Edgewise, Begg ve Roth tekniklerini kullanarak tedavi ettikleri 110 adölesan birey üzerinde ortodontik tedavi sonrasında maksiller orta keser dişlerde oluşan kök rezorpsiyonunu sefalometrik filmler üzerinde inceledikleri çalışmalarında, en fazla kök rezorpsiyonunun intrüzyon ve lingual kök tork hareketinde gözleendiğini ancak rezorpsiyon miktarı ile cinsiyet veya tedavi mekaniği arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında kök rezorpsiyon miktarını kesici dişlerin insizal kenarı ile kök ucu arasındaki total diş boyunu ölçerek belirlemişler ve tüm tekniklerde ortalama 1,4 mm'lik kök rezorpsiyonu saptamışlardır¹²⁵.

Dermaut ve De Munck¹²⁶; maksiller kesici intrüzyonu sonrasında kök rezorpsiyonu gözlenip gözlenmediğini inceledikleri çalışmalarında; 20 hastaya 29 hafta boyunca intrüziv mekanikler ile kuvvet uygulayarak ortalama 3,6 mm'lik intrüzyon elde etmişler ve intrüzyon sonrasında orijinal kök boyundaki değişiklikleri kontrol grubu ile karşılaştırarak maksiller kesici intrüzyonu sonrasında ortalama % 18 oranında, kök rezorpsiyonu meydana geldiğini bildirmişlerdir. Kök rezorpsiyonu bakımından lateral ve santral kesiciler arasında herhangi bir fark bulmamışlardır. Araştırmacılar uzun kon tekniği ile çekilen periapikal filmler üzerinde kök rezorpsiyon değerlendirmesi yapmışlar ve kök

rezorpsiyon miktarı ile intrüzyon miktarı arasında lateral diş için $r = 0,26$, santral diş için $r = 0,18$ gibi küçük bir korelasyon bulmuşlar; ancak rezorpsiyon miktarı ile kuvvetin uygulanma süresi arasında herhangi bir korelasyon bulmamışlardır. Ayrıca kök şekil defleksiyonu veya köklerin nasal tabana olan yakınlığının intrüzyonu engelleyici bir faktör olduğunu ve bunun da kök rezorpsiyonuna yol açabileceğini bildirmişlerdir¹²⁶.

McFadden ve ark.¹²⁷; utility arklar ile 25 gr gibi düşük kuvvetler uygulayarak kesici intrüzyonu yaptıkları çalışmalarında, intrüzyon ile kök boyundaki kılma miktarı arasındaki ilişkiyi incelemişler ve çalışmaları sonucunda maksiller keserlerde 1,84 mm'lik kök boyunda kılma saptamışlardır. McFadden ve ark.¹²⁷, Dermaut ve De Munck¹²⁶, un aksine tedavi süresinin kök rezorpsiyonunu etkileyen en önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Kanomi⁴⁹; Mini-implant ankraji kullanarak 4 ayda yaklaşık 6 mm'lik alt keser intrüzyonu elde ettiğini bildirdiği vaka raporunda, intrüzyon sonrasında kök rezorpsiyonu veya periodontal patoloji gözlenmediğini belirtmiştir.

Ohnishi ve ark.⁹⁷; Mini-implant ankraji ve sürekli ark teli kullanarak 4 ayda yaklaşık 5,5 mm'lik maksiller kesici intrüzyonu saptadığı vaka raporunda, tedavi sonunda dikkate değer herhangi bir kök rezorpsiyonu oluşmadığını bildirmişlerdir.

Dermaut ve De Munck¹²⁶ ve Mirabella ve ark.¹⁰³ çalışmaları sonucunda lateral dişlerde daha fazla kök rezorpsiyonu saptamışlardır. Yazarların saptamaları bu çalışmada lateral dişlerde daha fazla kök rezorpsiyonu görülmesi sonucunu desteklemektedir.

6. SONUÇ

Üst dört keser dişin supraokluzyonundan kaynaklanan derin kapanışa sahip bireylerde, mikro-implantlar vasıtasıyla kemik ankraji alınarak keserlerin blok halde intrüzyonunu sağlamak amacıyla oluşturulan bu yeni intrüzyon sisteminin kraniofasiyal ve dentoalveoler bölgelere ve yumuşak doku profiline etkilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Mikro-implant ankraji ve mini ark teli sistemi kullanımı sonrasında, uygulama grubunda maksiller dört keser dişin blok halinde intrüzyonu sağlanmıştır. Maksiller dört keser dişte istatistik olarak önemli düzeyde intrüzyonun yanı sıra önemli bulunan miktarda protrüzyon da meydana gelmiştir. Bunun bir yansıması olarak uygulama grubunda oklüzal düzlem eğimi ve interinsizal açı önemli düzeyde azalmıştır.

2. Maksiller keser dişlerde sağlanan intrüzyon hareketi esnasında maksiller veya mandibuler molar dişlerde tedaviye bağlı herhangi bir ekstrüzyon ve/veya mandibuler rotasyon bulunmamıştır.

3. Maksiller dört keser dişin intrüzyonu esnasında sağ ve sol yan keser dişler istatistiksel olarak önemli düzeyde laterale doğru devrilmiş ve distal kenarları distolabial yönde rotasyona uğramıştır.

4. Araştırma sonunda uygulama grubunda, maksiller yan keser dişlerde istatistiksel olarak önemli, miktarda kök rezorpsiyonu gözlenmiştir.

5. Tedavi ile overbite'da istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma bulunurken, overjet'te istatistiksel olarak önemli düzeyde artış saptanmıştır.

6. Araştırma sonunda her iki grupta da mandibuler uzunluk artışı gözlenmiş ancak bu artış uygulama grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

7. Yumuşak doku profili incelendiğinde uygulama grubunda üst dudak uzunluğunda önemli düzeyde azalma saptanmıştır. Bu durum keser dişlerde ve dentoalveoler bölgede intrüzyona bağlı ortaya çıkan değişikliklerin bir yansımasıdır.

7.ÖZET

MİKRO-İMLANT ANKRAJİ İLE ÜST KESER İNTRÜZYONUNUN ORTODONTİK BÖLGEYE ETKİSİ

THE DENTOFACIAL EFFECTS OF MAXILLARY INCISOR INTRUSION WITH MICRO-IMPLANT ANCHORAGE

Üst dört keser dişin supraoklüzyonundan kaynaklanan derin örtülü kapanışa sahip bireylerde mikro-implantlar vasıtasıyla kemik ankraji oluşturularak ve mini bir ark kullanarak yeni bir yöntemle üst keser intrüzyonunu gerçekleştirmek ve kraniofasiyal, dental ve yumuşak doku değişikliklerini incelemek amacıyla yapılan bu araştırma, dişsel ve iskeletsel Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip, minimum çapraşıklıkla birlikte 4 mm'nin üzerinde overbite'ı olan ve mandibuler düzlem açısı normal veya artmış, üst keser supraoklüzyonundan kaynaklanan derin kapanışa sahip toplam 35 bireyde yapıldı.

Araştırma kapsamına alınan bireylerden, uygulama ve kontrol olmak üzere iki grup oluşturuldu. Kronolojik yaş ortalamaları 13,08±1,15 yıl olan, 10 kız 10 erkek toplam 20 birey uygulama grubunu; kronolojik yaş ortalamaları 12,07±1,3 yıl olan 5 kız 10 erkek toplam 15 birey kontrol grubunu oluşturdu.

Araştırma başlangıcındaki kemik yaşlarının, uygulama grubunda ortalama 13,00±1,18 yıl, kontrol grubunda ortalama 12,34±0.95 yıl olduğu belirlendi.

Üst dört kesici dişin blok halinde intrüzyonu amacıyla, maksiller kanin ve lateral dişlerin köklerinin arasındaki dentoalveoler bölgeye yerleştirilmiş olan mikro-implantın baş kısmı ile üst lateral dişlerin hemen distal kenarından biraz yukarıya heliks bükümü yapılmış mini ark sistemi arasına toplamda 100gr kuvvet uygulayan kapalı coil springler bağlanarak aktive edildi. Uygulamaya üst keser dişler ile üst dudak arasında uygun ilişki sağlanıncaya ve derin örtülü kapanış açılarak normal overbite miktarına ulaşıncaya kadar devam edildi. Kontrol grubundaki bireyler ise 4 ay boyunca izlendi. Tedavi süresi ortalama 3,66 ay oldu.

Araştırma materyalini; her iki grubu oluşturan bireylerden uygulama ve kontrol başında ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmler, periapikal filmler, panoramik filmler ve ortodontik modeller oluşturdu.

Bu araştırmada her bir parametre bakımından gözlemler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile

(Repeated Measurements Factorial ANOVA) değerlendirilmiştir. Grup faktörünün tedavi ve kontrol olmak üzere iki seviyesi, zaman faktörünün de araştırma başı ve sonu olmak üzere iki seviyesi bulunmaktadır. Farklı grupların saptanmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Yapılan uygulama sonunda üst dört keser dişte önemli derecede intrüzyon ve protrüzyon, oklüzal düzlem eğiminde, overbite'da ve interinsizal açıda azalma, overjet'te artış, üst yan keserlerde önemli düzeyde laterale devrilme ve kök rezorpsiyonu gözlenmiştir. Üst keserler tarafından hapsedilmiş olan mandibulada uygulama grubunda daha fazla uzunluk artışı ortaya çıkmıştır. Yumuşak doku profilinde üst dudak uzunluğu uygulama grubunda önemli düzeyde azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Maksiller keser intrüzyonu; Ortodontik mikro-implant; Derin kapanış

8.SUMMARY

MİKRO İMPLANT ANKRAJI İLE ÜST KESER İNTRÜZYONUNUN ORTODONTİK BÖLGEYE ETKİSİ

THE DENTOFACIAL EFFECTS OF MAXILLARY INCISOR INTRUSION WITH MICRO-IMPLANT ANCHORAGE

The aim of this study was to evaluate the skeletal, dentoalveolar and soft tissue changes after maxillary incisor intrusion while using a mini arch wire and micro-implants as anchorage.

35 patients with deepbite due to excessive maxillary incisor eruption were included in this study. The subjects had skeletal and dental Class I or mild Class II malocclusion, mild space deficiency in the maxillary arch, more than 4 mm of deep overbite and optimum or high mandibular plane angle prior to the study.

The treatment group included 20 patients (10 females, 10 males) with mean chronological ages of $13,08 \pm 1.15$ years. The control group included 15 patients (5 females, 10 males) with mean chronological ages of $12,07 \pm 1.3$ years. Skeletal ages at the beginning of the treatment were $13,00 \pm 1,18$ years for the treatment group and $12,34 \pm 0.95$ years for the control group.

For the maxillary incisor intrusion, orthodontic micro-implants were inserted in the maxillary dentoalveolar area between canine and lateral incisor roots. Closed coil springs (each applied 50 gr of force and as a total 100 gr of force was delivered to four upper incisors) were activated by pulling between the heads of the micro-implants and the helixes which were bent nearby the lateral braces on the mini arch wire. The intrusion was completed when proper upper lip to incisor relation and optimal overbite amount was obtained.

Mean treatment time was 3,66 months and the control group was followed for 4 months.

Lateral cephalometric films, periapical and panoramic radiographs and orthodontic models were taken before and after the study. The statistical analysis was made by using Repeated Measurements Factorial ANOVA with two factors as group and time. Duncan test was used for evaluation of the different groups.

Significant intrusion and protrusion of the upper incisors, decrease in the occlusal plane, overbite and interincisal angle, increase in

overjet, significant distortion of the laterals sideways and root resorption of these teeth were observed. Mandibular length was increased more in the treatment group. The upper lip length was decreased significantly in the treatment group.

Key words: Maxillary incisor intrusion; Orthodontic micro-implants; Deep bite

9. KAYNAKLAR

1- Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. 3 th ed. St. Louise Toronto, London: The Mosby Company; 1986.

2- Dermaut LR, DePauro G. Biomechanical aspects of Class II mechanics with special emphasis on deep bite correction as part of the treatment goal. In: Nanda R, editors. Biomechanics in Clinical Orthodontics. Philadelphia: WB Saunders; 1996.

3- Nanda R. The differential diagnosis and treatment of excessive over bite. Dental Clinics of Nort America. 1981; 25: 69-84.

4- Simons ME, Joondeph DR. Change in overbite: a ten-year postretention study. Am J Orthod. 1973; 64(4): 349-355.

5- Moyers RE. Handbook of orthodontics. Chicago: The Year Book Publishers Inc.; 1960.

6- Nilner M. Prevalence of functional disturbances and diseases of the stomatognathic system in 15-18 years olds. Swed Dent J. 1981; 5: 189-97.

7- Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. J Oral Rehabil. 1974; 1(2): 131-47.

8- Mohlin B, Kopp S. A clinical study on the relationship between malocclusions, occlusal interferences and mandibular pain and dysfunction. Swed Dent J. 1978; 2 :105-112.

9- Solberg WK, Bibb CA, Nordstrom BB, Hansson TL. Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. Am J Orthod. 1986; 89(4): 326-30.

10- Alexander TA, Gibbs CH, Thompson WJ. Investigation of chewing patterns in deep-bite malocclusions before and after orthodontic treatment. Am J Orthod. 1984; 85(1): 21-7.

11- Bench RW, Guino CF, Hilgers JJ. Bio-progressive therapy part 2. J Clin Orthod. 1977; 11: 661-682.

12- Janzen EK. A balanced smile- A most important treatment objective. Am J Orthod. 1977; 72: 359-372.

13- Poulton DR. Correction of extreme deep overbite with orthodontics and orthognatic surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989; 96(4): 275-280.

14- Çakırer B. Derin örtülü kapanış olgularının tedavisinde Burstone Segmental ark tekniği ve Ricketts Bioprogresiv tedavi tekniği kullanılarak maksiler keser intrüzyonunun incelenmesi. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı.; 1997.

15-. Tosun Y. Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik prensipleri. İzmir: Ege Üniversitesi Basım Evi; 1999.

16- Nanda R. Correction of deep overbite in adults. Dent Clin North Am. 1997; 41(1): 67-87.

17- Melsen B, Agerbæk N, Markenstam. İntrusion of incisor in adult patients with marginal bone loss. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989; 96(3): 232-241.

18- Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1977; 72(1): 1-22.

19- Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. Angle Orthod. 1968; 38(1): 19-39.

20- Graber T, Rakosi T, Petrovic A. Dentofacial orthopedics with functional appliances, the deep overbite. 1 st ed. St.Louis, Missouri: Mosby Company; 1985. p. 381-390.

21- Parker CD, Nanda RS, Currier GF. Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995; 107(4): 382-393.

22- Karlsten AT. Craniofacial characteristics in children with Angle Class II div. 2 malocclusion combined with extreme deep bite. Angle Orthod. 1994; 64(2): 123-30.

23- Dermaut LR, Vanden Bulcke MM. Evaluation of intrusive mechanics of the type "Segmented Arch" on a macerated human skull using the laser reflection technique and holographic interferometry. Am J Orthod. 1986; 89(3): 251-63.

24- Eberhart BB, Kuftinec MM, Baker IM. The relationship between bite depth and incisor angular change. Angle Orthod. 1990; 60(1): 55-8.

25- Herness, LE, Rule JT, Williams BH. A longitudinal cephalometric study of incisor overbite from ages five to eleven. Angle Orthod. 1973; 43: 279-88.

26- Nanda RS, Khan I, Anand R. Age changes in the occlusal pattern of deciduous dentition. J Dent Res. 1973; 52: 221-4.

27- Rübendüz M, Esenlik E. Derin kapanışlı bireylerde karakteristik yapı özellikleri ve erken dönem tedavi yaklaşımları. Türk Ortodonti Dergisi 2002; 15(2): 137-151.

28- Nielsen IL. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. Angle Orthod. 1991; 61(4): 247-60.

29- Opdebeeck H, Bell WH. The short face syndrome. Am J Orthod. 1978; 73: 499-511.

30- Ülgen M. Yüz iskeletinin büyüme ve gelişimi, anomaliler, sefalometri, etyoloji, büyüme ve gelişim, tanı. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları; 2000. s. 213-305.

31- Trouten JC, Enlow DH, Rabine M, Phelps AE, Swedlow D. Morphologic factors in open bite and deep bite. Angle Orthod. 1983; 53(3): 192-211.

32- Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988; 93(2): 103-16.

33- Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planing. Am. J. Orthod. 1967; 53: 262-284.

34- Otto RL, Anholm JM, Engel GA. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1980; 77(4): 437-446.

35- Shroff B, Yoon WM, Lindauer SJ, Burstone CJ. Simultaneous intrusion and retraction using a three-piece base arch. Angle Orthod. 1997; 67(6): 455-61.

36- Hans MG, Kishiyama C, Parker SH, Wolf GR, Noachtar R. Cephalometric evaluation of two treatment strategies for deep overbite correction. Angle Orthod. 1994; 64(4): 265-276.

37- Kim SH, Park YG, Chung K. Severe Class II anterior deep bite malocclusion treated with a C-Lingual Retractor. *Angle Orthod.* 2004; 74(2): 280-5.

38- Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. Ankara: Ankara Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları; 1999.

39- West VC, Lewin FB. Cephalometric evaluation of bioprogressive therapy in the treatment of overbite. *J.Clin.Orthod.* 1989; 23(11): 740-747.

40- Bell WH, Jacobs JD, Legan HL. Treatment of Class II deep bite by orthodontic and surgical means. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; 85(1): 1-20.

41- Burstone CJ. The mechanics of the segmented arch techniques. *Angle Orthod.* 1966; 36(2): 99-120.

42- Braun S, Johnson BE, Hnat WP, Gomez JA, et al. Evaluation Of The Vertical Forces Generated By The Cervical Biteplate Facebow. *Angle Orthod.* 1993; 63(2): 119-126.

43- Ohmae M, Saito S, Morohashi T, Seki K, Qu H, Kanomi R, et al. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119(5): 489-497.

44- Ricketts RM, Bench RM. Bioprogressive therapy. Denver: R.M.O Company; 1980.

45- Swain BF, Ackerman JL. An evaluation of the begg technique. *Am J Orthod.* 1969; 55(6):668-87.

46- Kim TW, Kim H, Lee SJ. Correction of deep overbite and gummy smile by using a mini-implant with a segmented wire in a growing Class II division 2 patient. *Am J Orthod.* 2006; 130(5): 676-685.

47- Burstone CJ. Rationale of the segmented arch. *Am J Orthod.* 1962; 48: 805-822.

48- Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 1998; 13(3): 201-9.

49- Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997; 31(11): 763-7.

50- Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. J Clin Orthod. 2001; 35(7): 417-422.

51- Graber T, Rakosi T, Petrovic A. Dentofacial orthopedics with functional appliances, functional analysis. 1 st ed. St.Louis, Missouri: Mosby Company; 1985. p. 111-149.

52- Hotz R. Orthodontics in everyday practice. Berne, Switzerland: Hanz Huber Medical Publisher; 1961. p.234-250.

53- Moss ML, Salentijn L. Differences between the functional matrices in anterior open-bite and in deep overbite. Am J Orthod. 1971; 60(3): 264-80.

54- Viazis AD. Cephalometric evaluation of skeletal open and deep bite tendencies. J Clin Orthod. 1992; 26(6): 338-343.

55- Aki T, Nanda RS, Currier F, Nanda SK. Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1994; 106: 60-9.

56- Godiawala RN, Joshi MR. A cephalometric comparison between Class II division 2 malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod. 1974; 44: 262-267.

57- Hitchcock HP. The cephalometric distinction of Class II division II malocclusion. Am. J. Orthod Dentofac Orthop. 1976; 69: 447-454.

58- Lewis P. Correction of deep anterior overbite. A report of three cases. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987; 91(4): 342-5.

59- Skieller V, Björk A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. Am J Orthod. 1984; 86(5): 359-70.

60- Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. Am J Orthod. 1983; 83(2): 114-23.

61- Thompson JR. Abnormal function of the temporomandibular joints and related musculature. Orthodontic implications. Part II. Angle Orthod. 1986; 56(3): 181-95.

62- Gianelly AA, Petras JC, Boffa J. Condylar position and Class II deep-bite, No-overjet malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 96(5): 428-32.

63- McDowell EH, Baker IM. The skeletodental adaptations in deep bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 100(4): 370-5.

64- Demirkaya AA, Al Masry M, Erverdi N. Apical root resorption of maxillary first molars after intrusion with zygomatic skeletal anchorage. *Angle Orthod.* 2005; 75(5): 761-767.

65- Schudy FF. Vertical growth versus antero-posterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.* 1964; 35: 75-93.

66- Melsen B, Bosch C. Different approaches to anchorage: a survey and an evaluation. *Angle Orthod.* 1997; 67: 23-30.

67- Engel G, Cornforth G, Damerall JM, Gordon J, Levy P, McAlpine J, et al. Treatment of deep bite cases. *Am J Orthod.* 1980; 77: 1-13.

68- Costopoulos G, Nanda R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. *Am J Orthod.* 1996; 109: 543-548.

69- Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. an implant study at the age of puberty. *Am J Orthod.* 1972; 62(4): 339-83.

70- Cleall JF, BeGole EA. Diagnosis and treatment of Class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 1982; 52(1): 38-60.

71- Dake ML, Sinclair PM. A comparison of the ricketts and tweed-type arch leveling techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95(1): 72-78.

72- Lapatki BG, Baustert D, Schulte-Mönting J, Frucht S, Jonas IE. Lip-to-incisor relationship and postorthodontic long-term stability of cover-bite treatment. *Angle Orthod.* 2006; 76(6): 942-949.

73- Kim TW, Little RM. Postretention assesment of deep overbite correction in Class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 1999; 69(2): 175-186.

74- Al-Buraiki H, Sadowsky C, Schneider B. The effectiveness and long-term stability of overbite correction with incisor intrusion mechanics. *Am J Orthod.* 2005; 127(1): 47-55.

75- Magill JM. Changes in anterior over-bite relationship following orthodontic treatment in extraction cases. *Am J Orthod.* 1960; 46: 755-788.

76- Barton KA. Overbite changes in Begg and Edgewise techniques. *Am J Orthod.* 1972; 62: 48-55.

77- Ten Hoeve A, Mulie RM, Brandt S. Technique modifications to achieve intrusion of the maxillary anterior segment. *J Clin Orthod.* 1977; 11(3): 174-198.

78- DeVincenzo JP, Winn MW. Maxillary incisor intrusion and facial growth. *Angle Orthod.* 1987; 57(4): 279-289.

79- Weiland FJ, Bantleon HP, Droschl H. Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adult patients- a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110(6): 647-52.

80- Shroff B, Lindauer SJ, Burstone CJ, Leiss JB. Segmented approach to simultaneous intrusion and space closure: biomechanics of the three-piece base arch appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107(2): 136-43.

81- Burstone CJ, Pryputniewicz RJ. Holographic determination of center of rotation produced by orthodontic forces. *Am.J.Orthod.* 1980; 77(4): 396-409.

82- Burstone CJ, Pryputniewicz RJ, Weeks R. Centers of resistance of the human mandibular molars. *J Dent Res.* 1981; 60: 515.

83- Smith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. *Am J Orthod.* 1984; 85(4): 294-307.

84- Vanden Bulcke MM, Dermaut LR, Sachdeva RC, Burstone CJ. The center of resistance of anterior teeth during intrusion using the laser reflection technique and holographic interferometry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986; 90(3): 211-20.

85- Steenbergen E, Burstone CJ, Prah-Andersen B, Aartman IH. The influence of force magnitude on intrusion of the maxillary segment. *Angle Orthod.* 2005; 75(5): 723-9.

86- Steenbergen E, Burstone CJ, Prah-Andersen B, Aartman IH. The relation between the point of force application and flaring of the anterior segment. *Angle Orthod.* 2005; 75(5): 730-5.

87- Greenfield RL. Simultaneous torquing and intrusion auxiliary. *J Clin Orthod.* 1993; 27(6): 305-18.

88- Dincer M, Gulsen A, Turk T. The retraction of upper incisors with the PG retraction system. *Eur J Orthod.* 2000; 22(1): 33-41.

89- Cervera AJ. Anclaji extraoral SC. *Sociedad Espanolas Ortodonica Actas* 1976; 13: 43-49. alınmıştır: Braun S, Johnson BE, Hnat WP, Gomez JA, et al. Evaluation of the vertical forces generated by the cervical biteplate facebow. *Angle Orthod.* 1993; 63(2): 119-126.

90- Shellhart CW, Moawad M, Lake P. Case Report: Implants as anchorage for molar uprighting and intrusion. *Angle Orthod.* 1996; 66(3): 169-172.

91- Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK. Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *Angle Orthod.* 1989; 59(4): 247-56.

92- Chung K, Kim SH, Kook Y. C-orthodontic mikroimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. *Angle Orthod.* 2005; 75(1): 119-28.

93- Maino BG, Bednar J, Pagin P, Mura P. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 2003; 37(2): 90-97.

94- Yao CC, Lee JJ, Chen YH, Chang ZCJ, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod.* 2005; 75(5): 754-760.

95- Southard TE, Buckley MJ, Spivey JD, Krizan KE, Casco JS. Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107(2): 115-20.

96- Uysal T. İmplantlar ve ortodonti. *Cum. Üniv. Diş Hek. Fak. Dergisi.* 2005; 8(2): 146-55.

97- Ohnishi H, Yagi T, Yasuda Y, Takada K. A mini-implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case. *Angle Orthod.* 2005; 75(3): 444-52.

- 98- Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2 nd ed. Stanford, California: Stanford University Press; 1959.
- 99- Athanasio AE. Orthodontic cephalometry. 1 st ed. London: Mosby-Wolfe; 1995.
- 100- Uzel I, Enacar A. Ortodontide sefalometri. Ankara: Yargıçoğlu Matbaası; 1984.
- 101- Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. Angle Orthod. 2006; 76(4): 650-9.
- 102- Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. J Clin Orthod. 1992; 26: 648–650.
- 103- Mirabella AD, Artun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995; 108(1): 48-55.
- 104- Sameshima GT, Asgarifar KO. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. Angle Orthod. 2001; 71(3): 185-189.
- 105- Brezniak N, Wasserstein A. Factors affecting root resorption. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993; 103(2): 138-146.
- 106- Celenza F, Hochman MN. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. J Clin Orthod. 2000; 34(7): 397-402.
- 107- Chung KR, Kim YS, Linton JL, Lee YJ. The miniplate with tube for skeletal anchorage. J Clin Orthod. 2002; 36(7): 407-12.
- 108- Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. J Clin Orthod. 2003; 37(1): 22-6.
- 109- Kyung HM, Park HS, Bae SM, Kwon OW, Sung JH. Handbook for absoachor orthodontic microimplant. 3 rd ed. Korea; Dentos inc: 2004. Also available from: URL: http://dentos.co.kr/new_main.html.
- 110- Levin RI. Deepbite treatment in relation to mandibular growth rotation. European J Orthod. 1991; 13: 86-94.

111- Levy PC. Growth of the mandible after corection of Class II division 2 malocclusion. A research project as part of the requirements for the certificate of orthodontics. University of California, Los Angeles; 1979. alınmıştır: DeVincenzo JP, Winn MW. Maxillary incisor intrusion and facial growth. Angle Orthod. 1987; 57(4): 279-289.

112- Haskel B, Day M, Tetz J. Computer-aided modeling in assessment of biomechanical determinants of diverse skeletal patterns. Am J Orthod.1986; 89: 363-82.

113- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. Araştırma ve deneme metodları (istatistik Metodları II). Ankara: A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1021; 1987.

114- Linder-Aronson S, Nordenram A, Anneroth G. Titanium implant anchorage in orthodontic treatment an experimental investigation in monkeys. Eur J Orthod. 1990; 12(4): 414-419.

115- Liou EJW, Pai BCJ, Lin JCY. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces?. Am J Orthod. 2004; 126(1): 42-47.

116- Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with mikroscrew implants. Angle Orthod. 2004; 74(4): 539-49.

117- Park HS, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using micro-screw implant anchorage. Angle Orthod. 2005; 75(4): 602-609.

118- Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent. 1983; 50(3): 399-410.

119- Poggio PM, Incorvanti C, Velo S, Carano. "Safe Zones" A guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. Angle Orthod. 2006; 76(2): 191-197.

120- Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH. Clinical application of micro-implant anchorage. J Clin Orthod 2002; 36(5): 298-302.

121- Densply, G.A.C. Online literature, material safety data sheet and catalog, sentalloy niti wire products Bohemia, NY; 2006: available from: URL: <http://www.gacintl.com/>

122- Rohlin M, Kullendorff B, Ahlqwist M, Henrikson CO, Hollender L, Stenstorm B. Comparison between panoramic periapical radiography in diagnosis of periapical bone lesion. Dentomaxillofac Radiol. 1989; 18: 151-155.

123- Taylor TS, Ackerman RJ, Hardman PK. Exposure reduction and image quality in orthodontic radiology: a review of literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93: 68-77.

124- McNicol A, Stirrups DR. Radiation dose during the dental radiographic techniques most frequently used during orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1985; 7: 163-71.

125- Parker JR, Harris EF. Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of maxillary central incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114(6): 677-683.

126- Dermaunt LR, DeMunck A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986; 90(4): 321-326.

127- McFadden WM, Engstrom C, Engstrom H, Anholm J.M. A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 96(5): 390-396.

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Zehra

Soyadı: BEKLER

Doğum yeri ve yılı: Bursa-1978

Eğitimi:

2002-2007 Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı /Ankara

1996-2001 Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
/Ankara

1993-1996 Cumhuriyet Lisesi /Bursa

1990- 1993 Özel Namık Sözeri Lisesi (orta öğretim) /Bursa

1985-1990 Atatürk İlköğretim Okulu (ilk öğretim) /Bursa

Yabancı Dili:

İngilizce (ileri düzey)

Almanca (başlangıç düzeyi)

Üye olduğu bilimsel kuruluşlar:

Türk Ortodonti Derneği.

Doktora eğitimim boyunca beni sürekli destekleyen ve bilgisi ile aydınlatan değerli hocam **Prof.Dr.Hakan İŞCAN'a**

Tüm doktora çalışmalarım da her konudaki deneyimi ve hoşgörüsü ile yanımda olan değerli hocam **Prof.Dr.Oktay ÜNER'e**

Doktora eğitimimde danışmanlığımı yapan ve tezimin şekillenmesi ve yürütülmesinde büyük emekleri bulunan hocam **Doç. Dr. Lale TANER'e**

Ortodonti Ana Bilim Dalı'ndaki diğer **tüm hocalarıma,**

Tez çalışmalarımın cerrahi uygulamalarında yardımcı olan Ağız ve Diş Hastalıkları Cerrahisi Anabilim Dalı'ndan sevgili hocam **Doç. Dr. Erkan ERKMEN'e**

Tez çalışmalarım da İstatistik analizlerimi yapan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi İstatistik Anabilim Dalı Başkanı **Prof. Dr. Fikret GÜRBÜZ'e** ve asistanı sevgili arkadaşım **Yeliz Kaşko'ya**

Hem iş hem özel hayatımda yanımda olup benden ilgilerini ve sevgilerini eksik etmeyen değerli **bölüm arkadaşlarıma,**

Bugünlere gelmemde en büyük payın ve emeğin sahibi sevgili **anne** ve **babama,**

TEŞEKKÜR EDERİM