Elif ÖZYÜREK

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

2025-ALANYA

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİŞ DESTEKLİ VE KEMİK DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETMENİN ALVEOLAR KEMİK MİKTARI VE PERİODONTAL YUMUŞAK DOKULAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

Elif ÖZYÜREK

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU

2025-ALANYA

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİŞ DESTEKLİ VE KEMİK DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETMENİN ALVEOLAR KEMİK MİKTARI VE PERİODONTAL YUMUŞAK DOKULAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

Elif ÖZYÜREK

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU

2025-ALANYA

ONAY SAYFASI

Elif ÖZYÜREK tarafından sunulan bu çalışma jürimiz tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Ortodonti Anabilim Dalında Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. .../…...../……

İmza

Üye: Prof. Dr. Mehmet AKIN Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi ……

Üye: Doç. Dr. Esra BOLAT GÜMÜŞ Akdeniz Üniversitesi .....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi ……

Bu tez, ……/……./……..... tarih ve ……/…….. sayılı Yönetim Kurulu kararıyla belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Diş Hekimliği Fakültesi

Kurum Yöneticisi

ETİK BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve "intihal içermediğini" beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

İmza

Elif ÖZYÜREK

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince bana büyük emeği geçen; anlayışını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yol gösterici olan canım hocam, tez danışmanım, Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca kıymetli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen, sevgili hocam Prof. Dr. Mehmet AKIN'a,

Tez çalışmamın periodontal dokuların incelenmesi sürecinde bilgisiyle çalışmamı destekleyen sayın Doç. Dr. Mustafa Özay USLU'ya,

Tez çalışmamın istatistiksel analiz sürecinde bilgisini ve desteğini esirgemeyen Dr. Mustafa Enes Özden'e,

Uzmanlık eğitimim ve tez yazım dönemimde yardımlarını esirgemeyen Tuğçe Esra GÜNEŞ ve Seher CURAVCI başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Tanıştığımız ilk günden beri her türlü iyi ve kötü anımda desteklerini ve yardımlarını eksik etmeyerek uzakta olsalar bile her zaman yanımda hissettiğim Gözdecan ÖZKAN, İdil AKMAN, Cande ÖZDEMİR ve Merve UZEL'e,

Üzerimde çok büyük emeği olan, hayat görüşü ve duruşuyla bana her zaman örnek olan, desteğini bir an bile esirgemeyen çok sevgili biricik annem Hatice KABAKCI başta olmak üzere; birlikte oyun oynadığımız, birlikte gülüp birlikte zorlandığımız kısacası birlikte büyürken birbirimizin pek çok anına tanıklık ettiğimiz canım ablam Işık KÜLAH'a ve her zaman yanımda olan tüm aileme,

Sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, diş destekli ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme tedavisinde alveolar kemik dokuda ve periodontal yumuşak dokular üzerinde oluşan etkilerin karşılaştırmalı incelenmesidir.

Yöntem: Çalışmamıza bir tarafı diş destekli diğer tarafı kemik destekli hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanmış 11-16 yaş aralığındaki 24 hasta (11 erkek, 13 kız) dahil edilmiştir. Bu hastaların tedavi öncesinde (T0) ve tedaviden 3 ay sonrasında (T1), plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama, cep derinliği, keratinize diş eti genişliği, diş eti biyotipi ve KIBT görüntülerinden posterior diş bölgesindeki bukkal alveolar kemik kalınlığı ve yüksekliği değerlendirilmiştir. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar için Bağımlı Gruplarda t-Testi, kategorik değişkenlerde McNemar Testi, ordinal değişkenlerde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Bulgular: Gingival indeks ve sondlamada kanama değerlerinde diş destekli grupta anlamlı bir artış tespit edilirken, cep derinliği her iki grupta da anlamlı bir artış göstermiştir. Bu artış diş destekli grupta daha belirgindir. Keratinize diş eti genişliği yalnızca kemik destekli grubun 1. molar bölgesinde anlamlı bir azalma gösterirken gruplar arasında herhangi bir anlamlılık saptanmamıştır. Diş eti biyotipi özellikle diş destekli grupta ince biyotipten orta biyotipe doğru 1. premolar ve 1. molar bölgesinde anlamlı bir değişim göstermiştir. Her iki grupta da bukkal alveolar kemik kalınlığı en fazla koronal bölgede azalırken apikale doğru bu anlamlılık kaybolmuştur. Gruplar arasında bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimi açısından anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bukkal alveolar kemik yüksekliği her iki grupta da anlamlı düzeyde azalırken gruplar arasında bir fark tespit edilmemiştir.

Sonuç: Her iki tedavi yönteminde de alveolar kemik dokuda anlamlı düzeyde rezorpsiyon görülmüştür. Periodontal yumuşak dokular açısından değerlendirildiğinde ise diş destekli grupta ortaya çıkan etkilerin daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *diş-destekli, hızlı üst çene genişletmesi, kemik-destekli, KIBT, periodontal yumuşak doku*

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to comparatively examine the effects on alveolar bone tissue and periodontal soft tissues in tooth-borne and bone-borne rapid maxillary expansion treatment.

Methods: Our study included 24 patients (11 males, 13 females), aged 11–16, who received a rapid maxillary expansion appliance with a tooth-borne design on one side and a bone-borne design on the other. For each patient, plaque index, gingival index, bleeding on probing, probing depth, keratinized gingiva width, and gingival biotype as well as buccal alveolar bone thickness and height in the posterior region obtained from CBCT images were evaluated before treatment (T0) and three months after expansion (T1). For intragroup and intergroup comparisons, the paired samples t-test was used for continuous variables, the McNemar test for categorical variables, and the Wilcoxon signed-rank test for ordinal variables.

Results: A significant increase in gingival index and bleeding on probing was observed on the tooth-borne side, while probing depth showed significant increases in both groups, being more pronounced in the tooth-borne group. The width of keratinized gingiva decreased significantly only at the first molar in the bone-borne group, with no intergroup differences. Gingival biotype exhibited a significant shift from thin to medium in the first premolar and first molar regions on the tooth-borne side. Buccal alveolar bone thickness decreased most prominently at the coronal level in both groups, with apical levels showing no significant change. No intergroup differences were detected for bone thickness. Buccal alveolar bone height decreased significantly in both groups.

Conclusion: Significant resorption was observed in the alveolar bone tissue in both treatment methods. When evaluated in terms of periodontal soft tissues, the effects observed in the tooth-borne group were found to be more pronounced.

Keywords: *bone-borne, CBCT, periodontal soft tissue, rapid maxillary expansion, tooth-borne*

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

İÇİNDEKİLER iii

SİMGELER VE KISALTMALAR vi

ŞEKİLLER vii

TABLOLAR viii

1. GİRİŞ **1**

2. GENEL BİLGİLER **3**

2.1. Maksiller Darlığın Tanımı 3

2.1.1. Çapraz Kapanış Sınıflaması 3

2.1.2. Maksiller Darlığın Etiyolojisi 4

2.1.3. Maksiller Darlığın Teşhisi 5

2.2. Hızlı Üst Çene Genişletmesi Tedavileri 7

2.2.1. Tarihçesi 7

2.2.2. Hızlı Üst Çene Genişletme Endikasyonları 8

2.2.3. Hızlı Üst Çene Genişletme Kontraendikasyonları 9

2.2.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler 10

2.2.5. Vida Çevirme Protokolü 13

2.2.6. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Zamanlama 14

2.2.7. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Retansiyon ve Relaps 15

2.2.8. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Riskler ve Komplikasyonlar 17

2.3. Periodonsiyumu Oluşturan Yapılar 18

2.3.1. Alveol Kemiği 18

2.3.2. Periodontal Ligament 18

2.3.3. Sement 18

2.3.4. Diş eti 19

2.4. Biyotip kavramı 20

2.4.1. Gingival Biyotipin Belirlenmesinde Kullanılan Ölçüm Yöntemleri 22

2.4.2. Gingival Biyotipin Klinik Önemi 26

2.5. Hızlı Maksiller Genişletmede Görüntüleme Yöntemi Olarak Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanımı 26

3. GEREÇ VE YÖNTEM 29

3.1. Birey Seçimi 29

3.2. Yöntem 30

3.2.1. Hızlı Maksiller Genişletme Apareyi ve Özellikleri 30

3.2.2. Vida Çevirme Protokolü 32

3.2.3. Hasta Kayıtları 33

3.3. İstatistiksel Analiz 41

4. BULGULAR **42**

5. TARTIŞMA **56**

6. SONUÇ VE ÖNERİLER **78**

KAYNAKLAR **80**

EKLER **95**

EK-1. Etik Kurul Onayı

EK-2. Ek Tablolar

ÖZGEÇMİŞ **103**

SİMGELER VE KISALTMALAR

%:	Yüzde
<:	‘den küçüktür
>:	‘den büyüktür
ark.:	Arkadaşları
BAKK:	Bukkal Alveolar Kemik Kalınlığı
BAKY:	Bukkal Alveolar Kemik Yüksekliği
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
cm:	Santimetre
DB:	Distobukkal
DDHÜÇG:	Diş Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi
gr:	Gram
HÜÇG:	Hızlı Üst Çene Genişletmesi
KDG:	Keratinize Diş Eti Genişliği
KDHÜÇG:	Kemik Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi
kg:	Kilogram
KIBT:	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kV:	Kilovolt
mA:	Miliamper
MB:	Meziobukkal
mm:	Milimetre
Ort.:	Ortalama
p:	Olasılık değeri
RME:	Rapid Maxillary Expansion
sn:	Saniye
SS:	Standart Sapma
VKM:	Vertikal Kemik Mesafesi

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Hybrid Hyrax apareyi 12

Şekil 2.2. C-expander apareyi 12

Şekil 2.3. Hybrid Expander apareyi 13

Şekil 3.1. Kemik Destekli HÜÇG için uygulanan minivida konumu.....31

Şekil 3. 2. Diş destekli ve kemik destekli HÜÇG apareyinin ağız içi görünümü..... 32

Şekil 3. 3. Lugol solüsyonu ile mukogingival hattın belirlenmesi 35

Şekil 3. 4. Beyaz uçlu gingival biyotip probunun uygulanma şekli 35

Şekil 3. 5. Yeşil uçlu gingival biyotip probunun uygulanma şekli 36

Şekil 3. 6. Mavi uçlu gingival biyotip probunun uygulanma şekli..... 36

Şekil 3. 7. OnDemand3D Dental yazılımında multiplanar rekonstrüksiyon modunun görünümü 37

Şekil 3. 8. Koronal kesitte sagittal düzlemin belirlenmesi..... 38

Şekil 3. 9. Sagittal kesitte koronal düzlem belirlenmesi..... 38

Şekil 3. 10. Aksiyal kesitte sagittal düzlemin belirlenmesi 39

Şekil 3. 11. İlgili dişin kök boyutunun ölçülmesi 39

Şekil 3. 12. Koronal, orta ve apikal bukkal alveolar kemik kalınlıklarının ölçülmesi 40

Şekil 3. 13. Vertikal kemik mesafesi ölçümü..... 41

TABLOLAR

Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ve cinsiyet dağılımı.....30

Tablo 3.2. Silness-Löe Plak indeksi 33

Tablo 3.3. Löe-Silness gingival indeksi 34

Tablo 4.1. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası plak indeks değerlerinin karşılaştırılması.....42

Tablo 4.2. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası gingival indeks değerlerinin karşılaştırılması 42

Tablo 4.3. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında farklı bölgelerde sonlanmada kanama dağılımı 43

Tablo 4.4. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası cep derinliği karşılaştırmaları..... 44

Tablo 4.5. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası keratinize diş eti genişliği karşılaştırmaları 45

Tablo 4.6. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında farklı bölgelerde gingival biyotip dağılımı 46

Tablo 4. 7. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 1. premolar bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması 48

Tablo 4. 8. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 2. premolar bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması 49

Tablo 4. 9. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 1. molar meziobukkal bölge bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması..... 51

Tablo 4. 10. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 1. molar distobukkal bölge bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması..... 52

Tablo 4. 11. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında vertikal kemik mesafesi değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması..... 54

1. GİRİŞ

Çeşitli etkenler sonucu kafa ve yüz kemiklerinde ortaya çıkan iskeletsel bir anomali, üst çenenin gelişiminde sagittal, vertikal ve transversal yönde yetersizlikle sonuçlanabilmektedir. Transversal yönde en sık karşımıza çıkan anomali ise posterior çapraz kapanıştır.[1] Posterior çapraz kapanış, iskeletsel ve/veya dental sebepler kaynaklı olabilmektedir. İskeletsel posterior çapraz kapanış tedavisi olarak kullanılan hızlı üst çene genişletme (HÜÇG) apareyleri, uyguladığı yüksek kuvvetler sonucu midpalatal süturda açılmaya sebep olmaktadır.[2]

Hızlı maksiller genişletme ilk olarak Emerson C. Angell tarafından literatüre kazandırılmıştır.[3] Haas,[4] 1961 yılında diş-doku destekli üst çene genişletme apareyini tanıtmıştır ve böylece üst çene genişletme apareyi hızla popülerlik kazanmıştır. Fakat bu apareyin yarattığı hijyen ve konuşma zorluğu 1968 yılında Biedermann'ın Hyrax adını verdiği diş destekli hızlı üst çene genişletme (DDHÜÇG) apareyini geliştirmesine sebep olmuştur.[5] Zaman içinde diş destekli, diş-doku destekli HÜÇG apareyleriyle oluşan temizleme zorluğu sonucu diş etinde görülen kızarıklık, ödem ve diş eti çekilmesi gibi klinik bulguları azaltmak ve destek olarak kullanılan dişlerin bukkal yönde devrilmesiyle kemikte görülen kortikal tabakanın incelmesi, fenestrasyon ve dehisensin oluşumunu önlemek amacıyla Kim ve Helmkamp,[6] 2012 yılında 4 adet minividadan destek alan kemik destekli hızlı üst çene genişletme (KDHÜÇG) apareyini tanıtmıştır. Lin ve ark.,[7] KDHÜÇG apareylerinin DDHÜÇG apareylerine göre daha fazla iskeletsel genişletme göstermesine karşılık daha az alveolar kemikte eğilme ve daha az kemik kaybı yarattığını belirtmişlerdir. Yine bu çalışmayla uyumlu olarak Altieri ve Casetta,[8] HÜÇG tedavisinin 6 aylık takibi sonrasında diş destekli genişletme apareylerinin 1. molar dişlerde daha fazla kemik kaybı yarattığını vurgulamışlardır.

Ortodontik tedavi sürecinde ağız hijyeninin korunması ve tedavi boyunca devam ettirilebilmesi, sağlıklı periodontal dengenin korunması açısından kritik bir önem arz etmektedir. Ancak, tedavide kullanılan apareylerin tipi ve biyomekanik kuvvetlerin

dağılımı, ağız içinde bazı değişimlere yol açarak periodontal dokular üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir.[9,10] HÜÇG uygulamalarının aktif döneminde, plak birikimi, dişeti enflamasyonu, kanama eğilimi ve cep derinliği parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı artışların gözlendiği çeşitli araştırmalar rapor edilmiştir.[11,12] Fakat bu çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ayrıca Lo giudice ve ark.,[13] kemik destekli ve diş destekli genişletme apareylerinin etkilerinin karşılaştırıldığı bir derlemede, posterior dişlerin üst çene genişletme tedavisinde periodontal hasara daha yatkın olabileceklerini ve yumuşak dokunun, mevcut olabilecek fenestrasyon ve dehisensi gizleyebilme riskinden dolayı diş eti biyotipinin de tedavi öncesinde incelenmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir. Bununla beraber diş eti biyotipinin ortodontik tedavilerde nasıl etkilenebileceğinin güncel merak konusu haline gelmesi üzerine Alkan ve ark.,[14] ortodontik tedavi sonrasında diş eti kalınlığı değişimini inceledikleri bir çalışmada diş eti kalınlığının dişlerin hareketinden etkilendiği savunurken Park ve ark.,[15] periodontal sert doku morfolojisinin, periodontal yumuşak dokuları etkilediğini savunmuşlardır.

Literatürde aynı bireyler üzerinde diş destekli ve kemik destekli HÜÇG apareylerinin değerlendirildiği çalışma sayısı sınırlı olmakla birlikte periodontal sert ve yumuşak dokuların aynı anda değerlendirildiği rastladığımız bir çalışma bulunmamaktadır.
Bu çalışmanın amacı, diş destekli ve kemik destekli HÜÇG apareylerinin kullanımına bağlı olarak alveol kemikte ve periodontal yumuşak dokuda oluşabilecek farklılıkların karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Bu çalışmanın sıfır hipotezi; DDHÜÇG ve KDHÜÇG apareyleri karşılaştırıldığında alveolar kemik dokuda ve periodontal yumuşak dokularda oluşan etkiler açısından herhangi bir fark bulunmadığıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Maksiller Darlığın Tanımı

Üst çenenin transversal olarak alt çeneye göre yetersiz olduğu durumlar olarak tanımlanır. Transversal olarak bu yetersizlik iskeletsel, dental veya her ikisinin kombinasyonu şeklinde görülebilmektedir.[16] Bu tarz bir malokluzyona sahip hastalarda klinik olarak bakıldığında tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış görülebilmektedir. Nadir olarak ise posterior çapraz kapanış görülmeksizin üst çene darlığıyla birlikte baş başa kapanış ilişkisi veya normal vestibulo-lingual kapanış ilişkisi de görülebilmektedir.

Moyers,[17] çapraz kapanışı; üst çene posterior dişlerin bukkal tüberküllerinin karşıt alt çene posterior dişlerin lingual tüberkülleriyle temasta olma durumu olarak tanımlamıştır.[18] Burada problem üst çenenin alt çeneye göre transversal yönden yetersiz gelişim göstermesinden kaynaklanmaktadır.[19]
Haas,[20] bu yaklaşımdan farklı olarak, üst çenenin transversal yetersizliğinden kaynaklı ise gerçek, üst çenenin transversal gelişimin normal fakat alt çenenin transversal olarak normalden büyük olduğu durumları ise göreceli darlık olarak tanımlamıştır.

2.1.1. Çapraz Kapanış Sınıflaması

Moyers,[17] posterior çapraz kapanışı iskeletsel, kassal ve dişsel çapraz kapanış olarak ayırırken, Mcdonald ve Avery,[21] iskeletsel, fonksiyonel ve dişsel çapraz kapanış başlıkları altında sınıflandırmışlardır. Bu sınıflama günümüzde hala kullanılmaktadır.

İskeletsel Posterior Çapraz Kapanış

Transversal olarak, alt çene ve üst çene arasındaki uyumsuzlukluktan kaynaklı iskeletsel bir malokluzyondur. Bu durum üst çenenin dar olmasından kaynaklı görülebileceği gibi alt çenenin geniş olmasından kaynaklı da görülebilir.[21]

Çift taraflı posterior çapraz kapanış olgularında, üst çene apikal kemik kaidesi, alt çene apikal kemik kaidesine göre daha lingualde yer almaktadır.[21] Proffit ve Fields,[19] çift taraflı posterior çapraz kapanışa sahip hastalarda, üst çenenin sagittal yönde de bir

gelişim yetersizliği olabileceğinden dolayı bu hasta grubunda sirküler çapraz kapanış görülebileceğini vurgulamışlardır.

Tek taraflı posterior çapraz kapanış, üst çene apikal kemik kaidesinin yalnızca bir tarafta alt çene apikal kemik kaidesine göre daha lingualde konumlanmasıdır. Bu tip malokluzyona sahip bir hastanın alt çenesi hem istirahat halinde hem de sentrik oklüzyona geçerken herhangi bir kayma göstermeden düz bir yol izlemektedir.[22]

Fonksiyonel Posterior Çapraz Kapanış

İstirahat durumundan sentrik oklüzyona geçerken genellikle prematür kontaklardan kaynaklı olarak alt çenenin kaydırılarak kapatılmasıyla posterior bölgede görülen çapraz kapanışa fonksiyonel posterior çapraz kapanış denilmektedir.[22] Bu tip çapraz kapanış durumlarında simetrik olan alt çenenin, asimetrik olarak konumlanmadığı görülmektedir.[23] Erken dönemde tedavi edilmeyen fonksiyonel posterior çapraz kapanış anomalisi zaman içinde morfolojik hale gelerek asimetri oluşturabilmektedir.[24]

Dişsel Posterior Çapraz Kapanış

Kemik kaidesinde herhangi bir darlık olmadan tek bir diş veya diş grubunun palatinale eğimlenmesi sonucu görülen çapraz kapanış tipidir.[25] Bu tip bir çapraz kapanışa sahip vakalarda fonksiyon sırasında herhangi bir kayma görülmemektedir.[24]

2.1.2. Maksiller Darlığın Etiyolojisi

Üst çenenin transversal gelişim yetersizliği sebebiyle oluşan posterior çapraz kapanış, genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir.[16,25]

Genetik faktörler; bireyin kas ve kemik morfolojisine etki ederek dar üst çene oluşumuyla ya da geniş alt çene oluşumuyla sonuçlanmaktadır.[26] Genetik faktörlerin etkili olduğu Down sendromu, Pierre Robin sendromu, akondroplazi, Kleidokranial Dizastozis, Hemifasial Mikrosomia gibi bazı sendrom ve konjenital anomaliler sonuncunda üst çene darlığı görülebilmektedir.[16,22]

Embriyolojik gelişim döneminde kullanılan aspirin, dilantin, sigara gibi teratojenler; üst çenede gelişim yetersizliğine ve dudak damak yarıklarına sebep olabilmektedir.[27]

Dudak damak yarıkları, üst çene darlığına eşlik eden posterior çapraz kapanışın en sık karşılaşıldığı anomalidir. Bu anomalide hastanın dili, yarık hattına oturur ve kasların çekiş etkisiyle de birlikte üst çene gelişimi kısıtlanır. Bu hastalarda, cerrahi müdahaleden sonra gelişen skar dokusu, posterior çapraz kapanışa yol açmaktadır.[25,28]

Posterior çapraz kapanışa yol açtığı bilinen çevresel etkenler; süt dişlerinin erken dönemde kaybı, persiste süt dişleri, çapraşıklık, diş-ark boyutu uyuşmazlığı, parmak emme gibi kötü alışkanlıklardır.[29]

Ağız solunumu, üst çene darlığına sebep olan ve en çok karşılaşılan anormal fonksiyondur.[30] Ağız solunumu, "V" şeklinde derin ve dar bir üst çene gelişimine sebep olmaktadır. Bu bireylerde, dil ağız tabanında konumlanır. Bunun sonucunda da dil ile dudaklar arasındaki basınç dengesi bozulur. Bu basınç değişimi ise üst çene gelişiminin yetersiz kalmasına sebep olur.[22,31]

2.1.3. Maksiller Darlığın Teşhisi

Maksiller darlığın teşhisinde literatürde farklı yöntemler kullanılmaktadır. En sık tercih edilen yöntemler ise klinik değerlendirme, model analizleri ve radyografik film analizleridir.

Maksiller darlığa sahip hastalarda genel olarak görülen klinik bulgular: üst çene ark formunda bozukluk ve asimetri, derin palatal kubbe, geniş bukkal koridorlar ve dar burun kanatları olarak sıralanabilmektedir.[1,16]

Maksiller darlığa sahip hastalarda tek veya çift taraflı çapraz kapanış görülebilmektedir. Fakat bazen üst molar dişlerin bukkale, alt molar dişlerin linguale devrilmesiyle bu durum kamufle olarak çapraz kapanış görülmeyebilir. Alt molar dişlerin linguale devrilmesiyle birlikte derin bir Wilson eğrisi görülmesi, üst molar dişlerin bukkale devrilmesiyle palatinal tüberküllerin okluzal düzlemin altında kalması önemli belirteçlerdendir. Bu tip durumlarda dişlerde görülen çapraşıklık da maksiller darlık için önemli bir göstergedir.[1]

Klinik değerlendirme yapılırken hastanın gülme esnasında ağız köşelerinde meydana gelen lateral karanlık alanların da değerlendirilmesi önemlidir. Cepheden bakıldığında geniş ve estetiği olumsuz yönde etkileyen bukkal koridorlara sahip hastalar, hızlı üst çene genişletme tedavisine adaydır.[1]

Maksiller darlık teşhisinde en sık kullanılan model analizlerinden biri Howes model analizidir. Bu analizde dişlerin, alveolar kemik kaidesiyle olan ilişkisi incelenerek tedavi seçenekleri belirlenir.[24,32]

Mcnamara,[1] çapraşıklık veya diastema olmayan dental arklarda üst birinci molarlar arasındaki en yakın mesafenin 36-39 mm olduğunu söylemiştir. Bu mesafenin 31 mm'den daha küçük olması durumunda ise ekspansiyon ihtiyacı olabileceğini vurgulamıştır.

Staley ve ark.,[33] maksiller darlığın teşhisinde kullanılmak üzere üst molar dişler ve alt molar dişler arasındaki mesafeyi ölçmüşlerdir. Alt ve üst çene arasındaki bu transversal farkın; erkeklerde 1,6 mm, kadınlarda ise 1,2 mm olduğunu söylemişlerdir. Daha düşük ya da negatif çıkan değerlerde ise HÜÇG tedavisini önermişlerdir.

L.F Andrews,[34] üst çene ve alt çenenin transversal ilişkisini değerlendirmek için "WALA" ve "FA (fasiyal aks)" terimlerini kullanmıştır. Sağ ve sol birinci molar dişlerin bukkal kemik yüzeylerinin en dış noktasını WALA olarak tanımlarken, sağ ve sol birinci molar dişlerin bukkal yüzeylerinin en dış noktasını ise FA olarak tanımlamıştır. Alt ve üst çenelerin WALA ve FA değerleri belirlendikten sonra üst çene ve alt çene arasındaki farkın 5 mm olması gerektiğini belirtmiştir.

Maksiller darlık teşhisinde Ricketts, posteroanterior radyografilerden yararlanarak kendi adını verdiği bir analiz yapmıştır. Bu analizde maksillada bilateral olarak jugal noktalar (Mx), mandibulada ise yine bilateral antegoniyal noktalar (Ag) arası mesafeyi ölçmüştür. Bu değerler arasındaki farkları alarak yaş ve cinsiyet sınıflamasına göre gerekli ekspansiyon miktarının belirlenebileceğini savunmuştur.[35]

Günümüzde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanımının yaygınlaşmasıyla 3 boyutlu görüntülemede de transversal analizler yapılmaya başlanmıştır. Bu analizlerde Ricketts ve Andrew analizlerindeki noktalardan yararlanılmaktadır. Tamburrino ve ark.,[36] aksiyal kesitte maksiller 1. molar dişlerin furkasyon seviyesinde sağ jugal ve sol jugal noktalar arası mesafe "Mx-Mx" olarak ölçmüşlerdir. Alt çene 1. molar dişlerin furkasyon seviyesinde sağ ve sol taraftaki bukkal kortikal kemiğin en dış kısımları ise "Ag-Ag" olarak ölçmüşlerdir. Mx-Mx değerinin, Ag-Ag değerinden 5 mm daha büyük olmasını normal olarak kabul etmişlerdir.[36]

2.2. Hızlı Üst Çene Genişletmesi Tedavileri

Hem ortopedik hem de ortodontik etkilere sahip olan HÜÇG, ortodontide önemli bir yere sahiptir. Midpalatal sütura, 0,9-4,5 kg arasında değişen ağır ortopedik kuvvetler uygulanması sonucunda süturda ayrılma ve dişlerde alveolar kemik kaidesi üzerinde bukkale devrilme görülür.[16,20,37]

2.2.1. Tarihçesi

HÜÇG tedavisi ilk kez Emerson C. Angell [3] tarafından 1860 yılında yapılmıştır. 14,5 yaşındaki kadın hastanın üst premolar ve molar dişlerinin arasına bir vidalı aparey yerleştirerek günde 2 çeyrek tur çevirmiştir. 2. haftanın sonunda üst çenenin gözle görülür bir şekilde genişlediğini ve üst santral dişler arasında boşluk oluştuğunu rapor etmiştir. Angell'ın o dönemde yaptığı yayınlardan sonra 19. yüzyılın sonuna kadar hızlı üst çene genişletmesi ile ilgili fazla yayın yapılmamıştır.

Haas,[4] geliştirdiği doku destekli banded tipi genişletme apareyi ile HÜÇG tedavisini tekrardan popülerlik kazandırmıştır. 1. premolar ve 1. molar dişlere yerleştirilen bantlar, palatinaldeki akrilik yastıkların içine konumlandırılmış genişletme vidasına lehimlenmiştir. Haas bu aparey ile midpalatal süturda ayrılma, üst çenede öne ve aşağı hareketle birlikte alt çenede posterior rotasyon görüldüğünü tespit etmiştir.

Haas apareyinin kullanımında görülen hijyen sorunlarından sonra Biederman 1968 yılında "Hyrax" adını verdiği apareyi tanıtmıştır. Bu apareyde yine dişlere bant tatbiki uygulanırken palatinaldeki akrilik yastıklar kaldırılmıştır. Hyrax, daha hijyenik

olmasının yanında Haas apareyine göre daha esnek yapılı olması sebebiyle dişlerde görülen devrilmeyi azaltamamaktadır. Bu sebeple ortopedik etkiden ziyade daha çok dental etki etki yarattığı çalışmalarda bildirilmiştir.[38]

Cohen ve Silverman,[39] dişleri hem bukkal ve lingualden hem de okluzalden akrille kapladıkları bir bonded aparey tasarlamışlardır. Bu şekilde apareyin takılıp çıkartılmasının daha kolay olacağını savunmuşlardır. Bu tip bir apareyin esnekliği oldukça azalmaktadır. Palatinal dokulardan da destek alan bu tip bir apareyde dişler üzerine binen kuvvet azalmaktadır.[40]

DDHÜÇG apareylerinde özellikle destek alınan dişlerde bukkale devrilme, fenestrasyon ve dehisens, diş eti çekilmesi ve kök rezorpsiyonları görülebilmektedir. Son dönemde konvansiyonel HÜÇG tedavisinde görülen yan etkileri en aza indirmek için KDHÜÇG tedavisi ön plana çıkmaktadır. Bu tip apareyler, palatinal bölgeye yerleştirilen minividalardan destek almaktadır.[41,42] KDHÜÇG apareylerinde 2 tip yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan ilki; anteriorda rugalar bölgesine yerleştirilen iki adet minividadan ve posteriorda molar dişlerden ankraj alan apareylerdir. Diğer yaklaşımda ise sadece palatinal bölgeye yerleştirilen iki veya dört adet minividadan destek alan apareylerdir.[43]

Akın ve ark.[43] ise 2016 yılında "Hibrit Ekspander" adını verdikleri bir apareyi tanıtmışlardır. Bu apareyde 2. premolar ve 1. molar dişlerin arasına diş eti sınırından yaklaşık 6-8 mm uzaklıkta yapılan 2 adet minividadan ve akrilik yastıklardan destek alınmaktadır. Sadece palatinal kemikten destek alan bu yöntemle başarılı bir üst çene genişletmesi elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

2.2.2. Hızlı Üst Çene Genişletme Endikasyonları

Maksillanın mandibulaya göre transversal yönde iskeletsel yetersizlik gösterdiği durumlarda ortopedik etki amacıyla hızlı üst çene genişletmesi kullanılmaktadır.[30] Unilateral veya bilateral posterior çapraz kapanış gösteren dar maksillaya sahip olan vakalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.[16,20]

Üst çene dar olmasına rağmen dişlerin bukkale eğimlenerek kompanzasyon oluşturmasıyla maskelenmiş posterior çapraz kapanış vakalarında da kullanılmaktadır. HÜÇG sonrasında, molarlar arası genişlikte her 1 mm'lik artış ark boyutunda 0,7 mm artış sağlamaktadır.[44] Posterior çapraz kapanışı olmaksızın 6 – 8 mm'lik yer ihtiyacı bulunan ve çekim kararı için sınırda kalan vakalarda da hızlı üst çene genişletmesiyle yer ihtiyacı karşılanabilmektedir.[1,16,38]

Reverse headgear tedavisi görmesi gereken Sınıf III malokluzyonlu vakalarda süturların serbestleşerek maksillanın daha rahat öne gelebilmesi amacıyla HÜÇG tedavisi yapılabilmektedir.[45]

Gülümseme estetiğinde geniş bukkal koridorlar istenmeyen bir özelliktir. Bu yüzden mevcut bukkal koridorları gidererek daha geniş bir gülümseme elde etmek için HÜÇG'den yararlanılabilmektedir.[1,46,47]

Dudak damak yarığı olan hastalarda küçük yaşlarda yapılan cerrahi girişimlerden kaynaklı olarak oluşan skar dokusu, üst çenenin büyümesini frenler ve posterior çapraz kapanış oluşmasına sebep olur. Bu tip üst çene yetersizliğine sahip vakalarda hızlı üst çene genişletmesi yapılmaktadır.[22,48]
Alt ve üst çene kaideleri arasındaki bukkolingual uyumsuzluktan kaynaklı olarak oluşan fonksiyonel Sınıf II malokluzyonlarının düzeltilmesinde HÜÇG tedavisi önerilmektedir.[1,16]

Üst çene darlığına sebep olan en yaygın anormal fonksiyonlardan biri olan ağız solunumu yapan hastalarda da bu tedavi yöntemi kullanılabilmektedir. HÜÇG ile hem nazal taban genişler hem de üst çene darlığı tedavi edilmiş olur.[2,22,49]

2.2.3. Hızlı Üst Çene Genişletme Kontraendikasyonları

Kooperasyonu zayıf ve tedaviye uyum sağlayamayacak hastalar, büyümesi sonlanmış ve midpalatal süturun kapandığı hastalar, periodontal hastalığı olan veya eğilimli olan hastalar, sadece tek dişin çapraz kapanışta olduğu vakalar, aşırı anteroposterior ve

vertikal anomalisi mevcut hastalar, maksilla veya mandibulada asimetrisi bulunan bireylerde HÜÇG tedavisi kontraendikasyon oluşturmaktadır.[16]

2.2.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Kullanılan Apareyler

Maksiller darlığı tedavi etmek amacıyla kullanılacak hızlı üst çene genişletme apareyi; hastanın yaşına, mevcut olan darlığın şiddetine, iskeletsel ve kassal paternine, hastanın ağız hijyenine ve kooperasyonuna, çapraz kapanıştaki diş sayısına, üst molar dişlerin aksiyal eğimlerine ve gerekli olan biyomekaniğe göre seçilmektedir.[16]

HÜÇG apareyleri destek alınan yapılara göre; diş-doku destekli, diş destekli ve kemik destekli olmak üzere sınıflandırılmaktadır.[50]

Diş-Doku Destekli Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyleri

1961 yılında Dr. Andrew Haas, HÜÇG apareyleri içerisinde günümüzde oldukça yaygın kullanılan Haas apareyini tanıtmıştır. Apareyin 1. premolar ve 1. molarlarda bulunan bantları, damağın ortasında bulunan genişletme vidasına lehimlenmiştir. Apareyin ortasında yer alan genişletme vidası, akrilik içine gömülmüştür. Mevcut olan bu akrilik plak hem apareyin rijiditesini artırmakta hem de yalnızca dişten değil palatinal dokulardan da destek almaktadır. Ankraj alınan bölgenin daha geniş olmasından kaynaklı olarak iskeletsel etkinin daha fazla olabileceği bildirilmektedir.[4,45] Ancak Biederman, akril desteği bulunan bu apareyin yumuşak doku irritasyonuna yol açtığını ve hijyenik olmadığını bildirmiştir.[5]

Spolyar,[51] 1984 yılında bonded akrilik ekspansiyon apareyini tanıtmıştır. Bu aparey hem dişlerin üzerini hem de palatinal mukozayı akrilikle örter. Dişlere simanla yapıştırılır. Bu şekilde hem apareyin esnekliği oldukça azalır hem de ankraj alınan yüzey sayısı arttığı için dişlere iletilen kuvvet miktarı azalmaktadır. Ayrıca okluzal yüzeyi kaplayan akrilik, posterior bite-blok etkisi yaratarak molar dişlerde intrüzyona sebep olur. Bu şekilde hastanın vertikal büyümesi baskılanabilmektedir.[40] Modifiye McNamara olarak bilinen HÜÇG apareyinde ise 1. premolar dişlerden itibaren posterior dişler akrilik blok ile kaplanmaktadır. Bu şekilde yapılan bir diş-doku destekli HÜÇG apareyinde daha az diş dahil edilmesine rağmen rijidite aynı şekilde

korunmaktadır.[52] Bu tarzda modifiye edilerek hazırlanmış akrilik apareyler vertikal yön kontrolü sağlama açısından daha avantalı iken, en önemli dezavantajı ise mevcut olan akrilik yapılarından dolayı hijyenik sayılmamasıdır.[52,53]

Diş Destekli Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyleri

1973 yılında Biederman, Haas apareyinden farklı olarak akril desteği olmayan ve bu yüzden daha hijyenik olduğunu savunduğu "hygienic rapid expander" Hyrax apareyini tanıtmıştır. Bu aparey, günümüzde kullanımı en sıklıkla tercih edilen DDHÜÇG apareyidir.[54]

Hyrax apareyinin zaman içinde ankraj alınan dişlere göre 4 bantlı, 2 bantlı ya da süt molarlardan destek alan modifikasyonları kullanılmaya başlanmıştır. 2 bantlı tipleri yalnızca üst 1. molar dişlerinden destek alırken 4 bantlı tipleri ise hem 1. molarlardan hem de 1. premolarlardan destek almaktadır.[55–57]

Hyrax apareyi, Haas apareyinden daha az rijit olduğu için dişlerdeki devrilmeyi azaltamamaktadır. Bu nedenle, daha az sutural açılmayla birlikte daha fazla dişsel etkinin görülebileceği çalışmalarda bildirilmiştir.[38]

Kemik Destekli Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyleri

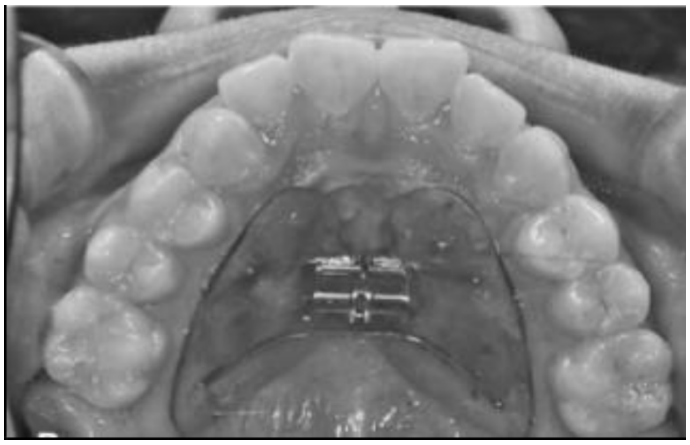
HÜÇG sırasında midpalatal süturun açılması için ağır kuvvetler uygulanmaktadır. Bu kuvvetler sonucu destek alınan dişler üzerinde bazı istenmeyen etkiler oluşmaktadır. Bunlar; dişlerde bukkale devrilme, bukkal alveolar kemik fenestrasyonu, diş eti çekilmesi ve kök rezorpsiyonudur. Bu tip yan etkileri en aza indirmek için araştırmacılar sadece kemik desteği ile hızlı üst çene genişletmesi yapmaya başlamıştır.[43,54,58] Damağa uygulanan minividalar ile kuvvet kemiğe iletilmektedir. Bu işlemin uygulama kolaylığı sunması, mekanik tutunmanın kabul edilebilir düzeyde olması, ayrıca ek bir cerrahi ve laboratuvar müdahalesi gerektirmemesi de tercih sebeplerinden olmuştur.[41,42] KDHÜÇG apareyleri iki tipte uygulanabilmektedir. Bunlardan ilki; anteriorda ankraj desteği sağlamak için rugalar bölgesinde bulunan iki adet minivida ve posterior bölgede ankraj için molar dişlerden destek alan apareylerdir.

İkinci olarak tercih edilebilen KDHÜÇG apareyleri ise 4 veya 2 minividadan destek alan apareyleri içermektedir.[43]

Ludwig ve ark.,[59] ön bölgede damakta bulunan 2 minividadan ve arka bölgede 1. molar dişlerden destek alan "Hybrid Hyrax" apareyini tanıtmışlardır (Şekil 2.1).

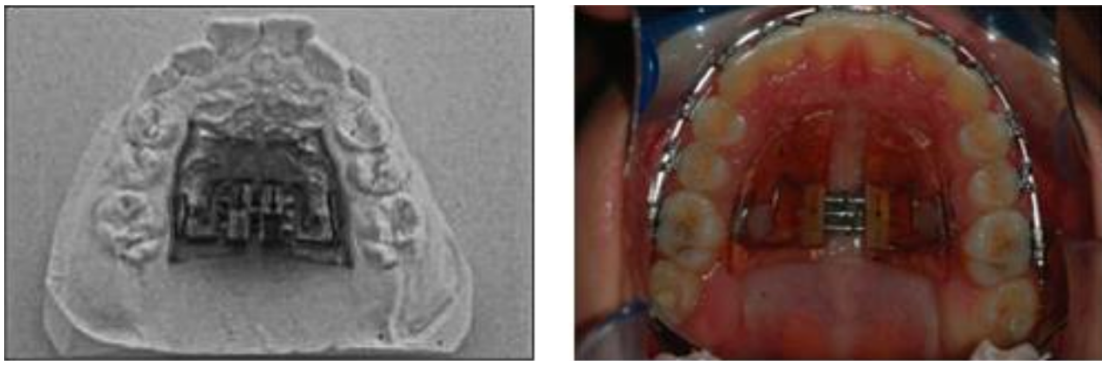
Şekil 2.1. Hybrid Hyrax apareyi

Lin ve ark.,[7] 4 adet minividadan ve damakta bulunan akrilik plaktan destek alarak hızlı maksiller genişletme yapan "C-expander" apareyini tanıtmışlardır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. C-expander apareyi

Akın ve ark.[43] ise, 2. premolar ve 1. molar arasına diş eti sınırından yaklaşık olarak 6-8 mm aşağıda olacak şekilde 2 minividadan ve akrilik pedlerden destek alan "Hybrid Expander" apareyini tanıtmışlardır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Hybrid Expander apareyi

2.2.5. Vida Çevirme Protokolü

HÜÇG tedavisinde amaç daha çok iskeletsel etki elde etmektir. Uygulanan kuvvet arttıkça elde edilen iskeletsel etkinin de arttığı görülmüştür. Isaacson ve Ingram, bu tedavide 3-10 pound (1,5 – 4,5 kg) kuvvet uygulandığını ölçmüşlerdir. Ayrıca üst santral keserler arasında diastema oluşması için 9-12 tur aktivasyon yapılması gerektiğini de öne sürmüşlerdir.[60]

Literatüre bakıldığında HÜÇG için çeşitli vida çevirme protokolleri önerilmiştir.
Haas,[4] ilk gün beşer dakika aralıklarla toplam 4 çeyrek tur, takip eden günlerde ise günde 2 çeyrek tur çevirilmesini önermiştir.

Zimring ve Isaacson,[60] genç bireylerde sütur açılana kadar olan ilk 4-5 günlük süreçte günde 2 çeyrek tur, takip eden günlerde ise 1 çeyrek tur çevrilmesini önermiştir. Erişkinlerde ise ilk 2 gün günde 2 çeyrek tur, takip eden 7 gün ise günde 1 çeyrek tur, daha sonraki günlerde ise 2 günde 1 çeyrek tur olarak belirlemişlerdir. [60]
Biederman,[5] ilk gün beşer dakika aralıklarla 3 çeyrek tur ve ardından takip eden günlerde ise 2 çeyrek turu önermiştir.

Bazı araştırmacılar ise günde 2 çeyrek tur ile hızlı bir şekilde süturun açılmasını sağladıktan sonra devam eden günlerde haftada 3 çeyrek tur olacak şekilde "Yarı Hızlı Üst Çene Genişletilmesi"ni önermişlerdir. Araştırmacılar bu şekilde daha fizyolojik bir genişleme ve tedavinin sonunda daha stabil bir sonuç alındığını savunmuşlardır.[61]

Günümüzde daha çok kabul görmüş ve uygulaması yaygın olan protokol ise; sütur açılana kadar günde 2 çeyrek tur yapılan çevirmenin, sütur açıldıktan sonra daha fizyolojik kuvvetler dahilinde olduğu için günde 1 çeyrek tura düşülmesi şeklindedir. [2,20,62–64]

2.2.6. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Zamanlama

HÜÇG tedavisinin ne zaman yapılması gerektiği literatürde birçok kez araştırma konusu olmuştur. Yapılan çalışmalarda tedavi ne kadar erken yapılırsa oluşan etkinin o kadar olumlu olacağı yönünde bir görüş birliği bulunmaktadır. [29,38,65–68]

Zimring ve Isaacson,[60] HÜÇG tedavisinde oluşan kuvvet miktarını ölçtükleri bir çalışmada yaşla birlikte iskeletsel yapının tedaviye gösterdiği direncin arttığını belirtmişlerdir.

Björk ve Skieller,[69] 9 erkek hastaya yaptıkları implantlarla 4 yaşından itibaren maksillanın iskeletsel gelişimini gözlemlemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre maksillanın hem transversal hem de sagittal büyümesinin yaklaşık olarak 17 yaşına kadar devam ettiğini bildirmişlerdir.

Melsen,[70] kadavralar üzerinde yaptığı çalışmada infantil dönemde vomer ile sağ ve sol palatal çıkıntılar arasındaki süturun oldukça geniş olduğunu, jüvenil dönemde ise bu süturun daha dalgalı bir şekil aldığını ve adölesan dönemde bu yapının daha da fazla girintili çıkıntılı bir hal alarak birbirlerine kaynaştıklarını tespit etmiştir. Melsen, bu çalışmasında maksillanın transversal büyümesinin kızlarda 16, erkeklerde ise 18 yaşına kadar devam edebileceğini söylemiştir.

Persson ve Thilander,[71] 15-35 yaş aralığındaki bireylerde yaptığı otopsi çalışmasında ise sütur ossifikasyon zamanının bireyden bireye oldukça değişkenlik gösterdiğini

bildirmiştir. Bu çalışmada 15 yaşındaki bir kızda süturun posteriorunda kaynaşma tespit ederken 27 yaşındaki bir kadında hiçbir kaynaşma meydana gelmediğini belirtmişlerdir. İntermaksiller süturun %5 ihtimalle 25 yaşına kadar kapanmamış olabileceğinden HÜÇG'nin 25 yaşına kadar yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Bishara ve Staley,[16] hızlı maksiller genişletmede ideal yaş aralığının 13-15 yaş arası olduğunu ve daha geç yaşlarda yapılan transversal genişletmede iskeletsel etkinin azalacağı ve retansiyon problemleriyle karşılaşma ihtimalinin arttığını söylemişlerdir. Alpern ve Yurosko,[72] çene genişletme tedavisinde en üst sınırın erkeklerde 21, kadınlarda ise 18 olduğunu belirtmişlerdir.

Handelman ve ark.,[73] 18-28 yaş aralığındaki bireylerde HÜÇG tedavisi yapmış ve olumlu bir genişleme elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Liu ve ark.,[74] üst çene genişletmesinde en ideal zamanın karma dişlenme dönemi olduğunu ve bu dönemde yapılan tedavilerin aparey tipinden bağımsız olarak nüks eğilimi göstermediklerini bildirmiştir.
KDHÜÇG ise erişkin hastalarda cerrahi destekli üst çene genişletmesine alternatif olmuştur. Oliviera ve ark.,[75] 30 yaşında bir hastada KDHÜÇG tedavisi başarılı bir şekilde uyguladıklarını bildirmişlerdir.

2.2.7. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Retansiyon ve Relaps

HÜÇG tedavisi iki aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki aktif genişletme aşaması iken ikincisi ise genişletmeden sonra midpalatal sütur organizasyonu ve kalsifikasyonu için gerekli olan retansiyon aşamasıdır.[20] Tedavinin relapsına sebep olan çeşitli genetik, çevresel, mekanik ve biyolojik faktörler bulunmaktadır.[2]

I. Genetik faktörler:
Kalıtımsaldırlar ve değiştirilemezler.

II. Çevresel faktörler:
Graber ve ark.,[30] genişletme tedavisinde dokularda çok hızlı değişimler olduğunu ve çevre dokuların bu değişime aynı hızda adapte olamayacağını fakat bu dokuların adaptasyon sürecinin başlayabileceğini belirtmişlerdir.

III. Mekanik faktörler:
Aktif genişletme aşamasında oluşan rezidüel yükler, stabiliteyi etkileyen mekanik faktörlerdendir. Bu yükler, maksillanın kollabe olmasına neden olabilmektedir.[60] Genişletme periyodu sonrasında görülen nüks, maksillanın çevre kemikler ile oluşturduğu eklemsel yapılardan, bireyin mevcut çiğneme kuvvetinden, damak mukozası ve periostunda oluşan gerilimden, dil ve yanak kaslarında oluşan gerginlikten kaynaklanmaktadır. Relapsı azaltmak için dokularda oluşan bu yüklerin dağılmasını ve azalarak kaybolmasını beklemek gerekmektedir.(60,70)

IV. Biyolojik faktörler
Ekspansiyon sonrası yumuşak dokularda oluşan gerginlik ve kemik yapıda görülen deformasyonlar stabiliteyi etkileyen biyolojik faktörlerdendir. Genişletme sonrasında midpalatal süturun çevresinde görülen ödemli yapı, bağ dokunun reorganizasyonu sırasında nükse meyili arttırabilmektedir. Aynı şekilde alveolar kemikte görülen eğilmeler kemik reorganizasyonu ile tamir edilebilmektedir. Fakat kemiğin reorganizasyonu sırasında oluşan kollajen fibriller nükse eğilimi arttırabilmektedir.(2,19,26,70) Engström ve ark.,(76) aktif tedaviden 1 ay sonra kemik mineralizasyonun neredeyse tamamlanmış olduğunu, 3 ay sonra kemiğin tamamen mineralize olduğundan bahsetmiştir.

Hicks,(77) yaptığı çalışmada genişletme sonrasında hiçbir retansiyon protokolü uygulanmadığı takdirde elde edilen genişletmenin 3 hafta içinde yarı yarıya kaybedildiğini belirtmiştir. Sabit retansiyon uygulamalarında ise %10 – 23 oranında bir kayıp yaşanırken, hareketli apareyler ile retansiyon sağlandığında ise %22 – 25 oranında relaps görüldüğünü bildirmiştir.

Biederman,(5) retansiyon aşamasında yeni kemik oluşumunun tamamlanması için apareyi pasif ve sabit bir şekilde 3 ay kullanılmasını önermiştir.

Bishara ve Staley,(16) retansiyon periyodunun 3 aydan 6 aya kadar sürmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Proffit ve Fields[19] ise aynı retansiyon protokolünü önerirken sabit retansiyon periyodunun 3 ila 4 ay kadar sürmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Mcnamara ve Brudon,[38] hızlı üst çene genişletme apareyinin sabit olarak ağızda 5 ay durması gerektiğini belirtmişlerdir.

2.2.8. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Riskler ve Komplikasyonlar

Haas,[4,20] hızlı üst çene genişletmesi tedavisi gören hastaların şikayetçi oldukları durumların ilk sırasında diş, çene ve yüzde görülen ağrı ve basınç hissi olduğunu bildirmiştir. Oluşan bu basınç hissi birkaç dakikadan birkaç dakikaya kadar uzayabilmektedir. Erişkin hastalarda ise midpalatal suturun daha rijit bir hal alması sebebiyle ağrı da eşlik etmektedir.

Proffit,[31] çok küçük yaştaki bireylere uygulandığında ise yüz yapılarında bozulma, nasal bölgede görülen bir çeşit tümsek ve paranasal şişme gibi yan etkilerin görülebileceğini belirtmiştir. Özellikle akrilik kaplı HÜÇG apareyleri, diğer apareylere göre daha fazla alanı kapsamaktadır. Bu apareyin kullanımı ile hastalar ağız hijyenini sağlamakta zorlanmaktadır. Bu nedenle diş etlerinde kızarıklık, ödem ve kanamada artışla birlikte diş eti çekilmeleri görülebilmektedir.[78]

Midpalatal suturun açılması için ağır kuvvetler uygulanmaktadır. Bu ağır kuvvetlerin sonucunda da destek dişlerde ve palatal mukozada bukkale devrilme, diş eti çekilmesi, bukkal alveolar kemikte fenestrasyon ve kök rezorpsiyonları görülebilmektedir.[43] En çok rezorpsiyonun molarların bukkal yüzeyinin apikal 1/3'nde olduğu gösterilmiştir.[79,80]

Wennström,[81] yaptığı bir hayvan çalışmasında, maksiller genişletmenin ardından gingival marjinin inceldiğini, apikale yer değiştirdiğini ve alveolar kemik yüksekliğinin azaldığını bildirmiştir. Maymunlar üzerinde yapılmış başka bir araştırmada ise maksiller genişletme tedavisinden yaklaşık 2 hafta kadar sonra destek alınan dişlerin bukkal alveolar kemik yüzeyleri boyunca rezorpsiyon görüldüğü rapor edilmiştir.[82]

Ballantia ve ark.,[83] maksiller genişletme uygulanmış hastaların bilgisayarlı tomografi (BT) kayıtlarından dental ve periodontal değişimleri incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, destek alınan dişlerin bukkal kortikal kemik yüzeylerinde incelme rapor etmişlerdir.

Lagravera ve ark.,[84] DDHÜÇG ve KDHÜÇG apareylerini kıyaslamışlardır. Buna göre; DDHÜÇG apareylerinde lateral yönde uygulanan ağır kuvvetlerin, destek alınan dişlerde diş eti çekilmesine ve bukkal alveolar kemik kaybına sebep olabileceği sonucuna varmışlardır.

2.3. Periodonsiyumu Oluşturan Yapılar

Peri (çevre) ve odontos (diş) kelimelerinden oluşan periodonsiyum; diş eti, alveolar kemik, periodontal ligament ve sementi içeren 4 temel yapıdan oluşmaktadır.[85]

2.3.1. Alveol Kemiği

Alveol kemiği, alt çene ve üst çenede bulunan diş soketlerini destekleyen bölümdür. Periodontal ligament ve sement ile birlikte gelen kuvvetleri absorbe ederek dağıtmaktadır. Dişlerin oluşumu, gelişimi ve sürmesiyle birlikte alveol kemiği de gelişmektedir. Diş kaybı halinde ise alveol kemiği atrofiye uğramaktadır.[85,86]

2.3.2. Periodontal Ligament

Sement ve alveol kemiği arasındaki bağlantıdan sorumlu bağ dokusu kökenli bir yapıdır. Gelen okluzal kuvvetleri kemiğe iletme, beslenme, sinir iletimi ve alveol kemik remodellingde görev alan yapıdır.[85,86]

2.3.3. Sement

Birçok açıdan kemik yapısına benzemekle birlikte periodontal ligament liflerinin kök yüzeyine bağlanmasını sağlayan mezenşim kökenli yapıdır. Kök dentinini örter ve mine sement sınırında son bulur. Kök rezorpsiyon tamirinde aktif rol oynamaktadır.[85]

2.3.4. Diş eti

Alveol kemiğini ve dişlerin servikalini örten bağ dokusu kökenli yumuşak dokudur. Sağlıklı bir diş eti uçuk pembe, mercan renginde, sıkı kıvamlı ve skallop şekilli olarak tanımlanmaktadır. Diş eti, anatomik yapısına göre 3 farklı kısımda incelenmektedir.[87]

I. İnterdental Papilla

Dişlerin kontakt yüzeyleri altındaki embraşürü dolduran vestibül, lingual ve col bölgesinden oluşan diş eti yapısıdır. Col bölgesi, lingual papilla ile vestibül papilla arasında kalan bölgedir. İnterdental papilla, alveol kemiği ve dişlerin kontakt yüzeyleri arasındaki boşluğu doldurarak gıda birikimine engel olmaktadır.[85–87]

II. Serbest Diş eti

Dişin servikal bölümünü dişe yapışmadan saran 0,5-2 mm genişliğindeki keratinize dokudur. Serbest diş eti oluğu sayesinde yapışık diş etinden ayrılmaktadır.[86,87]

III. Yapışık Diş eti

Yapışık diş eti, mukogingival hat ile serbest diş eti oluğu arasında kalan altındaki periosta sıkıca tutunan hareketsiz keratinize dokudur. Yüzeyindeki stippling olarak adlandırılan çöküntüler sayesinde portakal kabuğu görünümündedir. Hareketli alveol mukozasından mukogingival hat ile ayrılmaktadır.[81] Yapışık diş eti ve alveol mukozasını ayıran mukogingival hattın belirlenmesinde 3 farklı yöntem uygulanabilmektedir. Bunlar; anatomik, histokimyasal ve fonksiyonel yöntemlerdir. Anatomik yöntemde alveol mukozası ile yapışık diş etinin renk farklılıkları ve stippling yapısı gibi doku yüzey özelliklerindeki farklılıklar dikkate alınır. Histokimyasal yöntemde alveol mukozasının iyot solüsyonları ile keratinize yapışık diş etine göre daha koyu boyanmasına göre ayrım yapılır. Fonksiyonel yöntemlerde ise Roll tekniğinden yararlanılır. Bu teknikte dudak ve yanakların pasif hareketlerinden veya periodontal sond ile mukozadan yapışık diş etine doğru yapılan sıyırma hareketinden faydalanılmaktadır.[88]

Yapışık diş eti genişliği kişiye ve diş arkındaki bölgeye göre değişiklik göstermektedir.[81,86,87] Yapışık diş eti genişliği yaşla birlikte artmaktadır. Üst keser

dişler ve özellikle üst lateral dişlerin olduğu bölgeler yapışık diş etinin en geniş olduğu bölgelerdir. Üst çenede palatinal mukoza, yapışık diş etiyle devamlılık göstermektedir. Yapışık diş eti genişliğinin en az olduğu bölgeler ise alt kanin ve 1. premolar dişlerdir. Alt çene lingual bölgede ise yapışık diş eti genişliği posteriora doğru gittikçe artmaktadır. Yapışık diş etinin yetersiz olduğu durumlarda mukogingival sorunlar gözlemlenmektedir.[81,86,87]

2.4. Biyotip kavramı

Periodonsiyumun morfolojik yapısı klinik düzeyde bakıldığında bireyler arasında farklılıklar mevcuttur. Bireysel olarak görülen bu farklılıklar ilk olarak "biyotip" adı altında değerlendirilmiştir.[89,90] Periodontal fenotip kavramı, keratinize diş eti genişliği (KDG) ve diş eti kalınlığıyla birlikte bukkal kemik kalınlığını kapsayan bir terimdir.[91] Farklı yazarlar tarafından "gingival" veya "periodontal" "biyotip", "morfotip" veya "fenotip" olarak değerlendirilmiştir. Zamanla bu durum kavram karmaşına yol açtığı için 2017 yılında Periodontal ve Peri-implant Hastalıklar ve Durumların Sınıflandırılması Dünya Çalıştayı'nda periodontal fenotip teriminin tercih edilmesi kararlaştırılmıştır. Bu çalıştayda alınan diğer bir karar ise periodontal fenotipin tam olarak belirlenemeyeceği fakat diş eti fenotipinin standart ve tekrarlanabilir şekilde değerlendirilebileceği bildirilmiştir.[91] Ancak literatürde gingival fenotip-biyotip kavramları hala oldukça yaygın kullanıma sahiptir.

Gingival biyotip tanımı diş etinin bukkolingual kalınlığı olarak tanımlanmaktadır. Diş eti morfolojisinin altındaki kemiği taklit ettiği belirtilmiştir**.** Diş eti biyotipi kişiden kişiye hatta aynı kişide farklı diş bölgelerinde bile farklılık göstermektedir.[89,92] Diş eti biyotipinin genel olarak genetik, yaş, cinsiyet, diş numarası, diş şekli ve pozisyonu, kemik morfolojisine göre değiştiği bildirilmiştir.[93]

Önceki yıllarda gingival biyotip sınıflaması ince skallop ve kalın düz olmak üzere 2 şekilde tanımlanmaktaydı.[94,95] İnce fenotipte, diş eti ince ve keratinize diş eti genişliği dar olmaktadır. Bukkal alveolar kemik yapısı da ince olmakla beraber vestibül kemik seviyesi ile aproksimal kemik seviyesi arasında vertikal farklılık fazladır. İnce skallop biyotipte, dişler uzun, dar ve konik formdadır. Bu formda, dişlerin kontak noktaları

daha insizalde yer aldığı için papiller daha uzun ve incedir. Kalın biyotipte ise diş eti daha kalın ve hacimlidir. Bukkal alveolar kemik daha kalındır. Vestibüldeki kemik seviyesi ile aproksimaldeki kemik seviyesi arasındaki vertikal farklılık daha düşüktür. Kalın düz biyotipte, dişler daha kare formundadır. Dişlerin kontak noktaları daha gingivalde yer aldığı için papiller daha kısa ve geniştir. Genel olarak uzun ve dar dişler ince biyotiple, geniş kronlara ve geniş proksimal temaslara sahip dişler ise kalın biyotipte değerlendirilmiştir.[94] De Rouck ve ark.,[96] 2009 yılında yaptıkları bir çalışmada ince fenotip sınıflamasına dahil olabilecek ancak diş etinin ise kalın olduğu bir grup var olduğunu tespit etmişlerdir. Bu gruba kalın-skallop tanımlaması yaparak diş eti biyotiplerini 3 grupta incelemişlerdir.

Diş etinin bukkolingual kalınlığının milimetre (mm) cinsinden değerlendirilerek yapılan sınıflamalarda farklı araştırmacılar farklı görüşler bildirmiştir. Claffey ve Shanley,[97] çalışmalarında 2 mm ve daha kalın olan olan diş eti biyotiplerini kalın olarak değerlendirirken, Kan ve ark.,[98] 1 mm ve daha ince olanları ince biyotip, 1 mm'den kalın olanları ise kalın biyotip olarak değerlendirmişlerdir.

Dişlerin ağız içindeki son konumları, alveol kemiğin bukkolingual kalınlığı ile ilişkili olup dişi saran sert ve yumuşak doku kalınlığından etkilenmektedir. Buna göre vestibüle yakın olan dişlerin vestibüldeki kemik ve diş eti dokusu daha inceyken palatinaldeki dokular daha kalındır. Palatinale yakın konumlu dişler içinse bu durumun tam tersi mevcuttur.[99,100] Büyümeyle birlikte alveolar kemik kalınlığının artması ve dişlerin yer değiştirmesiyle çocuklarda diş eti kalınlığının zamanla arttığı bilinmektedir.[89,101–103] Artan yaşla birlikte ise konnektif bağ dokuların daha dens yapıya dönüşmesi, hücre sayısının azalması, epitelin incelmesi ve keratinizasyonun artmasıyla birlikte bu kalınlığın azaldığı belirtilmektedir.[89,103] Cinsiyet açısından diş eti biyotipi değerlendirildiğinde ise erkeklerde kadınlara göre daha kalın diş eti biyotipi görüldüğü belirtilmiştir.[89,103]

2.4.1. Gingival Biyotipin Belirlenmesinde Kullanılan Ölçüm Yöntemleri

Gingival biyotip ölçüm yöntemleri invaziz ve non-invaziv olmak üzere iki grupta incelenmektedir.[104,105]

A. Non-invaziv Yöntemler

Görsel – Visual Değerlendirme

Klinik olarak alınan standart ağız içi fotoğraflarda diş eti görsel olarak değerlendirilebilmektedir.[106,107] Ancak yapılan çalışmalarda standardizasyon zorluğu, klinik deneyim farklılıkları ve fotoğrafın iki boyutlu bir değerlendirme sunması gibi etkenlerin önemli olmasından dolayı güvenilir olmadığı sonucuna varılmıştır.[98,104,107]

De Rouck ve ark.,[96] yaptıkları bir araştırmada diş etinin bukkolingual kalınlığı, kron genişlik/yükseklik oranı, papil ve keratinize diş eti yüksekliğini değerlendirerek bir sınıflama oluşturmuşlardır. Bu sınıflamada dar keratinize diş eti, ince uzun diş yapısı ve ince diş eti bulunan hastaları ince-skallop; dar keratinize diş eti, ince uzun diş yapısı ve kalın diş etine sahip bireyleri kalın-skallop; geniş keratinize diş eti, kısa kare diş yapısına ve kalın diş etine sahip bireyleri kalın-düz diş eti sınıflamasına almışlardır.

Cuny-Houchmand ve ark.,[106] 124 klinisyen tarafından 53 hastanın ağız içi fotoğrafları üzerinden gingival biyotiplerinin değerlendirildiği bir çalışma yayınlamışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre ince skallop biyotipin, visual değerlendirilmesinin çok zor olduğunu ve güvenilir olmayan sonuçlar doğurduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada aynı hastanın farklı diş bölgelerinde dahi farklı diş eti biyotiplerinin görülebildiğini belirtmişlerdir. Bu sebeplerden dolayı ortodontik tedavi planlaması açısından tek bir diş eti bölgesine odaklanarak biyotip sınıflaması yapılmasından ziyade hareket yaptırılacak diş veya diş gruplarına ait diş eti biyotipinin ayrı ayrı incelenmesini tavsiye etmişlerdir.

Eghbali ve ark.,[107] gingival biyotipin görsel sınıflamasında deneyimli ve deneyimsiz klinisyenlerin değerlendirmelerini inceledikleri bir çalışmada, kalın-düz biyotipin tecrübeli klinisyenlerin %70, tecrübesiz klinisyenlerin ise %50 oranında doğru tahmin

ettiklerini tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada görsel değerlendirme yapılırken klinik tecrübenin önemli bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır.

TRAN (Transparency, Şeffaflık – Saydamlık) Tekniği

Bu teknik, periodontal sond veya özel geliştirilmiş sondlarla gerçekleştirilen bir yöntemdir. Dişin orta fasiyal yüzeyinde gingival sulkusa yerleştirilen sondun görünürlüğü değerlendirilmektedir. Periodontal sondun silüeti görülebiliyorsa ince biyotip, görülemiyorsa kalın biyotip olarak sınıflandırılmaktadır.[104,106,108] Bu değerlendirme yöntemi invaziv olmayan, kolay ve tekrarlanabilir bir ölçüm tekniğidir.[109] Dünya Çalıştayı, şu an TRAN tekniği ile diş eti biyotipinin değerlendirilmesini tavsiye etmektedir.[110]

De Rouck ve ark.,[96] 100 bireyde üst çene anterior bölgede periodontal sondlama tekniğiyle diş eti biyotipini değerlendirmişlerdir ve çalışmanın sonucunda bu tekniğin daha tekrarlanabilir olmasından kaynaklı güvenilir olduğu sonucuna varmışlardır. Kan ve ark.,[98] üst çene anterior bölgede diş eti biyotipi belirleme yöntemlerinden visual yöntem, periodontal sondlama ve transgingival sondlama yöntemlerini karşılaştırmışlardır. İstatistiksel sonuçlara göre transgingival sondlama ve periodontal sondlama yöntemleri benzer ve güvenilir sonuçlar doğururken, görsel değerlendirme ile düşük uyumda sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

TRAN tekniğinde özel başlıklı periodontal sondlardan da yararlanılmaktadır. Bu yönteme göre ilk önce beyaz başlıklı uç 30 gramlık kuvvet ile gingival sulkusa yerleştirilir. Eğer beyaz renk izlenirse “ince fenotip” olarak sınıflandırılır. Eğer beyaz renk izlenmiyorsa yeşil uç görünürlüğü değerlendirilir. Yeşil başlıklı sond izleniyorsa “orta fenotip”, mavi başlıklı sond izleniyorsa da “kalın fenotip” olarak sınıflandırılır.[111]

Ultrasonik Aletlerle Yapılan Ölçümler

Ultrasonik aletlerle diş eti kalınlığı ölçülmesinde, diş eti üzerinden gönderilen iletilerin, kemik veya diş yüzeyinden geri yansımasıyla birlikte aradaki mesafenin ölçülmesi prensibine dayanmaktadır. Gönderilen pulsun geri yansımasına puls-echo olarak tanımlanmaktadır.[108,112]

Eger ve ark.,[113] domuz kadavraları üzerinde yaptıkları çalışmada üzerinde silikon diski bulunan endodontik eğelerle yapılan transgingival sondlama yöntemiyle ultrasonik cihazlarla yapılan ölçümlerin güvenilirliğini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda ise iki yöntem arasında yüksek korelasyon bulunurken ultrasonik cihazlarla daha güvenilir ve tekrarlanabilir ölçümler yapılabildiğini belirtmişlerdir.

Slak ve ark.,[95] fantom modeller üzerinde ultrasonik cihazlar, transgingival sondlama ve kesitsel görüntülerlerle yapılan diş eti kalınlığı ölçümlerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda ultrasonik cihazlarla yapılan ölçümlerin kesitsel yapılan ölçümlere daha yakın olduğunu ve transgingival sondlama tekniğine göre daha tekrarlanabilir olduğunu söylemişlerdir.

Ultrasonik cihazlarla yapılan ölçümlerin en önemli dezavantajlarından biri prob parçasının tutuş açısının ölçümleri önemli derecede etkilemesidir. Ayrıca pahalı ve kliniklerde halihazırda bulunmaması da bu sistemin uygulanabilirliğini aksatmaktadır.[103,114]

B. İnvaziv Yöntemler

Transgingival Sondlama Yöntemi

Rutin klinik uygulamalarda lokal anestezi altında transgingival sond veya üzerinde silikon diski bulunan onluk kanal eğesiyle direkt olarak diş eti kalınlığının ölçüldüğü bir yöntemdir. Bu teknikte lokal anestezi yapıldıktan sonra transgingival sond veya eğe, kemik teması alınıncaya kadar mukozaya dik bir açıyla hafif basınç uygulayarak batırılır. Ardından silikon disk, mukozaya temas ettiği yerde sabitlenir. Eğenin ucu ile silikon disk arasındaki mesafe dijital kumpas ile ölçülerek milimetrik kaydedilir.[98,104,108,113]

Greenberg ve ark,[115] 32 hastada cerrahi flap operasyonu ve transgingival sondlama tekniği ile ölçülen diş eti kalınlıklarını karşılaştırmışlardır ve ilgili iki teknik arasında ölçülen diş eti kalınlıklarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Transgingival sondlamanın ise daha atravmatik olduğunu belirtmişlerdir.

Bu yöntemin en önemli dezavantajları ise sondun uygulama açısına, doku distorsiyosununa ve sond hassasiyetine bağlı olarak sonuçların değişebilmesidir.[115–118]

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, geleneksel bilgisayarlı tomografilerden farklı olarak daha düşük radyasyon dozu ile tek rotasyonda 3 boyutlu görüntü oluşturmaktadır. Günümüzde daha çok sert doku görüntülenmesinde yararlanılan KIBT'ın, son zamanlarda yumuşak doku değerlendirmesinde de gerçeğe oldukça yakın sonuçlar verdiği bildirilmiştir.[119] Bu yumuşak doku ölçümlerinde ise düşük kontrasttaki çözünürlükle dil, dudak, yanak gibi dokuların da süperpoze olması sebebiyle yumuşak doku retraktörlerinin kullanımı önerilmektedir.[120,121]

Ueno ve ark., 2011 yılında 5 kadavra üzerinde endodontik reamerlar ve KIBT ile diş eti kalınlığı ölçümlerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda bu iki yöntem arasında güçlü korelasyonlar olduğunu ve KIBT'ın diş eti kalınlığı ölçümünde geçerli bir metot sayılabileceğini bildirmişlerdir.[122]

Rutin klinik uygulamalarda radyasyon içermesi ve enflamasyonlu diş etinin, sağlıklı diş eti ve periodonsiyumun diğer yapılarından ayırt edilememesi gibi dezavantajları bulunmaktadır.[121,123]

Paralel Profil Radyografi Tekniği

Bu teknik sayesinde hem diş hem de yumuşak doku yüksek çözünürlükle değerlendirilebilmektedir.[124] Fakat radyografide süperpozisyonlar oluşması sebebiyle yalnızca üst çene santral dişlerde kullanılabilmektedir.[104,125]

Bu teknikte öncelikle periodontal sond yardımı ile gingival sulkusun derinliği ölçülür. Daha sonrasında bu uzunlukta bir gütaperka kesilerek sulkusa yerleştirilir. Serbest ve yapışık diş etini öretecek şekilde dişin uzun aksına paralel olarak bir kurşun plaka yerleştirilir. Bu şekilde alınan radyografide diş minesi ile kurşun plakanın palatal yüzeyi arasındaki mesafe ölçülür.[124–126]

2.4.2. Gingival Biyotipin Klinik Önemi

Gingival biyotipin tiplerine göre travmaya, parafonksiyonel alışkanlıklara ve enflamasyona karşı verilen cevaplar farklı olabilmektedir. Bu yüzden gingival biyotip, tedaviyi planlarken dikkate alınması gereken bir parametredir. Keratinize diş eti genişliği dar ve ince alveolar kemiğe sahip ince gingival biyotipe sahip kişilerde, lokalize bir diş eti enflamasyonu dahi tüm diş eti dokusunu kaplayarak diş eti çekilmesine sebep olabilmektedir. Hatta bu tip bireylerde normalden fazla uygulanan fırçalama kuvvetinin dahi diş eti çekilmesine yol açabileceği bildirilmektedir. Keratinize diş eti genişliği geniş ve kalın alveolar kemiğe sahip kalın gingival biyotipli bireylerde ise oluşan lokalize bir enflamasyon gingival sulkusun bir bölgesinde sınırlı kalarak diş etinin dış yüzeyel tabakalarını etkilememektedir. Bu tip bireylerde diş eti çekilmesinden daha çok periodontal cep oluşumu gözlenmektedir.[97,100,118,127]

Diş eti kalınlığı ve altındaki kemik kalınlığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde farklı görüşler oluşmuştur. Bazı araştırmacılar gingival biyotip ile alveolar kemik arasında anlamlı bir ilişki bulamazken,[104] bazı araştırmacılar ise diş eti kalınlığının altındaki kemik kalınlığı ile uyumlu olduğunu bildirmiştir.[126,128]

Ortodontik diş hareketi esnasında diş eti çekilmesi gibi istenmeyen yan etkilerin görülmemesi için alveolar kemik kalınlığıyla uyumlu olan diş eti biyotipinin tedavi planlaması esnasında göz önünde bulundurulması önerilmiştir.[13,104,105,129]

2.5. Hızlı Maksiller Genişletmede Görüntüleme Yöntemi Olarak Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanımı

Tıbbi ve dental alanda geçmişten günümüze yaygın bir kullanıma sahip olan 2 boyutlu görüntüleme yöntemleri tanı ve tedavi planlamasında oldukça sık kullanılmaktadır. Fakat konvansiyonel yöntemlerle hastalar çoklu ışınlamalara ve bununla beraber yüksek dozda radyasyona maruz kalmaktadırlar. Ayrıca üç boyutlu cisimlerin 2 boyutlu izdüşümleri elde edildiği için anatomik yapılarda çok fazla görüntü çakışması ve görüntü kesinliğini sağlamada yetersizlik sebebiyle net bilgiler elde edilememektedir.[130]

Bilgisayarlı tomografi, 1970'li yıllarda geliştirilerek ilk kez yumuşak ve sert dokuların 3 boyutlu görüntülenmesinde kullanılmıştır.[131] 1990'lara kadar medikal ve dental alanda bu görüntüleme yöntemi oldukça sık tercih edilmiştir. Fakat daha sonra yapılan araştırmalarda, BT'nin konvansiyonel radyografilere göre daha yüksek oranda radyasyon dozu içerdiği anlaşılarak radyasyon dozunu azaltmak amacıyla yeni teknolojilere yönelinmiştir.[131–133]

Bilgisayarlı tomografiler yüksek radyasyon dozuna, uzun tarama süresine ve fazla miktarda maliyete sahip bir görüntüleme yöntemidir. Bu gibi dezavantajlarını ortadan kaldırmak için maksillofasiyal bölgede kullanılmak üzere konik ışınlı bilgisayarlı tomografi geliştirilmiştir. Dental amaçlı kullanılan ilk KIBT ise 1999 yılında Nihon Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji Bölümünde geliştirilmiştir.[134]

KIBT tekniğinde, hastanın başı bir baş sabitleyicisiyle sabitlenir. X-ışın kaynağı ve dedektör karşılıklı eş zamanlı olarak hastanın çevresinde 360° dönerek tarama yapmaktadır. Tarama esnasında, her 1° derece rotasyon için 1 adet projeksiyon alınarak seri olarak 360 tane projeksiyon elde edilir. Oluşan bu dijital veri, bilgisayar programı ile yapılandırılarak sagittal, koronal ve aksiyal kesitlerle birlikte 3 boyutlu hacimsel görüntüler oluşturulur. Hacimli veri gruplarındaki küçük küp şekilli yapılar voksel olarak adlandırılır. Voksel yapıları görüntünün çözünürlüğünü belirlemektedir. Geleneksel BT'lerde voksel yüzeyleri izotropik olmayıp dikdörtgen şekilli ve 0,625 mm'lik çok küçük yapılardır. Ancak bu voksellerin derinliği genelde 1-2 mm'dir. KIBT cihazlarında ise voksel yapıları üç boyutta da aynıdır ve izotropik voksel çözünürlüğü sağlamaktadır. KIBT cihazları ile 0,076 – 0,4 mm^3 arasında değişen izotropik yapıda voksel yapısı elde edilerek görüntüler daha detaylı analiz elde edilebilmektedir.[132]

KIBT, geleneksel BT'ler ile karşılaştırıldığında maksillofasiyal alan görüntülemesinde oldukça fazla avantaja sahiptir. KIBT cihazları ile tüm baş-yüz görüntülemesinde kullanılabildiği gibi sadece küçük bir bölgenin lokal olarak taranmasında da kullanılabilmektedir. Ayrıca tüm görüntülerin tek rotasyonda gerçekleştirilmesi sebebiyle tarama süresi 10 ila 40 saniye arasında değişmektedir. Bu tarama süresi ise

BT'ye göre oldukça düşük kalmaktadır. Tarama süresinin daha düşük olması ise hareket artefaktlarını azaltmaktadır.[132] KIBT görüntülerinin rekonstrüksiyonu için özel bir bilgisayar sistemine gerek olmadan herhangi bir bilgisayar sistemi ile yapılabilmektedir. Bu özelliği sebebiyle geleneksel BT sistemlerine göre daha düşük maliyet oluşturmaktadır. Ayrıca metal artefaktı da geleneksel BT'lere göre oldukça azdır.[132,134,135]

KIBT cihazlarında dozaj değeri; ışınlama parametreleri (kVp, mAs), ışınlama şeklinin sürekli ya da kesintili olması, ışın filtrasyonun şekli, türü ve miktarı, cihazın kaç derece rotasyon yaparak görüntü elde ettiği ve görüntüleme alanının (Field of View, FOV) büyüklüğünden etkilenmektedir. FOV alanı küçültüğünde, görüntü kalitesini etkilemeyecek düzeyde ışınlama süresi azaltılırsa radyasyon dozu düşürülmüş olur. Ayrıca ışınlama süresi sabit tutularak, kVp ve mA değerleri azaltılarak da radyasyon dozu düşürülmüş olur.[136,137]

Ortodontide farklı amaçlarla KIBT sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar;

- Gömülü dişlerin pozisyonu ve komşuluğundaki yapıların değerlendirilmesi,
- Alveolar kemik yüksekliği, genişliği ve hacminin belirlenmesi,
- Temporomandibular eklem morfolojisi değerlendirmesi,
- Hızlı maksiller genişletme etkilerinin değerlendirilmesi,
- Havayolu hacmi değerlendirmesi,
- Dudak damak yarıklı hastalarda mevcut yarık hattının incelenmesi,
- Minivida yerleştirilecek hastalarda güvenli alanların belirlenmesi,
- Ortognatik cerrahi planlaması ve cerrahi simülasyonunun yapılması,
- İskeletsel asimetri tayini ortodontide kullanım alanlarından sayılmaktadır.[132,138]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Birey Seçimi

Bu tez çalışması retrospektif olup, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik ve Gözlemsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 12.02.2025 tarih ve 4-2/2025 sayılı kararı ile onay alınmıştır (EK-1). Bu çalışmada, ortodonti kliniğinde maksiller transversal gelişim yetersizliği sebebiyle üst çene genişletilmesi uygulanmış hastalardan, tedavi öncesi ve sonrası KIBT kayıtları mevcut olan, rutin periodontal muayenelerini aksatmamış 11-16 yaş aralığındaki 24 adet hasta arşivden seçilmiştir. Hastaların KIBT kayıtları üzerinden bukkal kemik morfolojisindeki değişim incelenmiştir. Periodontal hasta muayene kartlarından ise gingival indeks, plak indeks, sondlamada kanama, cep derinliği, diş eti biyotipi ve keratinize diş eti genişliği parametrelerine ulaşılmıştır.

Çalışmanın istatistiksel gücünü değerlendirmek için yapılan post-hoc analizde, T0 değerleri arasındaki p=0,05 sonucuna göre hesaplanan etki büyüklüğü (Cohen's dz≈0,63) temel alınmış ve örneklemin bu etkiyi tespit etme gücünün yaklaşık %85 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, çalışmanın örneklem büyüklüğünün istatistiksel açıdan yeterli olduğunu göstermektedir.

Bu tez çalışmasına dahil edilen bireylerde aranılan özellikler şu şekildedir:

1. 11-16 yaş aralığında,
2. Maksiller transversal gelişim yetersizliğine sahip,
3. Daimî dişlenme döneminde olan,
4. Üst çene posterior bölgede herhangi bir sebeple diş eksikliği veya diş protezi bulunmayan,
5. Ağız hijyeni iyi durumda olan,
6. Apareyin uygulanma sürecinde herhangi bir sorun yaşanmadığı bilinen,
7. Genişletme öncesi ve sonrası KIBT kayıtları hastane arşivinde mevcut olan,
8. Rutin periodontal kontrollerini aksatmamış hastalar tercih edilmiştir.

Çalışmamızda dışlanma kriterleri ise şu şekildedir:

1. Karışık dişlenme döneminde olan,
2. Daha önce bilinen herhangi bir ortodontik tedavi geçmişine sahip,
3. Herhangi bir oral veya sistemik sebeple düzenli ilaç kullanımı olan,
4. Sigara kullandığı bilinen,
5. Periodontitis hikayesi bulunan kişiler,
6. HÜÇG aparey uygulamasında bilinen bir sorunla karşılaşılmamış,
7. KIBT kayıtları eksik olan veya çekim hatası bulunan kişiler,
8. Periodontal muayene kartlarında eksik bilgileri mevcut olan hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Çalışma için arşivden seçilmiş toplam 24 hastanın (11 erkek, 13 kız) genel yaş ortalaması 13,2 ± 1,21 yıldır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ve cinsiyet dağılımı

Dahil Edilen Bireyler	Birey Sayısı	Ortalama Yaş (Yıl)	Min	Maks	SS
Erkek	11	13,4	12,2	15,2	0,84
Kız	13	12,9	11,2	15,3	1,45
Toplam	24	13,2	11,2	15,3	1,21

3.2. Yöntem

3.2.1. Hızlı Maksiller Genişletme Apareyi ve Özellikleri

Bu tez çalışmasına daha önceki çalışmalar için uygulanmış bir tarafı diş destekli bir tarafı kemik destekli HÜÇG apareyi kullanmış bireyler dahil edilmiştir. Bu aparey tasarımında 5-6 nolu dişlerin palatinalinde bulunan minividalar aracılığıyla kemik desteği sağlanmıştır. Kliniğimizde interradiküler alanda rutin olarak 1,6x8 mm boyutunda Turquoise (Medikodental, İstanbul, Türkiye) marka minividalar kullanılmaktadır (Şekil 3.1).

Şekil 3.1. Kemik Destekli HÜÇG için uygulanan minivida konumu

Kliniğimizde ağız içi ölçüler iTero (iTero Elemet 2 Plus, Arizona, ABD) cihazı ile alınmaktadır. Dijital ölçü kayıtlarından elde edilen modeller üzerinde ise apareyin laboratuvar hazırlığı yapılmaktadır. Çalışmamız için tercih edilmiş apareyin bir tarafı; 1. premolar ve 1. molar dişleri bantlanarak birbirine lehimlenmiş hyrax tipi HÜÇG tasarımına sahipken minivida uygulanan tarafta dişler dahil edilmeden damaktan destek alan bir akrilik ped mevcuttur. Üretim aşamasında minividanın denk geldiği kısım açıkta bırakılmaktadır. HÜÇG apareylerinde kullanılan genişletme vidası (Leone Orthodontic Products, Sesto Fiorentino, Floransa, İtalya) damağa olabildiğince yakın ve okluzal düzleme paralel olacak şekilde yerleştirilmektedir.

Laboratuvarda üretimi yapılan apareylerin ağız içi uyumlama sürecinde minivida için açıkta bırakılan kısmına kompozit yerleştirilerek polimerizasyonu sağlanmaktadır (Şekil 3.2).

Şekil 3. 2. Diş destekli ve kemik destekli HÜÇG apareyinin ağız içi görünümü

3.2.2. Vida Çevirme Protokolü

Kliniğimizde HÜÇG apareyleri simante edilmeden önce hasta yakınına vida çevirme yöntemi rutin olarak öğretilmektedir ve tedavi esnasında vidayı hasta yakını çevirmektedir. İlk 7 gün boyunca süturun ayrılması amacıyla vida her gün 2 çeyrek tur (1 çeyrek tur= 0,25 mm) çevrilmektedir. Midpalatal süturdaki açılma doğrulandıktan sonra üst molar dişlerin palatinal tüberkülleri, alt molar dişlerin bukkal tüberküllerine temas edene kadar günde 1 çeyrek tur olacak şekilde aktivasyon devam etmektedir. Yeterli genişleme elde edildiğinde aparey tel ligatür ile kilitlenerek 3 aylık retansiyon aşamasına geçilmektedir.

Üç aylık retansiyon döneminden sonra apareyin debondingi yapılmaktadır. Debonding işlemi için önce minivida ile mekanik bağlanma sağlanan kompozit, tungsten karbid frez ile temizlenmiştir. Daha sonra bant sökücü ile dişler üzerindeki bantlar sökülerek yine düşük devirde çalışan tungsten karbid frezle dikkatlice diş yüzeyi temizlenmiştir. Hastaların sabit tedavisine geçilene kadar essix plaklar ile hareketli retansiyona devam edilmektedir.

3.2.3. Hasta Kayıtları

Hastalardan ekspansiyon öncesinde ve 3 aylık retansiyon döneminin sonunda alınmış olan KIBT görüntüleri ve rutin periodontal muayenelerinde kaydedilmiş periodontal parametreleri değerlendirilmiştir. Ortodonti kliniğimizde tedaviye başlamadan önce hastaların mutlaka iyi bir ağız hijyenini sağlamış olması gerekmektedir. Uzun süren ortodontik tedaviler diş etlerinde inflamasyon, şişlik ve ödem artışına yol açabilmektedir. Bu nedenle tedavi tamamlandıktan sonra periodontal sağlık yeniden değerlendirilir. Çalışmamızda kullanılan tedavi öncesi ve sonrası periodontal veriler de bu rutin değerlendirmelerden elde edilmiştir.

A. Periodontal Ölçümler

Periodontoloji kliniğimizin muayene kartlarından; plak indeksi, gingival indeks, sondlamada kanama, cep derinliği, keratinize diş eti genişliği ve diş eti biyotipi verilerine ulaşılmıştır. Plak skorlaması için mevcut olan hem yumuşak debrisi hem de mineralize birikimleri değerlendiren Silness-Löe plak indeksinden yararlanılmaktadır. Bu değerlendirmede her bir diş bukkal (B), mezial (M), distal (D) ve palatinal (P) olmak üzere dört ayrı yüzeyde değerlendirilir ve Sillness-Löe plak indeksinde yer alan 0-3 arası değerlerle skorlandırılır (Tablo 3.2). Daha sonra tek bir diş için bu yüzeylerin ortalaması alınır (B+P+M+D/4) ve ulaşılan değer o dişin plak indeksini oluşturur. Çalışmamızda 1. premolar, 2. premolar ve 1. molar dişler için skorlanmış tüm yüzeyleri toplayıp toplam yüzey sayısına bölerek o bölgeyi temsil eden tek bir skor değeri elde ettik.

Tablo 3.2. Silness-Löe Plak indeksi

Skor	Kriter
0	Plak yok
1	Çıplak gözle görülmeyen, ancak sondun ucu gingival sulkusta gezdirildiğinde fark edilen plak varlığı
2	Çıplak gözle görülebilen seviyede, diş eti kenarında ve diş yüzeyinde inceden orta kalınlığa kadar olan plak
3	Gingival cep, gingival sulkus, diş yüzeyi ve interdental alanda kalın plak tabakası

Gingival doku sağlığının değerlendirilmesi için Löe-Silness gingival indeksinden yararlanılmıştır (Tablo 3.3). Gingival indeks değerlendirmesi, plak indeks değerlendirmesine benzer şekilde yapılmıştır.

Tablo 3.3. Löe-Silness gingival indeksi

Skor	Kriter
0	Sağlıklı diş eti, enflamasyon yok
1	Diş etinde hafif enflamasyon, renk değişikliği ve hafif ödem var. Sondlamada kanama yok.
2	Diş etinde orta derecede enflamasyon, renk değişikliği ve ödem var. Sondlamada kanama var.
3	Diş etinde ileri derecede enflamasyon, kızarıklık ve ödem var. Spontan kanama var.

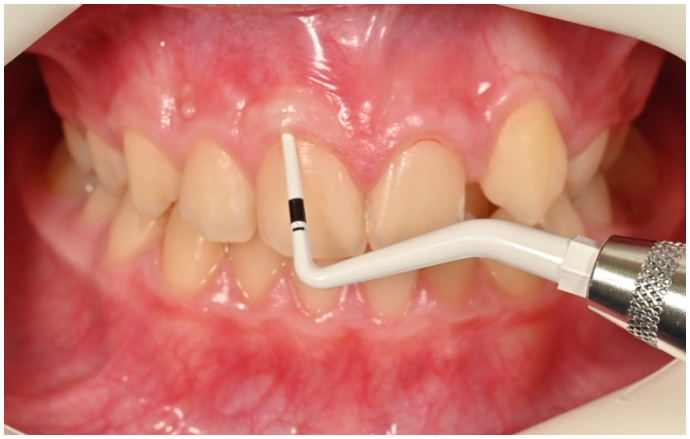
Sondlamada kanama değerlendirilmesinde; kanama var ise sonuç pozitif, kanama yok ise negatif olarak kaydedilmiştir.

Periodontoloji kliniğimizde cep derinliği 6 noktadan (meziobukkal, midbukkal, distobukkal, meziopalatinal, midpalatinal, distopalatinal) ölçülmektedir. Biz çalışmamızda; 1. premolar, 2. premolar ve 1. molar dişler için ölçülmüş değerleri toplayarak ölçülen yüzey sayısına böldüğümüzde o bölgeye ait ortalama bir cep derinliği elde ettik.

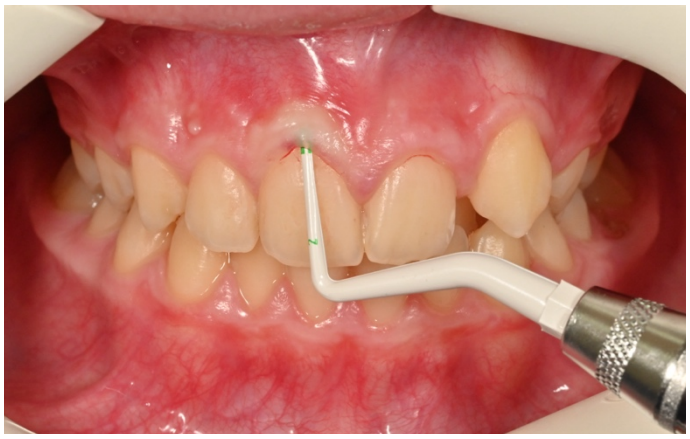
Keratinize diş eti genişliği ölçümlerinde genel olarak histokimyasal boyama yönteminden yararlanılmaktadır. Bu yöntemde Lugol solüsyonu (%2 iyot, %4 potasyum iodür) ile alveolar mukoza boyanarak mukogingival hat belirlenmektedir (Şekil 3.3). Yüksek glikojen içeriğine sahip olan alveolar mukoza iodopozitif reaksiyon verirken, keratinize dokularda glikojen içeriğinin düşük olması sebebiyle iodonegatif reaksiyon vermektedir.

Şekil 3. 3. Lugol solüsyonu ile mukogingival hattın belirlenmesi

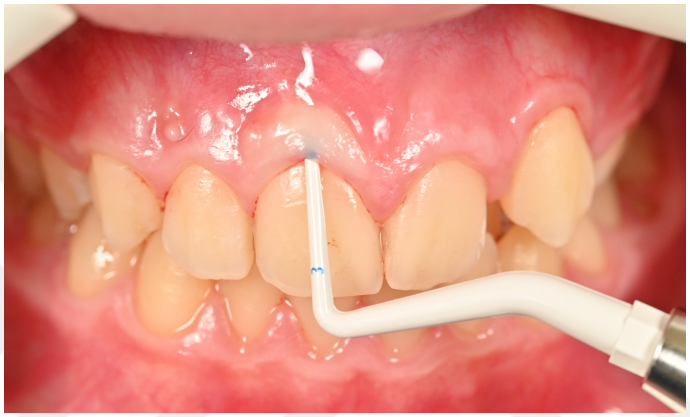
Gingival biyotip ölçümlerinde TRAN tekniği kullanılarak diş etinin altından renkli probların (Colorvue Biotype Probe, Hu-Friedy, Rockwell St., Chicago, ABD) görünürlüğüne bakılmıştır. Bu metotta; renkli başlıklı problar dişin orta noktasından gingival sulkusa yerleştirilmektedir. Yöntemin genel bir uygulama şekli olarak ilk önce beyaz uçlu renkli prob yerleştirilmiştir. Eğer beyaz uç gözüküyorsa diş eti "ince" olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.4). Eğer gözükmüyorsa yeşil başlıklı uç denenmiştir. Yeşil başlıklı uç gözüküyorsa diş eti kalınlığı "orta" olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.5). Eğer yeşil başlık gözükmüyorsa mavi başlıklı uca geçilmiştir. Mavi başlıklı uç gözüküyorsa diş eti biyotipi "kalın" olarak değerlendirilirken mavi başlıklı uç da gözükmüyorsa "çok kalın" olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3. 4. Beyaz uçlu gingival biyotip probunun uygulanma şekli



Şekil 3. 5. Yeşil uçlu gingival biyotip probunun uygulanma şekli



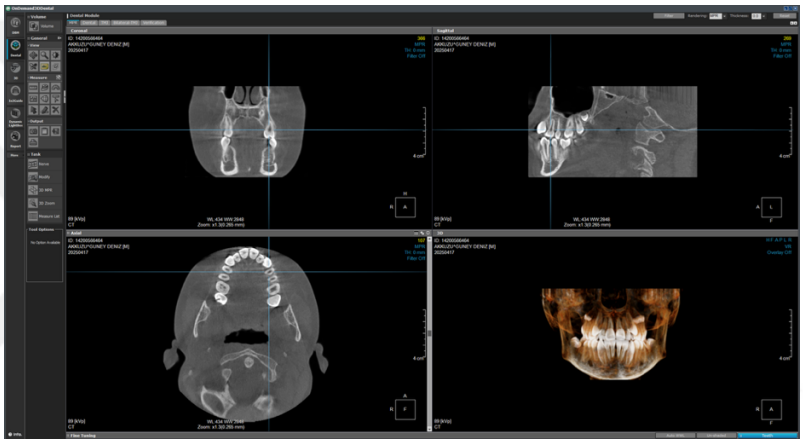
Şekil 3. 6. Mavi uçlu gingival biyotip probunun uygulanma şekli

B. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kayıtları

Çalışmamızda DDHÜÇG ve KDHÜÇG apareyi uygulanmış hastaların tedavi öncesi (T0) ve 3 aylık retansiyon dönemi bitiminde (T1) alınan KIBT kayıtları kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan tüm KIBT görüntüleri, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan KAVO Op 3D Pro (Dental GmbH, Biberach, Almanya) cihazı ile 90 kV, 9.23 mA, 8.14 sn'lik tarama süresi ile elde edilmiştir. Tüm görüntüler için görüntü boyutu (FOV alanı) 8.0 x15.0 cm'dir. KIBT görüntüleri DICOM formatında alınmış, OnDemand3D Dental yazılımı (CyberMed Inc., Seoul, Güney Kore) kullanılarak aynı araştırıcı tarafından analiz edilmiştir.

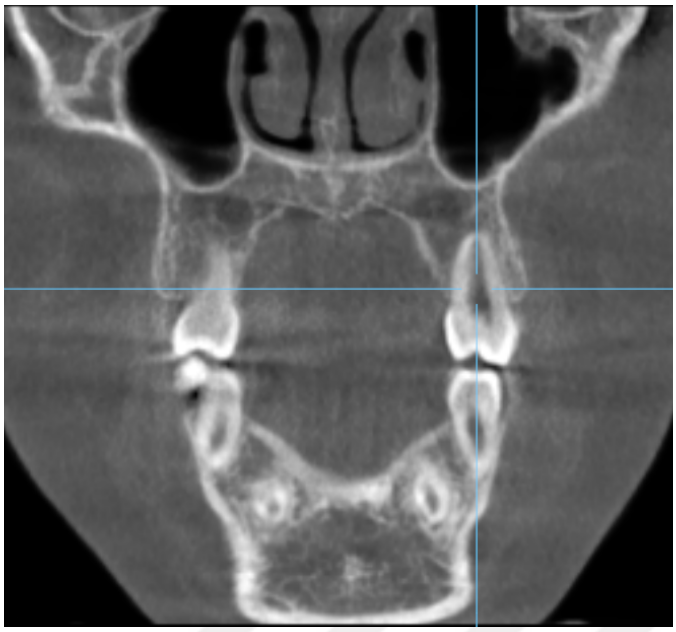
Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Bukkal Alveolar Kemik Ölçümleri

Çalışmamızda yapılan tomografik analiz Bernd tarafından önerilen analiz yöntemine benzemektedir.[139] Öncelikle hastalardan alınan KIBT görüntüleri OnDemand3D Dental (CyberMed Inc., Seoul, Güney Kore) programına aktarılıp burada üç boyutlu hali yeniden yapılandırılmıştır. Bernd'in sunduğu analiz yöntemine göre öncelikle daimî üst 1. molar dişin meziobukkal (MB) kökünün uzun ekseni, T0 ve T1 aşamasında alınan KIBT görüntülerinin standardizasyonunda referans olarak kullanılmıştır. Bu sebeple hastaların KIBT görüntüleri multiplanar rekonstrüksiyon modunda incelenmiştir. Programın bu modunda 3 farklı pencerede 3 farklı düzlem görüntüsü (koronal, aksiyal, sagittal) aynı anda oluşmaktadır (Şekil 3.7).



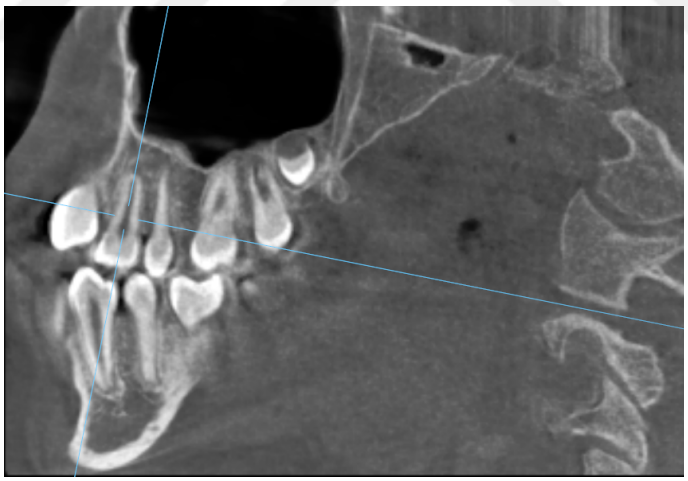
Şekil 3. 7. OnDemand3D Dental yazılımında multiplanar rekonstrüksiyon modunun görünümü

Öncelikle koronal kesitte sagittal düzlemin yeri belirlendi. Bunu belirlerken sagittal düzlem, incelenen dişi bukkal ve palatinal olmak üzere ikiye ayıracak şekilde dişin uzun aksına paralel bir şekilde yerleştirildi (Şekil 3.8).



Şekil 3. 8. Koronal kesitte sagittal düzlemin belirlenmesi

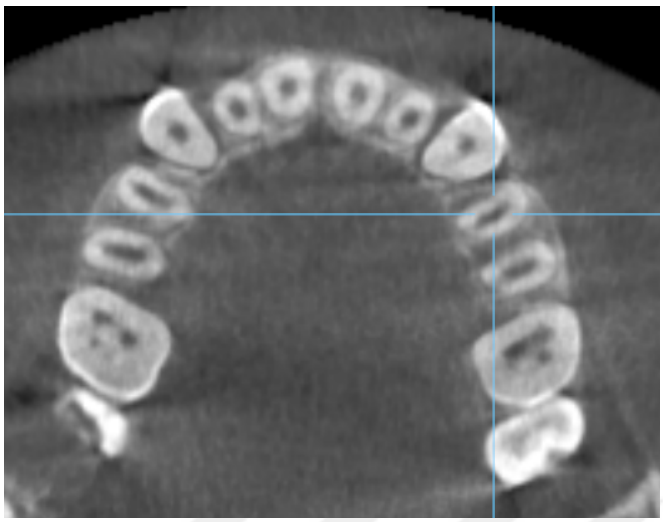
Daha sonra sagittal kesitte koronal düzlemin yeri oluşturuldu. Sagittal kesiti gösteren pencerede koronal düzlem, ilgili dişi mezial ve distal olmak üzere iki parçaya bölecek şekilde kökün tam ortasından dişin uzun aksına dik olacak şekilde yerleştirildi (Şekil 3.9).



Şekil 3. 9. Sagittal kesitte koronal düzlem belirlenmesi

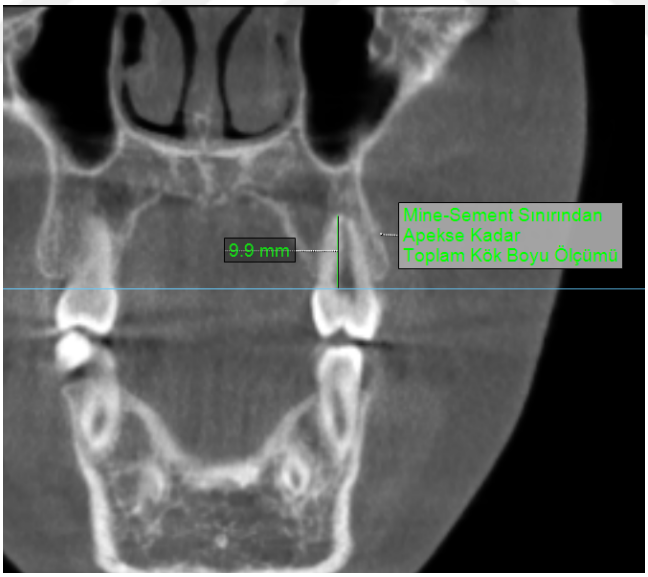
Standardizasyonun son aşaması olarak aksiyal kesitte sagittal düzlemin yeri belirlendi. Burada da ölçüm yapılacak olan dişin okluzal düzlemine paralel şekilde ilgili dişin

merkezine hizalandı. Bu şekilde kökün farklı seviyelerinde de bukkal kemik kalınlığı ölçümleri yapılabilmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3. 10. Aksiyal kesitte sagittal düzlemin belirlenmesi

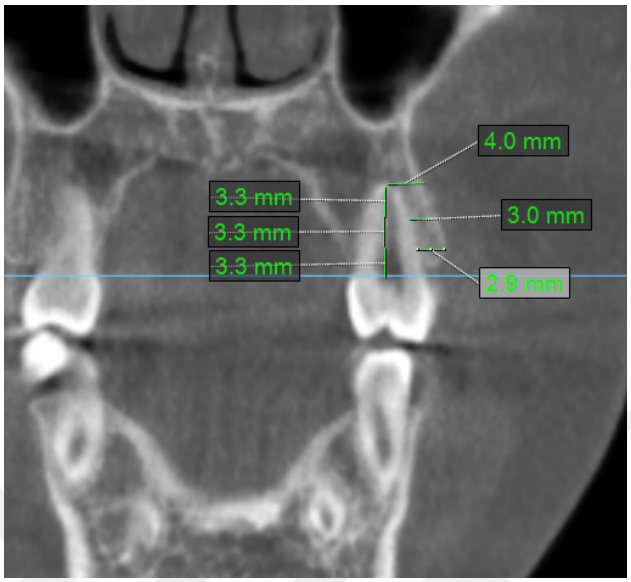
Bukkal alveolar kemik kalınlıkları (BAKK), koronal kesitte sagittal düzleme paralel olacak şekilde bakıldığında dişin mine-sement sınırından kök apeksine kadar olan mesafe ölçülerek dişin kök boyu milimetre cinsinden hesaplanmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3. 11. İlgili dişin kök boyutunun ölçülmesi

Belirlenen kök boyutu milimetrik olarak 3 eşit parçaya ayrılmıştır. Ayrılan bu seviyeler; koronal üçlü, orta üçlü ve apikal üçlü olarak isimlendirilmiştir. Belirlenen

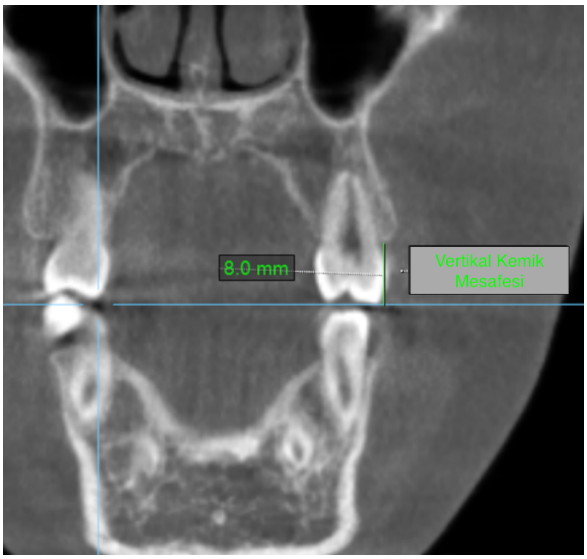
bu seviyeler, ilgili dişin en dış tabakasına hizalanmıştır. Kortikal kemiğin en dış sınırı ile bu noktalar arasındaki mesafeler ölçülerek koronal, orta ve apikal bukkal alveolar kemik kalınlıkları milimetrik olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3. 12. Koronal, orta ve apikal bukkal alveolar kemik kalınlıklarının ölçülmesi

Bütün bu işlemler 1. premolar, 2. premolar, 1. moların meziobukkal (MB) kökü ve 1. moların distobukkal (DB) kökünde T0 ve T1 aşamalarında tek tek ölçülüp kaydedilmiştir.

Bukkal alveolar kemik yüksekliği (BAKY) ölçümü için Vertikal Kemik Mesafesi (VKM) bir ölçüt olarak alınmıştır. VKM, koronal kesitte sagittal düzlemin dişin uzun aksına paralel olacak şekilde ayarlanmasını takiben 1. premolar ve 2. premolar için bukkal kasp tepesinin en uç noktası ile alveolar kret tepesinin en net izlendiği anda, kasp tepesi ve alveolar kret tepesi arasındaki uzunluğun izdüşümü alınarak ölçülmüştür. 1. molar diş için ise MB ve DB kasp tepesinin en uç noktası ile alveolar kret tepesinin en net izlendiği anda, kasp tepesi ve alveolar kret tepesi arasındaki uzunluğun izdüşümü alınarak ölçülmüştür (Şekil 3.13). Bu şekilde vertikal kemik kaybı miktarını ölçerek BAKY'de oluşan değişimi inceledik.



Şekil 3. 13. Vertikal kemik mesafesi ölçümü

3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırma verilerinin analizinde IBM SPSS v31 (Chicago, Illinois, Amerika) programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleriyle değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı verilerin sunumunda sürekli veriler için ortalama ve SS, kategorik veriler için sayı ve yüzde kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda, tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) ölçümleri Bağımlı Gruplarda t-Testi, kategorik değişkenlerde McNemar Testi, ordinal değişkenlerde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Tüm analizlerde tip 1 hata oranı %5 kabul edilmiş olup çift yönlü p değerleri kullanılmıştır. Ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin test edilmesi amacıyla iki hafta arayla aynı kişi tarafından rastgele seçilen 6 hastanın KIBT görüntüleri tekrar ölçülmüştür. Birinci ve ikinci tekrar ölçümleri arasındaki uyum, sınıf içi korelasyon (ICC) katsayısı ile değerlendirmeye alınmıştır. Sınıf içi korelasyon katsayısı 0,9 ve üzeri mükemmel uyum olarak değerlendirilmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda çalışmamızın yüksek düzeyde güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya elde edilen 24 eşleştirilmiş ölçüm dâhil edilmiştir. Bulgular, diş destekli ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme işlemlerinde tedavi öncesi ve sonrası parametrelerdeki değişimleri bağımlı veriler üzerinden sunulmaktadır.

Tablo 4.1. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası plak indeks değerlerinin karşılaştırılması

Plak İndeks	**n**	**T0** **Ortalama ± SS**	**T1** **Ortalama ± SS**	**p** **(grup içi)**
DDHÜÇG	24	1,06 ± 0,29	1,14 ± 0,33	0,298
KDHÜÇG	24	1,08 ± 0,32	1,10 ± 0,33	0,783
p **(gruplar arası)**		0,727	0,593	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

Plak indeks değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimleri Tablo 4.1'de sunulmuştur. Her iki grupta da tedavi sonrası plak indeksinde anlamlı bir değişim saptanmamıştır (DDHÜÇG: 1,06 ± 0,29'dan 1,14 ± 0,33'e, p = 0,298; KDHÜÇG: 1,08 ± 0,32'den 1,10 ± 0,33'e, p = 0,783). Gruplar arası karşılaştırmalarda hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gösterilememiştir (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,727; tedavi sonrası p = 0,593).

Tablo 4.2. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası gingival indeks değerlerinin karşılaştırılması

Gingival İndeks	**n**	**T0** **Ortalama ± SS**	**T1** **Ortalama ± SS**	**p** **(grup içi)**
DDHÜÇG	24	1,13 ± 0,28	1,38 ± 0,22	**<0,001**
KDHÜÇG	24	1,19 ± 0,23	1,17 ± 0,16	0,733
p **(gruplar arası)**		0,334	**<0,001**	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

Gingival indeks değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimleri Tablo 4.2'de sunulmuştur. Diş destekli grupta tedavi sonrası gingival indeks anlamlı olarak artarken (1,13 ± 0,28'den 1,38 ± 0,22'ye, p <0,001), kemik destekli grupta anlamlı bir değişim izlenmemiştir (1,19 ± 0,23'ten 1,17 ± 0,16'ya, p = 0,733). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi değerler açısından anlamlı fark saptanmamış, tedavi sonrası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,334; tedavi sonrası p <0,001). Bu fark DDHÜÇG grubunda daha fazladır.

Tablo 4.3. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında farklı bölgelerde sonlanmada kanama dağılımı

Sondlamada Kanama	n	Kanama Yok Sayı (%*)	Kanama Var Sayı (%*)
DDHÜÇG 1. premolar T0	24	13 (54,2)	11 (45,8)
DDHÜÇG 1. premolar T1	24	5 (20,8)	19 (79,2)
KDHÜÇG 1. premolar T0	24	11 (45,8)	13 (54,2)
KDHÜÇG 1. premolar T1	24	15 (62,5)	9 (37,5)
DDHÜÇG 2. premolar T0	24	17 (70,8)	7 (29,2)
DDHÜÇG 2. premolar T1	24	16 (66,7)	8 (33,3)
KDHÜÇG 2. premolar T0	24	17 (70,8)	7 (29,2)
KDHÜÇG 2. premolar T1	24	22 (91,7)	2 (8,3)
DDHÜÇG 1. molar T0	24	16 (66,7)	8 (33,3)
DDHÜÇG 1. molar T1	24	5 (20,8)	19 (79,2)
KDHÜÇG 1. molar T0	24	12 (50,0)	12 (50,0)
KDHÜÇG 1. molar T1	24	11 (45,8)	13 (54,2)

* Satır yüzdesi verilmiştir.

Farklı bölgelerdeki sonlanmada kanama dağılımları Tablo 4.3'te sunulmuştur. 1. premolar bölgesinde, diş destekli grupta kanama görülmeyen olgu oranı tedavi öncesinde %54,2 iken tedavi sonrasında %20,8'e düşmüş; kanama varlığı %45,8'den %79,2'ye yükselmiştir. Kemik destekli grupta ise kanamasız olgu oranı %45,8'den %62,5'e yükselmiş, kanama oranı %54,2'den %37,5'e düşmüştür. 2. premolar

bölgesinde, diş destekli grupta kanamasız olgu oranı tedavi öncesinde %70,8, tedavi sonrasında %66,7; kanama oranı ise sırasıyla %29,2 ve %33,3'tür. Kemik destekli grupta ise tedavi öncesi ve sonrası sırasıyla kanamasız oranları %70,8 ve %91,7; kanama oranları %29,2 ve %8,3'tür. 1. molar bölgesinde, diş destekli grupta kanamasız olgu oranı %66,7'den %20,8'e düşmüş, kanama oranı %33,3'ten %79,2'ye yükselmiştir. Kemik destekli grupta ise kanamasız oranı %50,0'dan %45,8'e düşmüş, kanama oranı %50,0'den %54,2'ye yükselmiştir.

Yapılan ikili analizlerde, yalnızca DDHÜÇG grubunda tedavi öncesi ve sonrası arasında 1. premolar (McNemar Testi, p = 0,039) ve 1. molar (McNemar Testi, p = 0,003) bölgelerinde kanama dağılımı açısından anlamlı fark saptanmıştır. Zamana ve işleme göre detaylı kanama dağılım tabloları Ek-2.1, Ek-2.2 ve Ek-2.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası cep derinliği karşılaştırmaları

Cep Derinliği	**n**	**T0** **Ortalama ± SS**	**T1** **Ortalama ± SS**	**p** **(grup içi)**
DDHÜÇG	24	1,71 ± 0,27	2,21 ± 0,28	**<0,001**
KDHÜÇG	24	1,82 ± 0,34	1,99 ± 0,28	**0,023**
p **(gruplar arası)**		**0,005**	**<0,001**	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

Cep derinliği değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimleri Tablo 4.4'te sunulmuştur. Her iki grupta da tedavi sonrası cep derinliği anlamlı olarak artmıştır (DDHÜÇG: 1,71 ± 0,27'den 2,21 ± 0,28'e, p <0,001; KDHÜÇG: 1,82 ± 0,34'ten 1,99 ± 0,28'e, p = 0,023). Gruplar arası karşılaştırmalarda hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası değerler açısından anlamlı fark saptanmıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,005; tedavi sonrası p <0,001). Bu fark DDHÜÇG grubunda cep derinliği ölçümlerinin daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.5. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında tedavi öncesi ve sonrası keratinize diş eti genişliği karşılaştırmaları

KDG 1. premolar	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	4 ± 1	4 ± 1	0,770
KDHÜÇG	24	4 ± 1	4 ± 1	0,260
p (gruplar arası)		0,307	0,814	
KDG 2. premolar	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	5 ± 1	5 ± 1	0,833
KDHÜÇG	24	5 ± 1	5 ± 1	0,382
p (gruplar arası)		0,328	0,575	
KDG 1. molar	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	5 ± 1	5 ± 1	0,247
KDHÜÇG	24	5 ± 1	4 ± 1	**0,043**
p (gruplar arası)		0,056	0,073	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

Keratinize diş eti genişliği (mm) değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimleri Tablo 4.5'te sunulmuştur.

1. premolar bölgesinde, diş destekli ve kemik destekli gruplarda keratinize diş eti genişliği değerleri tedavi öncesi ve sonrası aynı kalmıştır (her iki grupta da 4 ± 1 mm) ve değişim anlamlı düzeyde bulunamamıştır (DDHÜÇG: p = 0,770; KDHÜÇG: p = 0,260). Gruplar arası karşılaştırmalarda da tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,307; p = 0,814).

2. premolar bölgesinde, diş destekli ve kemik destekli gruplarda keratinize diş eti genişliği değerleri tedavi öncesi ve sonrası aynı kalmış (her iki grupta da 5 ± 1 mm) olup fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (DDHÜÇG: p = 0,833; KDHÜÇG: p = 0,382). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,328; p = 0,575).

1. molar bölgesinde, diş destekli grupta keratinize diş eti genişliği 5 ± 1 mm'den 5 ± 1 mm'ye değişmiş ve fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,247). Kemik destekli grupta ise 5 ± 1 mm'den 4 ± 1 mm'ye azalma gözlenmiş ve bu fark anlamlı düzeydedir (p = 0,043). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi fark anlamlı düzeyde bulunamamış, tedavi sonrası fark da anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,056; p = 0,073).

Tablo 4.6. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında farklı bölgelerde gingival biyotip dağılımı

Gingival Biyotip Dağılımı	n	İnce Biyotip Sayı (%*)	Orta Biyotip Sayı (%*)	Kalın Biyotip Sayı (%*)
DDHÜÇG 1. premolar T0	24	15 (62,5)	9 (37,5)	-
DDHÜÇG 1. premolar T1	24	13 (54,2)	10 (41,7)	1 (4,2)
KDHÜÇG 1. premolar T0	24	16 (66,7)	7 (29,2)	1 (4,2)
KDHÜÇG 1. premolar T1	24	17 (70,8)	7 (29,2)	-
DDHÜÇG 2. premolar T0	24	19 (79,2)	4 (16,7)	1 (4,2)
DDHÜÇG 2. premolar T1	24	18 (75,0)	5 (20,8)	1 (4,2)
KDHÜÇG 2. premolar T0	24	16 (66,7)	6 (25,0)	2 (8,3)
KDHÜÇG 2. premolar T1	24	20 (83,3)	3 (12,5)	1 (4,2)
DDHÜÇG 1. molar T0	24	18 (75,0)	4 (16,7)	2 (8,3)
DDHÜÇG 1. molar T1	24	9 (37,5)	12 (50,0)	3 (12,5)
KDHÜÇG 1. molar T0	24	17 (70,8)	5 (20,8)	2 (8,3)
KDHÜÇG 1. molar T1	24	21 (87,5)	3 (12,5)	-

* Satır yüzdesi verilmiştir.

Farklı bölgelerdeki gingival biyotip dağılımları Tablo 4.6'da sunulmuştur.

1. premolar bölgesinde, diş destekli grupta ince biyotip oranı tedavi öncesinde %62,5, tedavi sonrasında %54,2; orta biyotip oranı tedavi öncesinde %37,5, tedavi sonrasında %41,7; kalın biyotip oranı tedavi sonrasında %4,2'dir. Kemik destekli grupta ince biyotip oranı tedavi öncesinde %66,7, tedavi sonrasında %70,8; orta biyotip oranı %29,2 olarak her iki dönemde sabit iken; kalın biyotip oranı tedavi öncesinde %4,2, tedavi sonrasında %0'dır.

2. premolar bölgesinde, diş destekli grupta ince biyotip oranı tedavi öncesinde %79,2, tedavi sonrasında %75,0; orta biyotip oranı tedavi öncesinde %16,7, tedavi sonrasında %20,8; kalın biyotip oranı %4,2 olarak her iki dönemde sabittir. Kemik destekli grupta ince biyotip oranı tedavi öncesinde %66,7, tedavi sonrasında %83,3; orta biyotip oranı tedavi öncesinde %25,0, tedavi sonrasında %12,5; kalın biyotip oranı tedavi öncesinde %8,3, tedavi sonrasında %4,2'dir.

1. molar bölgesinde, diş destekli grupta ince biyotip oranı tedavi öncesinde %75,0, tedavi sonrasında %37,5; orta biyotip oranı tedavi öncesinde %16,7, tedavi sonrasında %50,0; kalın biyotip oranı tedavi öncesinde %8,3, tedavi sonrasında %12,5'tir. Kemik destekli grupta ince biyotip oranı tedavi öncesinde %70,8, tedavi sonrasında %87,5; orta biyotip oranı tedavi öncesinde %20,8, tedavi sonrasında %12,5; kalın biyotip oranı tedavi öncesinde %8,3, tedavi sonrasında %0'dır.

Yapılan ikili karşılaştırmalarda gingival biyotip için 1. premolar bölgesinde tedavi sonrası DDHÜÇG-KDHÜÇG arasındaki ve 1. molar bölgesinde DDHÜÇG için tedavi öncesi ve sonrası dağılım farklılığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmuştur (Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, sırasıyla $p=0,012$ ve $p=0,002$). Zamana ve işleme göre detaylı gingival biyotip dağılım tabloları Ek-2.4, Ek-2.5, Ek-2.6 ve Ek-2.7'de sunulmuştur.

Tablo 4. 7. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 1. premolar bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

BAKK 1. premolar Koronal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	2,0 ± 0,9	1,4 ± 1,0	**0,011**
KDHÜÇG	24	2,0 ± 0,7	1,7 ± 0,9	**0,049**
p (gruplar arası)		0,710	0,324	
BAKK 1. premolar Orta Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	1,4 ± 1,1	1,0 ± 1,0	**0,011**
KDHÜÇG	24	1,3 ± 0,8	1,3 ± 1,0	0,807
p (gruplar arası)		0,670	0,242	
BAKK 1. premolar Apikal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	1,2 ± 1,1	1,2 ± 1,4	0,800
KDHÜÇG	24	1,3 ± 1,0	1,2 ± 1,3	0,543
p (gruplar arası)		0,680	0,966	

* Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

1. premolara ait farklı kök seviyelerindeki bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimleri Tablo 4.7'de sunulmuştur.

1. premolar dişin koronal bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 2,0 ± 0,9'dan 1,4 ± 1,0'a, kemik destekli grupta ise 2,0 ± 0,7'den 1,7 ± 0,9'a azalmıştır ve her iki gruptaki azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir (DDHÜÇG: p = 0,011; KDHÜÇG: p = 0,049). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,710; tedavi sonrası p = 0,324).

1. premolar dişin orta bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 1,4 ± 1,1'den 1,0 ± 1,0'a azalmış ve bu fark anlamlı düzeydedir (p = 0,011). Kemik destekli grupta 1,3 ± 0,8'den 1,3 ± 1,0'a değişim anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,807). Gruplar

arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,670; p = 0,242).

1. premolar dişin apikal bölgesinde, diş destekli grupta 1,2 ± 1,1'den 1,2 ± 1,4'e, kemik destekli grupta ise 1,3 ± 1,0'dan 1,2 ± 1,3'e değişim gözlenmiş, her iki gruptaki değişim anlamlı düzeyde bulunamamıştır (DDHÜÇG: p = 0,800; KDHÜÇG: p = 0,543). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,680; p = 0,966).

Tablo 4. 8. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 2. premolar bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

BAKK 2. premolar Koronal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	2,5 ± 1,0	2,0 ± 1,0	**0,007**
KDHÜÇG	24	2,5 ± 1,1	2,1 ± 1,1	**0,001**
p (gruplar arası)		0,831	0,710	
BAKK 2. premolar Orta Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	2,4 ± 1,3	2,3 ± 1,5	0,631
KDHÜÇG	24	2,5 ± 1,2	2,1 ± 1,3	**0,048**
p (gruplar arası)		0,629	0,529	
BAKK 2. premolar Apikal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	3,0 ± 2,3	3,8 ± 2,1	**0,014**
KDHÜÇG	24	2,9 ± 1,9	2,9 ± 1,8	0,826
p (gruplar arası)		0,707	**0,038**	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

2. premolara ait farklı kök seviyelerindeki bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimleri Tablo 4.8'de sunulmuştur.

2. premolar dişin koronal bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 2,5 ± 1,0'dan 2,0 ± 1,0'a, kemik destekli grupta ise 2,5 ± 1,1'den 2,1 ± 1,1'e azalmış ve her iki fark

anlamlı düzeyde bulunmuştur (DDHÜÇG: p = 0,007; KDHÜÇG: p = 0,001). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,831; p = 0,710).

2. premolar dişin orta bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 2,4 ± 1,3'ten 2,3 ± 1,5'e değişmiş ve fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,631). Kemik destekli grupta ise 2,5 ± 1,2'den 2,1 ± 1,3'e azalma izlenmiş ve fark anlamlı düzeydedir (p = 0,048). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,629; p = 0,529).

2. premolar dişin apikal bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 3,0 ± 2,3'ten 3,8 ± 2,1'e artmış ve fark anlamlı düzeydedir (p = 0,014). Kemik destekli grupta 2,9 ± 1,9'dan 2,9 ± 1,8'e değişim anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,826). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi fark anlamlı düzeyde bulunamamış, tedavi sonrası fark anlamlı düzeydedir (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,707; p = 0,038).

Tablo 4. 9. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 1. molar meziobukkal bölge bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

BAKK 1. molar MB Koronal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	1,6 ± 0,7	0,9 ± 0,8	**<0,001**
KDHÜÇG	24	1,7 ± 0,6	1,2 ± 0,8	**<0,001**
p (gruplar arası)		0,481	**0,048**	
BAKK 1. molar MB Orta Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	1,7 ± 0,8	1,0 ± 1,0	**<0,001**
KDHÜÇG	24	1,9 ± 1,1	1,4 ± 1,1	**0,001**
p (gruplar arası)		0,296	**0,043**	
BAKK 1. molar MB Apikal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	3,4 ± 2,3	3,0 ± 2,5	0,145
KDHÜÇG	24	3,7 ± 2,0	3,7 ± 2,1	0,984
p (gruplar arası)		0,330	**0,041**	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

1. molar dişin meziobukkal kök bölgesine ait farklı kök seviyelerindeki bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimleri Tablo 4.9'da sunulmuştur.

1. molar dişin meziobukkal koronal bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 1,6 ± 0,7'den 0,9 ± 0,8'e, kemik destekli grupta 1,7 ± 0,6'dan 1,2 ± 0,8'e azalmış ve her iki fark anlamlı düzeydedir (her iki grup için p <0,001). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi fark anlamlı düzeyde bulunamamışken, tedavi sonrası fark anlamlı düzeyde bulunmuştur (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,481; p = 0,048).

1. molar dişin meziobukkal orta bölgesinde, diş destekli grupta 1,7 ± 0,8'den 1,0 ± 1,0'a, kemik destekli grupta ise 1,9 ± 1,1'den 1,4 ± 1,1'e azalma izlenmiş ve her iki fark anlamlı düzeyde bulunmuştur (DDHÜÇG: p <0,001; KDHÜÇG: p = 0,001).

Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi fark anlamlı düzeyde bulunamamışken, tedavi sonrası fark anlamlı bulunmuştur (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,296; p = 0,043).

1. molar dişin meziobukkal apikal bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 3,4 ± 2,3'ten 3,0 ± 2,5'e azalmış ancak fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,145). Kemik destekli grupta 3,7 ± 2,0'dan 3,7 ± 2,1'e değişim anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,984). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi fark anlamlı düzeyde bulunamamış, tedavi sonrası fark anlamlı düzeydedir (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,330; p = 0,041).

Tablo 4. 10. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında 1. molar distobukkal bölge bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

BAKK 1. molar DB Koronal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	2,4 ± 0,8	1,9 ± 0,8	**<0,001**
KDHÜÇG	24	2,3 ± 0,6	2,0 ± 0,9	0,081
p (gruplar arası)		0,757	0,377	
BAKK 1. molar DB Orta Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	2,5 ± 1,0	1,7 ± 1,0	**<0,001**
KDHÜÇG	24	2,4 ± 0,9	2,1 ± 1,0	0,060
p (gruplar arası)		0,491	**0,040**	
BAKK 1. molar DB Apikal Bölge	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	4,1 ± 1,8	3,8 ± 1,9	0,175
KDHÜÇG	24	4,4 ± 2,1	4,7 ± 2,0	0,086
p (gruplar arası)		0,384	**0,011**	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

1. molar dişin distobukkal kök bölgesine ait farklı kök seviyelerindeki bukkal alveolar kemik kalınlığı değişimleri Tablo 4.10'da sunulmuştur.

1. molar dişin distobukkal koronal bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 2,4 ± 0,8'den 1,9 ± 0,8'e azalmış ve fark anlamlı düzeyde çıkmıştır (p <0,001). Kemik destekli grupta 2,3 ± 0,6'dan 2,0 ± 0,9'a değişim anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,081). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,757; p = 0,377).

1. molar dişin distobukkal orta bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 2,5 ± 1,0'dan 1,7 ± 1,0'a azalmış ve fark anlamlı düzeydedir (p <0,001). Kemik destekli grupta 2,4 ± 0,9'dan 2,1 ± 1,0'a azalma eğilimi olmasına rağmen fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,060). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi fark anlamlı düzeyde bulunamamış, tedavi sonrası fark anlamlı bulunmuştur (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,491; p = 0,040).

1. molar dişin distobukkal apikal bölgesinde, diş destekli grupta kemik kalınlığı 4,1 ± 1,8'den 3,8 ± 1,9'a azalmış ve fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,175). Kemik destekli grupta 4,4 ± 2,1'den 4,7 ± 2,0'a artış izlenmiş ancak fark anlamlı düzeyde bulunamamıştır (p = 0,086). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi fark anlamlı düzeyde bulunamamış, tedavi sonrası fark anlamlı düzeydedir (Bağımlı Gruplarda t-Testi, p = 0,384; p = 0,011).

Tablo 4. 11. Diş ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme gruplarında vertikal kemik mesafesi değişimlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

VKM 1. premolar	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	8,6 ± 0,8	9,1 ± 1,1	**<0,001**
KDHÜÇG	24	8,6 ± 0,7	9,3 ± 0,8	**<0,001**
p (gruplar arası)		0,788	0,326	
VKM 2. premolar	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	7,8 ± 0,7	8,3 ± 0,8	**0,010**
KDHÜÇG	24	7,8 ± 0,6	8,4 ± 0,7	**<0,001**
p (gruplar arası)		0,633	0,400	
VKM 1. molar MB	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	7,9 ± 1,0	8,2 ± 0,8	**0,028**
KDHÜÇG	24	7,9 ± 0,7	8,3 ± 0,7	**0,003**
p (gruplar arası)		0,800	0,730	
VKM 1. molar DB	**n**	**T0 Ortalama ± SS**	**T1 Ortalama ± SS**	**p (grup içi)**
DDHÜÇG	24	7,8 ± 0,8	8,0 ± 0,8	0,147
KDHÜÇG	24	7,8 ± 0,7	8,1 ± 0,8	**0,045**
p (gruplar arası)		0,837	0,750	

*Bağımlı Gruplarda t-Testi, p<0,05

Farklı bölgelerdeki vertikal kemik mesafesi değişimleri Tablo 4.11'de sunulmuştur.

1. premolar bölgesinde, her iki grupta da tedavi sonrası vertikal kemik mesafesinde anlamlı artış gözlenmiştir (DDHÜÇG: 8,6 ± 0,8'den 9,1 ± 1,1'e, p <0,001; KDHÜÇG: 8,6 ± 0,7'den 9,3 ± 0,8'e, p <0,001). Bu anlamlı artış, bize vertikal yönde alveolar kemik rezorbsiyonu olduğunu ve BAKY'nin azaldığını göstermektedir. Gruplar arası karşılaştırmalarda hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası değerler açısından istatistiksel

olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,788; tedavi sonrası p = 0,326).

2. premolar bölgesinde, her iki grupta da tedavi sonrası vertikal kemik mesafesi anlamlı biçimde artmıştır (DDHÜÇG: 7,8 ± 0,7'den 8,3 ± 0,8'e, p = 0,010; KDHÜÇG: 7,8 ± 0,6'dan 8,4 ± 0,7'ye, p <0,001). Gruplar arası karşılaştırmalarda hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası değerler açısından anlamlı fark gösterilememiştir (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,633; tedavi sonrası p = 0,400).

1. moların meziobukkal kök bölgesinde, her iki grupta da tedavi sonrası vertikal kemik yüksekliğinde anlamlı artış izlenmiştir (DDHÜÇG: 7,9 ± 1,0'dan 8,2 ± 0,8'e, p = 0,028; KDHÜÇG: 7,9 ± 0,7'den 8,3 ± 0,7'ye, p = 0,003). Gruplar arası karşılaştırmalarda tedavi öncesi ve sonrası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,800; tedavi sonrası p = 0,730).

1. moların distobukkal kök bölgesinde, diş destekli grupta vertikal kemik mesafesi artışı istatistiksel olarak anlamlı değildir (7,8 ± 0,8'den 8,0 ± 0,8'e, p = 0,147), ancak kemik destekli grupta anlamlı artış saptanmıştır (7,8 ± 0,7'den 8,1 ± 0,8'e, p = 0,045). Gruplar arası karşılaştırmalarda hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası değerler açısından anlamlı fark gösterilememiştir (Bağımlı Gruplarda t-Testi, tedavi öncesi p = 0,837; tedavi sonrası p = 0,750).

5. TARTIŞMA

Üst çene darlığı, çeneler arası transversal ilişkiyi bozan en yaygın sebeplerden biridir. Bu anomali şeklinde, üst çeneye ağır kuvvetler uygulayarak tedavi eden ve HÜÇG tedavi prensiblerini ortaya atan ilk araştırmacı Angell'dır. Sonraki yıllarda bu tedavi yöntemi daha fazla yaygınlaşmış ve günümüze kadar gelmiştir. Geleneksel olarak sıklıkla tercih edilen diş destekli HÜÇG apareyleri iskeletsel etkilerin yanı sıra dental etkilere de sebep olmaktadır. Bunlardan en belirgini, destek alınan dişlerde görülen bukkale devrilmedir. Buna ek olarak alveoler kemikte görülen eğilmeyle birlikte bukkal kemik kalınlığının azalması, fenestrasyon, dehisens, kök rezorpsiyonu, diş eti çekilmesi ve relapsla da sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu tip yan etkilerin görülme sıklığını azaltmak için geleneksel HÜÇG tedavisine alternatif olarak minividalar aracılığıyla kemikten destek alan HÜÇG apareyleri günümüzde yaygınlaşmaya başlamıştır.

Ortodontik diş hareketi esnasında gingival doku ataçmanları dişle birlikte hareket etmektedir. Bu yüzden ortodontik tedavi, diş eti biyotipi ve keratinize diş eti genişliğinde değişikliğe sebep olmaktadır.[140–142] Özellikle ince gingival biyotipe sahip bireylerde, alveolar kemik desteğinin de yetersiz olduğu bölgelerde diş eti, inflamasyona ve diş eti çekilmesine daha yatkın hale gelmektedir. [140,141]

Literatür incelemesi yapıldığında iki farklı HÜÇG tedavisinde alveolar kemik dokular ve periodontal yumuşak dokular üzerinde oluşan değişimlerin birlikte incelendiği bildiğimiz bir çalışmaya rastlamadık. Bu çalışmanın amacı; iki farklı apareyin kullanıldığı HÜÇG tedavisinde alveolar kemik dokulardaki ve periodontal yumuşak dokulardaki etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Çalışmamızda bir tarafı diş destekli bir tarafı kemik destekli HÜÇG apareyiyle tedavi görmüş 24 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı 13,2 ± 1,21'dir. Oluşturulan toplam 24 hastalık grup, 13 kız ve 11 erkekten oluşmaktadır. Çalışmaya seçilen hastalarda cinsiyet dağılımının dengeli dağılmasına önem

verilmiştir. Önceden yapılan çalışmalarda cinsiyetin HÜÇG tedavisi üzerindeki etkinliği genel olarak incelenmemiştir. Bu faktörü inceleyen bazı çalışmalarda ise cinsiyetin, HÜÇG tedavisi üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı bildirilmektedir.[16,62,143] Yakın zamanda yapılmış bir meta-analiz çalışmasına göre ise kızların pubertal döneme daha erken ulaşmalarına rağmen incelenen çalışmalarda cinsiyetin tedavi üzerinde herhangi bir farklılığa sebep olmadığı bildirilmiştir. Bu sebepten dolayı, cinsiyet açısından yapılacak yorumların sınırlı olduğu vurgulanmıştır.[144] Bazı çalışmalarda ise yüz ve çevre dokuların HÜÇG tedavisine karşı gösterdiği direnç değerlendirilmiştir. Bu çalışmalarda ise yine kızların, erkek bireylere göre pubertal döneme daha erken girmeleri sebebiyle daha fazla direnç oluşturabileceği belirtilmiştir.[60,145] Melsen,[70] yaptığı bir çalışmada median palatal süturun transversal yönde büyümesini incelemiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre kızlarda 16, erkeklerde ise 18 yaşına kadar maksillanın transversal yön büyümesinin sona erdiğini bildirmiştir. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin yaş ve cinsiyet dağılımı, tedavi üzerinde herhangi bir farklılık oluşturacak düzeyde değildi.

HÜÇG tedavisinde en etkili sonuçların hangi yaş aralığında elde edildiği birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır. Bu araştırmalarda, erken yaşlarda uygulanan hızlı üst çene genişletme tedavisinin geç yaşlarda uygulananlara göre daha fazla iskeletsel etki oluştururken daha az dişsel etki oluşturduğunu söylemişlerdir.[68,146] Fakat Sarı ve arkadaşları,[147] karışık dişlenme ve daimî dişlenme döneminde HÜÇG tedavisi gören hastalarda oluşan etkileri karşılaştıran bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre, karışık dişlenme döneminde üst molar dişlerde daha fazla devrilme görülürken erken dönem uygulanmış tedavilerde beklenilenden daha az düzeyde iskeletsel etki gördüklerini bildirmişlerdir.

Üst çene genişletmesinde midpalatal süturun histolojik görünümü ve relaps arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda ise en etkili ve kalıcı sonuçların 13-15 yaş arasında alındığını bildirilmektedir. Bu yaşlardan sonra yapılan maksillar genişletmede etkilerin daha az stabil olacağı yönünde bir görüş mevcuttur.[16,70,143,145,148] Melsen ve Melsen,[149] erişkin bireylerde palatin kemiği ile çevre kemik dokuları arasındaki

bağlantının oldukça sıkı olduğunu ve sütur bölgelerinde yoğun sinostozların görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu sebepten ötürü ileri yaşlarda uygulanacak maksiller genişletme tedavisinin daha zor olabileceğini söylemişlerdir. Kinzinger ve ark.,[146] erken dönemde uygulanan genişletme tedavilerinde süturun daha paralel açıldığını bildirirken geç dönemde yapılan tedavilerde ise anterior bölgede daha fazla genişleme elde edilirken posterior bölgede sınırlı etkilerin oluştuğunu bildirmektedirler.

Proffit ve Fields,[150] minivida uygulamasında kemiğin yeterli olgunluğa ulaşmış olması için en az 11 yaşına kadar beklenilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Ayrıca palatinal bölgeye uygulanacak olan minividanın, henüz sürmemiş dişlere zarar verme olasılığı bulunduğu için karma dişlenme dönemindeki hastalarda bu apareyin yapımı sıklıkla tercih edilmemektedir.

Bütün bu görüşlerin doğrultusunda çalışmamıza dahil edilen hastaların en küçüğü 11,2 ve en büyüğü ise 15,4 yaşındadır. 16 ve 16 yaşından büyük hastalarda daha yoğun dişsel etki görülebileceğinden ve cerrahi destekli üst çene genişletmeden yararlanmak gerekebileceğinden çalışmamıza dahil edilmemiştir. 11 yaşından daha küçük hastalarda hem kemik olgunluğunun yeterli düzeyde olmaması hem de erken dönemde yapılan üst çene genişletmelerinde beklenenden daha az düzeyde iskeletsel etki edilmiş olması sebebiyle 11 yaşından küçük hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

HÜÇG tedavisi sırasında meydana gelebilecek alveolar kemik miktarı değişimi ve periodontal yumuşak doku değişimleri daha önce tedavi görmüş bireylerde farklılık gösterebileceğinden daha önce herhangi bir ortodontik tedavi geçmişi olmayan hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir.

Periodontitis, daha sıklıkla erişkinleri etkilemekle birlikte periodontal dokularda yıkıcı etkilerin ilerleyerek devam ettiği bir hastalıktır. Diş eti kanaması ve inflamasyonun artması, alveolar kemik kaybıyla birlikte görülen periodontal cep oluşumu ve diş eti çekilmesi gibi başlıca etkileri vardır.[151] Bu yüzden herhangi bir periodontal rahatsızlığı olduğu öğrenilmiş hastalar çalışma sonuçlarını etkileyebileceğinden dolayı bu çalışmaya dahil edilmemiştir.

Sigara kullanımı, periodontal hastalık riskini artırmakla birlikte alveolar kemik kaybı ve kök rezorpsiyonu riskini de artırmaktadır.[152] Bu sebeplerden ötürü sigara kullanan hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Maksiller genişletme ilk defa Angell tarafından 1860'larda tanımlanmış,[3] 1960'larda ise Haas tarafından akrilik plaklı diş ve mukoza destekli aparey geliştirilmiştir.[4] Daha sonra diş destekli Hyrax tipi apareylerin kullanımıyla hızlı üst çene genişletme tedavileri yaygınlaşmıştır. Ancak bu sistemlerde diş ve alveol kemikte bukkale devrilme, kök rezorpsiyonu ve periodontal sorunlar gibi istenmeyen dentoalveoler etkiler sık gözlenmiştir. Ortodontide minivida kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte 2000'li yıllarda minivida destekli hızlı üst çene genişletme konsepti ortaya çıkmış ve kuvvetin doğrudan palatal kemiğe iletilmesi mümkün olmuştur. Böylece daha yüksek iskeletsel etki ve daha az dentoalveoler yan etki sağlaması nedeniyle geleneksel RME'ye güçlü bir alternatif haline gelmiştir.[41,42]

Çalışma grubumuza dahil edilen bireylerde uygulanan HÜÇG apareyi farklı biyomekanik prensiplerden etkilenmektedir. Apareyin bir tarafı hyrax tipi geleneksel DDHÜÇG apareyinden oluşurken bir tarafı ise palatal bölgedeki kemikten destek alan KDHÜÇG apareyinden oluşmaktadır. Diş destekli kısımda kuvvet, dişler ve kökler üzerinde yoğunlaşırken kemik destekli kısımda ise kuvvet palatinal kemikte yoğunlaşmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan DDHÜÇG apareyinde, 1. premolar ve 1. molar bantlarının metal döküm ile hazırlandığı bilinmektedir. Bu döküm bantları, 2. premoların palesinden geçen lehimle birbirlerine bağlanmıştır. Böylece çok sayıda diş içermesiyle rijiditenin artmasına sebep olmuştur. Artan rijiditeyle birlikte kuvvetler daha ideal iletilmiş ve ankraj artmıştır. Bu sayede iskeletsel etki artarken dental etkilerin daha az görülmesi amaçlanmıştır. Dişlerden destek alan ve kullanımı oldukça yaygın olan başka bir aparey ise Akrilik Cap Splintli hızlı üst çene genişletme apareyidir. Fakat bu aparey, akrilden oluştuğu için daha yumuşaktır. Yapılan bir çalışmada akrilik cap splintli HÜÇG apareylerinde, maksiller alveolar proçeslerde daha fazla devrilme görüldüğü bildirilmiştir.[153] Ayrıca akrilin hijyenik yetersizliğinden kaynaklı olarak

diş eti ve çevre dokularında daha fazla inflamasyona sebep olmaktadır. Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrasındaki periodontal yumuşak doku değişimlerinin incelenmesinde hyrax tipi DDHÜÇG apareyi tercih edilmiş olması çalışmanın güvenilirliği açısından da faydalı olmuştur.

Minividaların ortodonti pratiğinde kullanımının artmasıyla birlikte hangi bölgelere yapılmasının güvenli olduğu da araştırmalara konu olmuştur. Ludwig ve takım arkadaşları,[59] palatinal bölgede 2. premolar ve 1. molar dişlerin arasına minivida uygulamasının tercih edilebileceğini söylemişlerdir. Çünkü bu bölgede yeterli kortikal kemik kalınlığının bulunduğunu, uygulamanın kolay olduğunu ve diş kökleri arasındaki mesafenin fazla olması sebebiyle güvenli bir alan oluşturduğunu belirtmişlerdir. Chaimanee ve arkadaşları,[154] bütün iskeletsel paternlerde en güvenli alanın üst çenede 2. premolar ile 1. molar arası olduğunu belirterek önceki çalışmaları desteklemişlerdir. Poggio ve arkadaşları ise alveolar kretin 4 ila 5 mm daha apikalindeki kemiğin, optimum kemik kalınlığına uyduğunu söylemişlerdir.[155]

Çalışmamıza dahil edilen bir tarafı kemik destekli HÜÇG apareyi 2016 yılında Akın ve arkadaşlarının uyguladığı Hibrit Ekspandır apareyidir.[43] Bu apareyde kemik desteği, diş etinden 6-8 mm aşağıda olacak şekilde 2. premolar ve 1. molar dişlerin arasına uygulanan interradiküler minividadan destek almaktadır. Palatinal dokuları kaplayan akrilik pedler yardımıyla kuvvet bütün palatinal mukozaya dağıtılmaktadır.
Kullanılan minividanın çap ve boyu da primer stabilite açısından önemlidir. Literatür taraması yapıldığında 1 mm'den daha düşük çaptaki minividaların primer stabilizasyonu düşürdüğü ve 1,5 mm'den kalın olan minividaların ise daha iyi bir primer stabilitede sağladığı belirtilmiştir.[156,157] Minivida boyunun primer stabiliteye etkisi de literatürde birçok kez araştırılmıştır. Freudenthaler ve ark.,[158] yaptıkları bir çalışmada minivida boyunun 5 mm'den büyük olması gerektiğini vurgulamışlardır. Yu ve arkadaşları,[159] 1.4 × 8 mm, 1.5 × 6 mm, 1.5 × 8 mm, 1.5 × 10 mm ve 1.6 × 8 mm'lik minividaları karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya göre aynı çaptaki vidaların boy uzunluğu arttıkça kemik-vida temas yüzeyi ve yükleme torkunun artma eğiliminde olduğu fakat anlamlılığın sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada aynı

boyda farklı minivida çapının etkisi karşılaştırıldığında ise 1,4 mm, 1,5 mm ve 1,6 mm'lik minividalar arasında anlamlı bir fark görülmezken yükleme torku ve kemik-vida temas yüzeyinin yine artma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir.

Ortodonti kliniğimizde rutin olarak üst çene interradiküler alanda 1.6 × 8 mm'lik minividalar kullanılmaktadır. Çalışmamızda kullanılan bu minivida boyutu ise literatür bilgileriyle uyumlu gözükmektedir.

HÜÇG tedavisinde kullanılan vida aktivasyon protokolü, sirkummaksiller süturların kısa sürede ayrıştırılmasını ve maksillanın transversal yönde genişletilmesini amaçlamaktadır. Literatür incelemesi yapıldığında bu konuyla alakalı birçok farklı görüş olduğu görülmektedir. Haas,[4] apareyin tatbik edilmesiyle birlikte ilk gün beşer dakika aralıklarla olacak şekilde günde toplam 4 tur şeklinde yapılmasını önermektedir. Bunu takip eden günlerde ise günde 2 çeyrek tur olacak şekilde yeterli genişletme elde edilene kadar devam edilmesini savunmuştur. Zimring ve Isaacson,[60] büyüme ve gelişimi devam eden genç bireylerde sütur açılana kadar ilk 4-5 günlük süreçte günde 2 çeyrek tur, devam eden günlerde ise 1 çeyrek tur çevrilmesini önermişlerdir. Bazı araştırmacılar ise günde 2 defa 1 çeyrek tur olacak şekilde vida çevirme protokolü benimsemişlerdir.[5,61] Kliniğimizde rutin olarak HÜÇG tedavisinde kullanılan vida aktivasyon protokolü, Başçiftçi'nin[53] çalışmasında tanımlanan yönteme benzer bir şekilde uygulanmaktadır. Buna göre ilk bir hafta boyunca süturun ayrılması amacıyla vida her gün 2 çeyrek tur aktive edilmektedir. Midpalatal süturdaki açılma doğrulandıktan sonra günde 1 çeyrek tur olacak şekilde aktivasyona devam edilmektedir.

HÜÇG tedavisinde vida çevirme protokolüne ne zamana kadar devam edilmesi gerektiği de çalışmalara birçok kez konu olmuştur. Yaygın kanı ise genişletme tedavisinden sonra bir miktar relaps olduğu yönündedir. Hicks,[77] bu relaps oranının ise %10-23 arasında değiştiğini bildirmiştir. Başka çalışmalarda ise sabit retansiyon aşamasında bile görülebilen bu relaps miktarını kompanze edebilmek için %30 oranında fazladan genişletme yapılması önerilmektedir.[20,45,77,143] Ortodonti kliniğimizde rutin olarak bu görüşler benimsenmektedir. Bu yüzden çevirme protokolü

üst molar dişlerin palatinal tüberkülleri alt molar dişlerin bukkal tüberkülleriyle aynı hizaya gelene kadar devam ederek fazladan genişletme yapılmaktadır.

Literatürde, genişletilmiş maksilla üzerine etki eden daraltıcı kuvvetlerin 5–7 hafta içinde azaldığı ve yaklaşık 6 haftalık bir retansiyonun yeterli olabileceği bildirilmiştir.[60] Ancak farklı çalışmalar, 3 aylık retansiyon sonrasında bile kemikte histolojik düzeyde mineralizasyonun tamamlanmadığını ortaya koyarak, pekiştirme süresinin 3 ila 6 ay arasında tutulmasını önermektedir.[160] Bu görüşleri benimsemiş olan kliniğimizde rutin olarak aparey 3 ay boyunca ağızda sabit retansiyona bırakılmaktadır.

Yapışık diş eti; serbest diş eti oluğu ile mukogingival hat arasında yer alan, altındaki periosta sıkıca bağlı ve hareket etmeyen keratinize dokudur. Mukogingival hat, yapışık diş eti ile hareketli alveol mukozasını birbirinden ayıran sınırdır. Mukogingival hattın tespitinde üç temel yöntemden yararlanılmaktadır: anatomik, histokimyasal ve fonksiyonel yaklaşımlar. Anatomik yöntem, yapışık diş eti ile alveol mukozası arasındaki renk tonları ve yüzey özelliklerindeki (örneğin; stippling varlığı) farklılıklara dayanır. Histokimyasal yöntemlerde iyot solüsyonları kullanılır; keratinize yapışık diş eti iyotla sınırlı oranda boyanırken, alveol mukozası daha koyu renkte görülür. Fonksiyonel yöntem ise “Roll tekniği” olarak adlandırılır; bu teknikte dudak veya yanakların pasif hareketlerinden ya da periodontal sond yardımıyla mukozadan yapışık diş etine doğru yapılan yuvarlanma hareketinden yararlanılır.[88] Çalışmamızda değerlendirmeye alınan parametrelerden biri olan keratinize diş eti genişliği; mukogingival hat ile diş eti marjini arasındaki bölgenin milimetrik olarak ölçülmesi ile belirlenmektedir. Bernimolin ve arkadaşları,[161] mukogingival hattın belirlenmesinde görsel yöntem, roll metodu ve lugol solüsyonu uygalamasını karşılaştırmalı değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucuna göre görsel yöntemin tekrarlanabilirliğinin sınırlı olduğunu ve subjektif bir ölçüm yöntemi olduğunu bildirirken roll metodunda ise klinik tecrübenin önemine vurgu yapmıştır. Bu yüzden en tekrarlanabilir ve en objektif yöntemin lugol solüsyonu olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da keratinize diş eti genişliği ölçümü için mukogingival hat

belirlemesinde 63ügol iodine solüsyonundan yararlanıldığı hasta tedavi takip formlarından teyit edilerek doğrulanmıştır.

Gingival biyotip, bireylerde diş eti morfolojisi ve periodontal dokuların yapısal özelliklerini tanımlayan önemli bir parametredir. İnce ve kalın biyotipler arasında görülen farklı histolojik ve klinik özellikler, ortodontik tedavi planlamasında dikkate alınması gereken kritik faktörlerdir. İnce gingival biyotipe sahip bireylerde ortodontik diş hareketleri sırasında dehisens ve dişeti çekilmesi riski daha yüksek iken, kalın biyotipli dokular bu tür olumsuz periodontal değişimlere karşı daha dirençli olabilmektedir.[97,140] Bu nedenle, ortodontik tedaviye başlamadan önce gingival biyotipin değerlendirilmesi, hem tedavi sırasında periodontal sağlığın korunması hem de uzun dönem estetik ve fonksiyonel sonuçların güvence altına alınması açısından büyük önem taşımaktadır.[13]

Gingival biyotip değerlendirmesinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden en bilinenleri; görsel değerlendirme, TRAN tekniği, transgingival sondlama, KIBT değerlendirmesi ve ultrasonik aletlerle yapılan değerlendirmelerdir. Bu yöntemlerden hangisinin daha güvenilir olduğuna dair birçok araştırma yapılmıştır. Kan ve ark.,[98] 2010 yılında yaptıkları bir çalışmada görsel değerlendirme, TRAN tekniği ve transgingival sondlama yöntemlerinin güvenilirliğini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre transgingival sondlama ve periodontal sondlama (TRAN) tekniğinde sonuçların benzer olduğunu bildirirken görsel değerlendirmede farklı sonuçlarla karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Transgingival sondlama tekniği, TRAN tekniğine göre daha travmatiktir. Ayrıca bu yöntemin en önemli dezavantajları sondlama sırasında sond açısı, doku distorsiyonu ve 0,5 mm'ye kadar olan sond hassasiyetine bağlı olarak sonuçlar değişebilmektedir.[115–118]

Fantom model üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada Slak ve ark.,[95] ultrasonik cihazlar, transgingival sondlama ve direkt cross-sectional yöntemlerle yapılan diş eti kalınlığı ölçümlerini incelemiştir. Sonuç olarak ultrasonik cihazların, cross-sectional kesitlerden elde edilen verilere en yakın sonuçları sağladığı ve transgingival sondlama

tekniğine göre daha yüksek tekrarlanabilirlik gösterdiği bildirilmiştir. Bu sonuç Eger ve arkadaşlarının[113] daha önce yaptığı çalışmanın sonuçlarını da destekler niteliktedir.

Gürlek ve arkadaşları,[162] üst çenedeki yumuşak doku kalınlık ölçümlerinin; ölçüm yapılacak bölgeye ve seçilen metoda göre önemli derecede etkilendiğini bildirmektedir. Ultrasonik cihazlarla yapılan diş eti kalınlığı değerlendirme yöntemi oldukça güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçlar vermesine rağmen prob başlığının tutuş açısı da sonuçları önemli şekilde etkilemektedir.[103,114] Wang ve arkadaşları,[163] yaptıkları çalışmanın sonucunda ultrasonik cihazların anteriorda güvenilir sonuçlar verdiğini bildirirken posterior bölgede ise sınırlı bir güvenilirlik payına sahip olduğunu bildirmektedir.

KIBT ile yapılan gingival biyotip değerlendirme yöntemi ise yakın dönemde popülerleşmiştir. Yapılan çalışmalar bu yöntemin umut vaat edici bir yöntem olduğu yönündedir.[162] Fakat rutin klinik uygulamalarda radyasyon içermesi ve enflamasyonlu diş etinin, sağlıklı diş eti ve periodonsiyumun diğer yapılarından ayırt edilememesi gibi dezavantajları bulunmaktadır.[121,123]

Posterior bölgede gingival biyotip belirleme yöntemi için transgingival sondlamayla ve ultrasonik cihazlarla yapılan ölçümler sonucunda her ne kadar milimetrik sonuçlar elde edilse de posterior bölgede bu yöntemlerin uygulanabilirliği ve güvenilirliği düşüktür. Dünya Çalıştayı, günümüz için TRAN tekniği ile diş eti biyotip değerlendirmesinin yapılmasını tavsiye etmektedir.[110] Bizim çalışmamızda da TRAN tekniği ile diş eti biyotipinin belirlendiği bilinmektedir. Ayrıca çalışmamız için posterior bölgedeki gingival biyotip değişiminin önemli olmasından kaynaklı olarak bu ölçüm metodu çalışmamız için güvenlirliği arttırmaktadır.

Ortodontide anomalinin teşhisinde, tedavi planlamasında ve tedavi sonrası etkilerin değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemleri oldukça büyük öneme sahiptir. Ancak geleneksel olarak kullanılan görüntüleme yöntemleri, üç boyutlu cisimleri iki boyutlu görüntüye indirgemesinden dolayı anatomik bölgeler için yetersiz bilgi vermektedir. Ayrıca süperpozisyonların fazla olması ve düşük kalitede görüntüler

elde edilmesi sebebiyle de güvenilirliği sınırlıdır.[130] Bu tip sorunlardan kaynaklı olarak daha detaylı ve güvenilir bilgi veren üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. BT görüntüleme tekniğiyle hasta yüksek radyasyon dozuna maruz kalmaktadır. Ayrıca yüksek maliyeti ve uzun bir tarama süresine sahip olması da diğer dezavantajları arasındadır. Bu yüzden diş hekimliğinde KIBT kullanımı daha çok tercih edilmektedir.[134]

Bu görüşler doğrultusunda fakültemiz ortodonti kliniğinde teşhis, tedavi ve tedavi sonuçlarının değerlendirmesinde en güvenilir bilgiye sahip olmak için KIBT görüntülerinden yararlanılmaktadır.

HÜÇG tedavisinin periodontal sert dokular üzerindeki etkisini KIBT ile değerlendiren pek çok çalışma bulunmaktadır. Fakat bukkal alveolar kemik kalınlığı ölçüm yöntemi farklılık göstermektedir. Bazı çalışmalar kemik kalınlığını trifurkasyon seviyesinde tek bir noktadan ölçerken [83,164,165] bazıları ise ilgili dişin kökünde referans belirledikleri 2 ayrı nokta üzerinden ölçmüşlerdir.[166,167] Bazı çalışmalar ise ilgili dişin kökünü apikal, orta ve furkasyon olmak üzere üçe bölerek bu 3 nokta üzerinden kemik ölçümü yapmışlardır.[58,168,169] 3 noktadan ölçüm yapan çalışmaların ortak noktası alveolar kemik kalınlığının en fazla furkasyon seviyesinde azaldığıdır. Apikal bölgedeki kemik kalınlığı için bulunan sonuçlar ise arttığı, azaldığı ya da korunduğu yönündedir. Bu yüzden çalışmamızda toplam kök uzunluğunu üçe bölüp koronal, orta ve apikal seviyedeki bukkal kemik kalınlıklarını ölçerek daha detaylı sonuçlar elde etmeyi amaçladık.

Literatürde HÜÇG tedavisinde farklı aparey kombinasyonlarında kemik dokuda oluşan değişimlere bakılan araştırmalar mevcutken periodontal yumuşak dokulardaki değişimlerin incelendiği pek fazla çalışma bulunmamaktadır.

Mummolo ve ark.,[12] hızlı ve yavaş genişletme protokollerinde oluşan periodontal etkileri tedavi öncesinde (T0), aktif tedavi sürecinin 7. Gününde (T1) ve retansiyon döneminin 5. Ayında (T2) karşılaştırmışlardır. Bu değerlendirmede plak indeksi, kanama indeksi ve cep derinliğinde oluşan değişimleri incelemişlerdir. Aktif tedavi

süresince her iki grupta da plak ve kanama indekslerinde artış olduğunu bildirirken hızlı çevirme protokolünde bu artışın daha belirgin olduğunu vurgulamışlardır. Bunun sebebinin ise daha yoğun kuvvetler uygulanması ve apareyin sabit olarak kullanılmasından kaynaklı olarak plak birikimin artmasından kaynaklı olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Fakat retansiyon süresinin sonunda plak ve kanama indeksinin azalarak dengelendiğini ve iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Cep derinliği açısından ise hafif bir artış görüldüğünü söylemektedirler ve bunun sebebini inflamasyona bağlı yalancı cep oluşumuna bağlamışlardır.

Şakar,[170] 2017 yılında yaptığı tez çalışmasında hyrax ve full akrilik bonded apareyleri ile yapılan HÜÇG tedavisinde periodontal dokular ve ağız kokusu üzerindeki etkilerini ekspansiyon öncesi, sonrası ve retansiyon döneminde bulunan 6 aylık süreçte karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Bu çalışmada hastalar retansiyon döneminin ilk 1 ayında tatbik edilen apareyleri sabit olarak kullanırken retansiyonun geri kalan 5 ayında hareketli Hawley plağı kullanmışlardır. Periodontal değerlendirmelerde plak indeksi, gingival indeks, kanama indeksi ve cep derinliği ölçümleri dahil edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre plak indeksinde farklı zaman aralıklarında grup içi ve gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Gingival indeks değerlerinde ise gruplar arası bir farklılık bulunmazken full-akrilik bonded grubunda ekspansiyon öncesi (T0) ve aygıtın söküldüğü zaman (T1) aralığında oluşan fark anlamlı bulunmuştur. Daha sonraki aylarda ise hareketli Hawley plak kullanımına geçilmesiyle bu değerde anlamlı derecede bir azalma gördüğünü belirtmektedir. Kanama indeksi açısından değerlendirildiğinde ise her iki grupta da artmış kanama ile karşılaşılmış ve full-akrilik bonded grubunda bu artışın daha fazla gözlendiği bildirilmiştir. Cep derinliği açısından yapılan değerlendirmede ise tedavi öncesi ve sonrasına göre farklılık her iki grup için anlamlı bulunurken full-akrilik bonded aparey grubunda daha fazla artış olduğu bildirilmiştir. Bütün bunlar değerlendirildiğinde full-akrilik bonded apareyinin daha geniş bir yer kaplaması ve temizliğinin daha güç sağlanması nedeniyle daha fazla inflamasyona yol açtığı sonucuna varmışlardır.

Pilancı yaptığı tez çalışmasında,[171] kemik destekli ve diş-doku destekli hızlı üst çene genişletme tedavilerinde oral flora ve çürük riskini değerlendirirken aynı zamanda plak indeksi, kanama indeksi ve cep derinliğinde oluşan değişimleri de karşılaştırmıştır. Bu çalışmada aparey takılmadan önce (T0), tedavinin 3. Ayında (T1) ve 6. Ayında (T2) olmak üzere 3 ayrı dönemde incelemelerini yapmıştır. Çalışmanın sonucuna göre grup içi ve gruplar arası değerlendirmede T0-T1 ve T0-T2 aralığında bu değişkenlerde anlamlı bir artış olduğunu bildirmektedir. Bunun sebebinin ise sabit ortodontik aparey uygulamalarıyla birlikte daha kolay plak birikiminin oluşmasına ve bunun sonucunda diş eti kanamasının artmasına bağlamaktadır. Cep derinliğindeki artışın sebebi olarak ise diş eti büyümesine bağlı olarak görülebilen yalancı cep oluşumundan kaynaklandığını belirtmiştir.

Bizim çalışmamızda DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları kendi içinde tedavi öncesi ve retansiyon döneminin 3. Ayında değerlendirildiğinde plak indeksinde artış görülmüş fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunamamıştır. Dolayısıyla bu sonuç önceki çalışmalar ile uyumlu gözükmektedir.[12,170] Fakat bahsedilen her iki çalışmada da apareyler, retansiyon döneminde hareketli olarak kullanılmıştır. Bizim çalışmamızda ise Pilancı'nın çalışmasına benzer şekilde ekspansiyon döneminden sonra 3 aylık sabit retansiyon uygulaması yapılmış ve birbirini desteklemeyen sonuçlara ulaşılmıştır. Gruplar arası değerlendirmede ise DDHÜÇG ve KDHÜÇG arasında plak indeksinde herhangi bir anlamlılık tespit edilememiştir. Bu sonuç çalışmamıza benzer şekilde kemik destekli ve diş-doku destekli HÜÇG apareylerinde periodontal dokuları karşılaştıran Pilancı[171] ile uyumsuz görünmektedir. Bu farklılığın sebebinin; tedavi esnasında ve retansiyon döneminde düzenli yapılan kontroller sayesinde hastalarda oral hijyen farkındalığının daha iyi düzeyde olabileceğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Liu ve ark.,[174] sabit ortodontik apareylerin tatbik edilmesinden sonra subgingival plaktaki Porphyromanas gingivalis bakterisinin kantitatif incelemesini yapmışlardır. Bu çalışmada gingival indeks değerlerini de incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre ortodontik apareylerin yerleştirilmesinden 3 ay sonra gingival indeks değerlerinin

arttığını ve aparey çıkarıldıktan 6 ay sonra ise bu değerin normale döndüğünü bildirmişlerdir. Bu durumun muhtemelen ortodontik apareylerin plak tutucu etkisinden ve ağız hijyeni sağlamanın zorluğundan kaynaklandığını düşünmüşlerdir.

Bizim çalışmamızda ekspansiyon öncesi (T0) ve retansiyonun 3. ayında apareyin söküldüğü gün (T1) yapılmış olan ölçümlere göre gingival indeks değerlerinde DDHÜÇG grubunda T0-T1 aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenirken KDHÜÇG grubunda herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise T0 döneminde anlamlı bir fark izlenmezken tedavi sonunda (T1) oluşan fark anlamlı bulunmuştur. Bu farkın sebebi ise DDHÜÇG grubundaki gingival indeks değerlerinin KDHÜÇG grubuna göre belirgin olarak daha fazla artmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca kanama indeksi açısından da değerlendirildiğinde çalışmamızda DDHÜÇG grubunda 1. premolar ve 1. molar diş bölgesinde tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı düzeyde kanama artışı tespit edilmiştir. Bu bilgiler önceki çalışmalar ile uyumlu gözükmektedir.[170,174] DDHÜÇG grubunda bulunan bantlardan kaynaklı olarak ağız hijyenini sağlamada yaşanan zorluk, diş etinde inflamasyon, ödem ve kanamanın artmasına sebep olabilmektedir. Ayrıca aygıtın söküldüğü seans diş etinde oluşmuş olabilecek mekanik irritasyon da kanama ve gingival indeksi etkilemiş olabilir.

Greenbaum ve ark.,[11] HÜÇG tedavisi ile Quad Helix ile yapılan yavaş üst çene genişletmesini periodontal dokular açısından karşılaştırmıştır. Retansiyon döneminin 3. Ayında yapılan ölçümler sonucunda cep derinliğinin kontrol grubuna göre anlamlı biçimde bir fark yaratmadığını bildirmektedir. Fakat HÜÇG grubundaki bazı bireylerde lokalize olarak cep derinliğinde artış gözlenmiş ve bu durum kuvvet yönü ve büyüklüğüne bağlanmıştır.

Çalışmamızda ekspansiyon öncesi ve retansiyon döneminin 3. ayında olmak üzere her iki grupta da cep derinliğindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Dixit ve ark.,[172] sabit ortodontik apareyler tatbik edildikten sonra 3. ay, 6. ay, 1. yıl ve 2. yıl değerlendirmelerinde cep derinliğinde artış olduğunu vurgulamışlardır. Bunun sebebinin ise ortodontik apareylerin tatbikinden itibaren görülen plak birikimi artışı ve

mekanik irritasyon sebebiyle oluşan inflamasyona bağlı olduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızda tedavi sonunda ölçülen değerler ise fizyolojik cep derinliği sınırları içindedir. Bu sonuç bize aparey kullanımına bağlı olarak görülebilen inflamasyondan kaynaklı yalancı cep oluşumunu düşündürmektedir. Bu sonuçlar önceki benzer çalışmalar ile uyumlu bulunmuştur.[12,170,171]

Gruplar arası cep değerlendirmesinde ise T0 anında DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiş olup KDHÜÇG grubunda ölçülen cep derinliğinin daha fazla olduğu görülmektedir. Ekspansiyonun bitiminden itibaren retansiyonun 3. ayında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmiştir. Bu farkın kaynağı ise DDHÜÇG grubundaki cep derinliği artış oranının KDHÜÇG grubuna kıyasla daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Paolantonio ve ark.,[173] sabit ortodontik tedavisine başlanan 24 hastanın tedavi öncesi (T0), tedavinin 4. (T1), 8. (T2) ve 12. (T3) haftasında subgingival plakta var olan Actinobacillus actinomycetocommitans kolonizasyon birikimine bakmışlardır. Klinik parametre olarak ise cep derinliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda bu parametrelerde artış olduğunu söylemişlerdir. Cep derinliğindeki artışın sebebi olarak ise bant/braket uygulamasının hem plak birikimini artırdığını hem de yaratılan mekanik irritasyondan kaynaklı oluşabilecek gingival inflamasyonun sebep olabileceğini söylemişlerdir. Çalışmamızda da DDHÜÇG grubunda daha fazla cep artışı olmasının sebebi olarak dişler üzerine yerleştirilmiş bantların hem mekanik irritasyon yaratmış olması hem de o bölgede etkin bir fırçalama sağlayamayarak sağlıklı bir oral hijyen sürdürmekte yaşanan zorluktan dolayı diş etinde oluşan ödem ile yalancı cep oluşumunun artmış olabileceğini düşünüyoruz.

Literatürde HÜÇG tedavisinin alveolar kemik dokular üzerindeki etkisi genellikle KIBT aracılığı ile incelenmiştir. Fakat diş eti biyotipi ve keratinize diş eti genişliği gibi yumuşak doku parametreleri açısından yeterli veri bulunmamakla birlikte keratinize diş eti genişliğinde oluşan değişimlerde ulaşılan sonuçlar arasında tutarsızlıklar mevcuttur. Diş eti biyotipi ve keratinize diş eti genişliği parametreleri ortodontik sabit apareylerle yapılan tedavilerin sonuçlarında incelenmiş olsa da bu inceleme genellikle

anterior bölgede sınırlı kalmış olup posterior bölgede oluşan değişimleri değerlendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Ayrıca diş destekli ve kemik destekli HÜÇG tedavilerinde diş eti biyotipi ve keratinize diş eti genişliği üzerindeki farklılıkları karşılaştıran bilinen bir çalışma bulunmamaktadır. Yalnızca 2024 yılında Pasqua ve ark., [175] diş-kemik destekli ve diş destekli HÜÇG apareylerinin karşılaştırmalı incelemesinde klinik ataçman seviyesi, sondlamada kanama ve yapışık diş eti genişliğini değerlendirmiştir. Fakat diş eti biyotipi incelenmemiştir. Bu nedenle, mevcut araştırmada elde edilen keratinize diş eti genişliği ve diş eti biyotip verileri, önceki benzer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Greenbaum ve Zachrisson,[11] diş-doku destekli HÜÇG ve Quad helix apareyiyle yapılan yavaş üst çene genişletmesi uygulanan 61 hastada 1. molar bölgesindeki keratinize diş eti genişliğinde oluşan değişimleri karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda ortalama değişim miktarı açısından bir fark görülmemiştir. Araştırmacılar bu bulguyu, uygun aparey tasarımıyla birlikte kontrollü kuvvetler uygulanması sebebiyle periodontal dokularda doku kaybının önlenmiş olmasına bağlamaktadırlar.

Alkan ve ark.,[14] ortodontik tedavi sonucunda diş eti kalınlığı ve keratinize diş etinde oluşan değişimleri 60 hastanın alt ve üst çene anterior dişleri üzerinde değerlendirmişlerdir. Tedavi öncesi toplanan kayıtlar üzerinden keserlere protrüzyon veya retrüzyon hareketi planlanmasına göre 2 gruba ayırmışlardır. Çalışmanın sonucunda protrüzyon yapılan grupta üst lateral kesicilerde keratinize diş eti genişliğinde azalma gözlenmiştir. Araştırmacılar, lateral kesicilerin daha vestibüle hareket etmesiyle birlikte keratinize diş etinin apikale yönde göç ettiğini ve bunun da keratinize diş eti yüksekliğinde azalmaya sebep olabileceğini belirtmişlerdir.

Pasque ve ark.,[175] 42 hasta üzerinde diş-kemik destekli ve diş destekli HÜÇG tedavisinde 1. premolar ve 1. molar bölgesinde klinik ataçman seviyesi, sulkular kanama ve yapışık diş eti genişliğinde oluşan değişimleri incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre 3 aylık takip döneminde yapışık diş eti genişliğinde anlamlı bir fark izlenmemiştir. Çalışmaya 11-14 yaş aralığındaki hastaların dahil edilmesi sebebiyle yumuşak dokudaki rejeneratif etkinin fazla olması, uygulanan ortopedik kuvvetin

kontrollü olması ve hastalara düzenli olarak ağız hijyeni uyarılarının yapılmış olmasından kaynaklı olarak keratinize diş eti genişliğinde anlamlı bir değişme görülmemiş olabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda keratinize diş eti genişliğinde DDHÜÇG ve KDHÜÇG gruplarının grup içi karşılaştırmasında, DDHÜÇG grubunda 1. premolar, 2. premolar ve 1. molar seviyesinde bir değişim gözlenmezken KDHÜÇG grubunda yalnızca 1. molar bölgesindeki keratinize diş eti genişliğinin azaldığı ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı çıktığı görülmüştür. DDHÜÇG grubundaki 1. premolar, 2. premolar, 1. molar ve KDHÜÇG grubunda 1. premolar ve 2. premolar bölgesinde anlamlı bir değişim olmaması literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.[11,175] Bunun sebebi ölçümlerin 3 aylık bir retansiyon sonucunda yapılmış olması ve yalnızca adölesan hastalar üzerinde kontrollü kuvvetler uygulanmasıyla açıklamak mümkündür.

Cortellini ve Bissada,[176] ince biyotipli ve kemik desteği sınırlı bölgelerde periost üzerine binen gerilimlerin mukogingival hatta retraksiyona yol açabileceğini bildirmişlerdir. Benzer biçimde Wang ve ark.,[177] kemik kaynaklı ortodontik kuvvetlerin periost aracılığıyla mukogingival hattı indirekt olarak etkileyebileceğini ve fenotip modifikasyonu yapılmadığında keratinize diş eti genişliğinde azalma görülebileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda, mevcut çalışmada KDHÜÇG grubunundaki 1. molar bölgesinde saptanan keratinize diş eti genişliği azalması, periostal gerilimin yumuşak doku adaptasyonunu aşmasıyla açıklanabilir.

HÜÇG tedavisinin sonuçlarında diş eti biyotipindeki değişimin incelendiği bildiğimiz bir çalışma bulunmamaktadır. Steiner,[178] 5 adet dişi makaka maymunlarında alt ve üst keser dişleri yaklaşık 3 mm kadar labiale hareket edecek şekilde ortodontik kuvvet uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda labiale hareket sonrasında diş eti doku kalınlığının azaldığını bildirmiştir. Bu azalmayı; oluşan mekanik gerilime karşı epitel ve bağ dokunun cevabı olarak yorumlamıştır. Karring ve arkadaşları,[179] 3 köpek üzerinde dişleri önce protrüze daha sonra retrüze etmişlerdir. İlk protrüzyon hareketi aşamasında periostta oluşan gerilme sonucunda diş eti biyotipinin inceldiğini daha sonraki retraksiyon aşamasında ise kemiğin tekrar oluşmasıyla eski biyotipine kısmen

geri döndüğünü bildirmişlerdir. Park ve arkadaşları,[15] iskeletsel Sınıf III paterne sahip 28 hastanın alt keser inklinasyonlarına göre periodontal sert ve yumuşak doku ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre, alt keserleri daha prokline olan hastaların diş etinin daha ince biyotipte olduğunu ve bukkal kemiğin koronal bölgesinde daha ince bir kemik tabakası olduğunu bildirmişlerdir ve periodontal yumuşak dokunun, alveolar kemik dokuyu yansıtabileceğini düşünmüşlerdir. Alkan ve arkadaşları[14] ise ortodontik olarak keserlere proklinasyon veya retroklinasyon yapılmasıyla diş eti kalınlığında oluşan değişimi incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucuna göre hem protrüzyon hem de retrüzyon uygulanan grupta diş eti kalınlığında bir azalma yarattığını belirtmişlerdir. Protrüzyon grubundaki azalmayı periostal yumuşak doku gerilmesi ile açıklarlarken retrüzyon grubundaki azalmayı ise dental ark tellerinin, ark formunda yaratmış olabileceği genişlik ve uzunluk değişimine bağlamışlardır. Tüm bu çalışmalar incelendiğinde literatürdeki genel kanı daha ince diş eti biyotipinde daha ince bir kemik dokusu var olabileceği ve diş hareketlerine karşı oluşan yumuşak doku geriliminin diş eti biyotipini değiştirebileceği yönündedir.

Bizim çalışmamızda DDHÜÇG grubunda 1. molar bölgesinde tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı bir değişim tespit edilmiştir. Burada ince biyotip oranı tedavi öncesinde %75,0, tedavi sonrasında %37,5; orta biyotip oranı tedavi öncesinde %16,7, tedavi sonrasında %50,0; kalın biyotip oranı tedavi öncesinde %8,3, tedavi sonrasında %12,5 olduğu görülmektedir. Ayrıca 1. molar dişte hem meziobukkal hem de distobukkal bölgede kökün koronal ve orta seviyelerinde görülen kemik rezorpsiyonu anlamlı bulunmuştur. Literatür bilgileriyle değerlendirildiğinde hem dişte görülen bukkale devrilme hem de kemik kalınlığının azalması sebebiyle diş eti biyotipinin daha sıklıkla incelmiş biyotipte görülmesi gerekirken orta biyotip ve kalın biyotip oranının arttığı görülmüştür. Bu sonuç önceki hayvan deneyleri ve insanlar üzerinde yapılmış çalışmalar ile uyumsuz görünmektedir. Özellikle DDHÜÇG grubundaki bu tedavi öncesi ve tedavi sonrası oluşan değişimin; bant kullanımı sonucunda inflamasyonla birlikte görülen artmış diş eti ödemi ve kızarıklığına bağlı gelişmiş olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca apareyin sökümü esnasında diş etinde oluşabilecek bir mekanik irritasyon da prob görünürlüğünü etkilemiş olabilir. Bununla birlikte T1

anında 1. premolar diş üzerinde DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. 1. premolar bölgesinde, DDHÜÇG grubunda ince biyotip oranı tedavi öncesinde %62,5, tedavi sonrasında %54,2; orta biyotip oranı tedavi öncesinde %37,5, tedavi sonrasında %41,7; kalın biyotip oranı tedavi sonrasında %4,2'dir. KDHÜÇG grubunda ise ince biyotip oranı tedavi öncesinde %66,7, tedavi sonrasında %70,8; orta biyotip oranı %29,2 olarak her iki dönemde sabit iken; kalın biyotip oranı tedavi öncesinde %4,2, tedavi sonrasında %0'dır. Gruplar arasındaki bu anlamlı fark DDHÜÇG grubunda ince biyotip oranın azalıp orta biyotip oranının artması ile açıklanabilir. Gingival biyotipte oluşan bu değişimlerin hepsi de bant kullanılan dişler üzerinde görülmüştür. Bu yüzden diş etinde artmış kızarıklık, ödem ve inflamasyondan kaynaklı olarak prob görünürlüğünün etkilenmiş olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde ortodontik tedavilerin sonucunda mukogingival hattın sabit bir referans noktası olarak ele alınmasına karşın gingival kalınlık ve doku hacminde adaptif değişikliklerin meydana gelebileceği bildirilmektedir. [176] Bu durum diş eti sınırlarının apikokoronal yönde korunmasına karşılık, serbest diş eti kenarı ve yapışık diş etinin daha hacimli ve yoğun görünmüş olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca özellikle DDHÜÇG grubunda bant kullanılan dişlerde görülen inflamasyon, ödem ve kızarıklık, keratinize diş eti genişliğinde anlamlı bir değişim oluşturmaksızın koronal bölgedeki diş eti dokusunun daha hacimli görünmesine sebep olmuş olabilir. Prob görünürlüğüne bağlı yapılan gingival biyotip sınıflamasında, mukogingival hattın yer değiştirmemesiyle birlikte orta ve kalın biyotip oranlarında artış olarak görülen bir yumuşak doku adaptasyonu gelişmiş olabileceğini düşünüyoruz. Dolayısıyla bütün bunların sonucunda gingival biyotipte oluşan doku değişimlerinin doğrudan alveolar kemik kaybı ve bukkale devrilme gibi diş hareketlerine bağlı gelişmesinden ziyade, periodontal dokulardaki lokal adaptif yanıtların sonucu etkileyebileceğini düşünmekteyiz.

HÜÇG tedavisinin periodontal sert dokuya olan etkileri birçok çalışmaya konu olmuştur. Çalışmalarda bukkal alveolar kemik kalınlığı ölçüm yönteminde KIBT görüntülerinden yararlanılmaktadır. Bu ölçümler genellikle furkasyon ya da kök

merkezi seviyesinden tek noktada yapılmıştır.[83,164,165] Fakat bazı çalışmalar kökün 3 ayrı seviyesinden ölçüm yaparak dişte oluşan devrilme ile kökün furkasyon ve orta seviyelerinde kemik kaybı oluştuğunu bildirirken apikal bölgede farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Baysal ve ark.,[58] hyrax protokolü uyguladıkları 20 hasta üzerinde alveolar kemik kalınlığındaki değişimi kökün 3 noktasında değerlendirmişlerdir. Yapılan ölçümlerde en fazla kemik rezorpsiyonunun furkasyon ve orta seviyelerde olduğunu gözlemlemişlerdir. Apikal düzeydeki bukkal alveolar kemik kalınlığındaki değişimin daha az ve istatistiksel olarak anlamlı görülmediğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla genişleme protokolünün alveolar krete yakın bölgelerde yoğunlaştığını ve koronal bölgenin bu değişimden daha fazla etkilendiği sonucuna varmışlardır. Alveolar kretin en fazla gerilme ve sıkışma kuvvetlerine maruz kalması ve buradaki kortikal kemiğin daha ince bir yapıda olmasının buna etken olduğunu savunmaktadırlar. Sperl ve arkadaşları,[180] HÜÇG sonrasında sabit ortodontik tedavi görmüş 45 hasta üzerinde periodontal sert dokuların da incelendiği bir çalışma yapmışlardır. Kemik ölçümlerini mine-sement sınırından 4,6 ve 8 mm uzaklıkta olacak şekilde değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda ise en fazla azalmanın apikal bölgede görüldüğünü ancak bunun dişte görülen devrilmeyle birlikte rölatif bir azalma olduğunu; periodontal açıdan en ciddi düzeydeki rezorpsiyonun yine krestal ve orta bölgede meydana geldiğini bildirmişlerdir. Brunetto ve takım arkadaşları,[169] hızlı ve yavaş genişletme tedavisinde mine-sement sınırından itibaren 3,5 ve 10 mm apikalinden olacak hizada ölçümler yapmışlardır. Araştırmada alveolar kret tepesine en yakın bölgelerde en fazla değişimi gözlemlemişlerdir. 10 mm'lik seviyede ise değişim miktarının anlamlı düzeyde olmadığını vurgulamışlardır. Akın ve ekip arkadaşları[168] ise asimetrik HÜÇG tedavisinde etkilenen taraftaki diş köklerini 3 eşit parçaya böldüğünde en fazla değişimin hem kalınlık hem de yükseklik açısından furkasyon bölgesinde olduğunu vurgulamışlardır. Ekspansiyon kuvvetlerinin en fazla bu bölgede birikmesinden kaynaklı olarak anlamlı düzeyde bir azalma gerçekleştiğini söylemişlerdir.

Bizim çalışmamızda da HÜÇG tedavisinde 1. premolar, 2. premolar ve 1. molar dişlerdeki bukkal alveolar kemik kalınlığı incelendiğinde kökün koronal ve orta bölgesinde daha fazla kemik rezorpsiyonu görülürken apikale doğru gidildikçe bu

rezorpsiyon miktarında anlamlı bir değişim görülmemiştir. Ekspansiyon kuvvetlerinin ilk olarak dişe iletilmesiyle diş üzerinde bukkale doğru bir devrilme hareketi gözlenmektedir. Bu hareketle birlikte bukkal yüzeydeki periodontal ligament lifleri sıkışmakta ve burada osteoklastik aktivitenin artmasıyla alveolar kemikte rezorpsiyon başlamaktadır. Bu yüzden kemik kalınlığındaki en belirgin zayıflamanın alveolar krete yakın olan kök koronalinde olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca apikale gittikçe artan kemik yoğunluğu da kuvvetlerin o bölgede daha dengeli dağılmasına sebep olma ihtimalini artırdığını düşünmekteyiz. DDHÜÇG ve KDHÜÇG gruplarının karşılaştırmalı incelemesinde ise daha yaygın olarak 1. molar dişin meziobukkal ve distobukkal kök bölgesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. DDHÜÇG grubundaki kemik rezorpsiyon miktarının daha fazla olmasının bu farklılığa sebep olduğu görülmüştür. Toklu ve ark.,[164] hyrax ve diş-kemik destekli hibrit hyrax apareyinin periodontal sert dokular üzerindeki etkilerini KIBT aracılığı ile karşılaştırmışlardır. Hibrit hyrax grubunda bukkal kemik kalınlığındaki azalmanın anlamlılık düzeyi düşük çıkarken hyrax grubunda ise belirgin bir azalma görüldüğünü vurgulamışlardır. Yazarlar bu farkın sebebinin, hibrit hyrax grubunda kuvvetin palatinalde bulunan minividalar aracılığıyla iskeletsel yapılara iletilirken hyrax grubunda ise dişe ve oradan da bukkal alveolar krete iletilmesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Altieri ve Casetta[8] ile Chun ve arkadaşları[181] ise benzer olarak diş destekli HÜÇG tedavisi ile minivida destekli HÜÇG tedavisini karşılaştırdıklarında diş destekli grupta daha fazla bukkale eğilme ve kemik rezorpsiyonu gördüklerini söylerken iskeletsel ankraj alınan grupta ise kuvvetin daha dengeli bir dağılım göstermesiyle daha çok iskeletsel ve sutural değişim gözlenmiştir. Bütün bu sonuçlar bizim çalışmamızın bulgularıyla da uyuşmaktadır. Kuvvetin direkt dişlere iletildiği DDHÜÇG grubunda muhtemelen daha fazla devrilme hareketinin görülmesiyle birlikte koronaldeki bukkal alveolar kemikte yoğunlaşan stresin rezorpsiyon miktarında artmaya yol açtığını düşünmekteyiz.

Garib ve arkadaşları,[165] haas tipi HÜÇG apareyi ile hyrax tipi HÜÇG apareylerininin oluşturduğu periodontal etkilerin incelendiği bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre HÜÇG tedavisi ile bukkal alveolar kemik kalınlığı azalırken lingual

alveolar kemik kalınlığı artmıştır. Ayrıca özellikle 1. premolarda hyrax grubundaki alveolar kemik seviyesinin, haas grubuna göre daha fazla azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar kemik yüksekliğinde bu azalmanın en belirgin olarak 1. premolar diş bölgesinde yoğunlaştığını ve bunun sebebinin maksillanın sahip olduğu anatomik eğim yapısına ve bu bölgedeki kortikal tabakanın daha ince olmasına bağlamışlardır. Baysal ve arkadaşları[58] ise hyrax apareyi uygulanmış 20 hasta üzerinde alveolar kemik seviyelerinin de incelendiği bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada da kemik yüksekliğinin en fazla 1. premolar ve 1. molar dişlerde değiştiğini ve bu değişimin alveol krette oluşan rezorpsiyona bağlamışlardır. Özellikle en belirgin azalmanın çevirme periyodunun hemen ardından gördüklerini 6 aylık retansiyon döneminden sonra ise anlamlı bir değişim izlenmediğini söylemişlerdir. Aktivasyon periyodunun ardından dişlerde oluşan devrilme ile birlikte alveolar kemiğin de büküldüğü ve vertikal kemik rezorpsiyonuyla birlikte alveolar kemik yüksekliğinin azaldığını belirtmişlerdir.

Jia ve arkadaşları,[182] ortalama yaşları 15 olan toplam 60 hastayı 2 gruba ayırmışlardır. Gruplardan birine 4 minividadan destek alan HÜÇG apareyi uygulanırken diğerine dişlerden ankraj alan hyrax apareyi uygulamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda hem yükseklik hem de kemik kalınlığında azalma iskeletsel ankrajlı grupta daha azdı. Bunun sebebinin ise minividalar aracılığıyla kuvvetin alveolar kemikten ziyade süturlara iletildiğini ve periodontal etkilerin daha az görüldüğünü söylemektedirler.

Bizim çalışmamızda alveolar kemik yüksekliği için ölçüm yapılan ilgili dişlerde tedavi sonunda anlamlı bir değişim görülmüştür. Bu sonuç literatürdeki önceki çalışmalarla uyumlu görünmektedir.[58,165,168,182] HÜÇG tedavisinde uygulanan kuvvetlerle birlikte dişlerde az veya çok da olsa bukkale devrilme görülmektedir. Kuvvetin dişlerden periodontal ligament aracılığıyla da bukkal alveolar kemiğe iletilmesiyle birlikte özellikle alveolar kret seviyesinde rezorpsiyon görülmektedir. Fakat bizim çalışmamızda alveolar kemik yüksekliği açısından DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları arasında tedavi sonunda anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Kemik destekli gruplarda dahi bir miktar dentoalveolar yan etkiler görülmektedir. Ayrıca minivida uygulanan

alan, çevirme protokolü, vida çapı gibi küçük uygulama farklılıkları iskeletsel ankrajın biyomekanik avantajlarını azaltabilmektedir. Çalışmamızda 3 aylık retansiyon döneminin ardından ölçümlerin yapılmış olması daha stabil bir biyolojik dengenin kurulmasına olanak sağlamış olabilir.

Çalışmamızın başlıca limitasyonları; retrospektif ve tek merkezli bir çalışma olması, kısa dönem takip süresine sahip olması, gingival biyotip belirleme yöntemi olarak seçilen TRAN tekniğinin gingival inflamasyondan etkilenebilmesidir.

Periodontal yumuşak dokuda oluşan yan etkiler DDHÜÇG grubunda belirgin şekilde daha fazla tespit edilmesinden kaynaklı olarak bu tez çalışmasının sıfır hipotezi reddedilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Üst çene darlığını tedavi etmek amacıyla çalışmaya dahil edilen bireylerde kullanılan aparey splith-mouth olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada bir tarafı diş destekli ve diğer tarafı kemik destekli HÜÇG apareylerin kullanımı sonucunda elde edilen periodontal sert ve yumuşak dokulara ait etkiler incelenmiştir.

Çalışmamızda DDHÜÇG grubunda gingival indeks ve cep derinliği sonuçlarında artış gözlenirken, sondlamada kanama değerlendirmesinde ise özellikle 1. premolar ve 1. molar dişlerde artmış kanama gözlenmiştir. Fakat bu bulgulara KDHÜÇG grubunda daha az rastlanılmıştır. Ortodontide dişlerden destek alan aparey tasarımlarının; inflamasyon, kanama, ödem gibi semptomların artmasına sebep olarak gingival sağlığı olumsuz yönde etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmamızın tedavi sonu değerlendirmesinde keratinize diş eti genişliğinde genel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Adölesan hastalarda, kontrollü kuvvet uygulamasıyla periodontal yumuşak dokularda oluşabilecek yan etkilerin azaltılabileceğini düşünüyoruz.

Gingival biyotip dağılımında DDHÜÇG grubundaki 1. molar dişte ince biyotipten orta biyotipe olan değişim anlamlı bulunmuştur. Ayrıca 1. premolar diş için de ince biyotipten orta biyotipe olan değişim DDHÜÇG grubunda belirgin bir şekilde daha fazla gerçekleşmiştir. Sonuç olarak gingival biyotip, yalnızca alveolar kemik dokuda oluşan değişimlerden değil gelişebilecek lokal adaptif mekanizmalardan da etkilenmektedir.

Çalışmamızda bukkal alveolar kemik kalınlığı her iki grupta da en fazla koronal bölgede azalırken apikale doğru gidildikçe bu anlamlılık kaybolmuştur. Vertikal kemik mesafesi yine her iki grupta da anlamlı derecede artmıştır. Bütün bu veriler; HÜÇG tedavisinin hem horizontal hem de vertikal kemik rezorpsiyonu yaratarak bukkal alveolar kemik kalınlığının ve bukkal alveolar kemik yüksekliğinin azaldığını

göstermektedir. Kemik kalınlığı ve yüksekliğinin gruplar arası değerlendirmesinde ise genel olarak DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları arasında bir farklılık tespit edilememiştir.

Çalışmamızın sonucunda, diş destekli HÜÇG apareyleri periodontal yumuşak dokular üzerinde kemik destekli HÜÇG apareylerine göre daha fazla yan etkiye neden olurken alveolar kemik dokular üzerindeki etkilerinin benzer olduğu görülmüştür.

Gelecek çalışmalar için daha geniş örneklem büyüklüğüyle araştırmalar yapılmasını ve gingival biyotipin daha kantitatif yöntemlerle (transgingival sondlama, KIBT veya ultrasonik aletler) değerlendirilmesini önermekteyiz. Ayrıca tedavi sonuçlarının uzun dönem takibinin yapılmasının da önemli katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 117(5): 567–70.

2. Timms DJ. Rapid palatal expansion. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1981.

3. Angell EC. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. Dent Cosmos 1860; 1: 540–4.

4. Haas A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. Angle Orthod 1961; 31(2): 73–90.

5. Biederman W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. Am J Orthod 1973; 63(1): 47–55.

6. Kim KB, Helmkamp ME. Miniscrew implant-supported rapid maxillary expansion. J Clin Orthod 2012; 46(10): 608–12.

7. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. Angle Orthod 2015; 85(2): 253–62.

8. Altieri F, Cassetta M. Comparison of changes in skeletal, dentoalveolar, periodontal, and nasal structures after tooth-borne or bone-borne rapid maxillary expansion: A parallel cohort study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2022; 161(4): 336–44.

9. Marsh PD. Are dental diseases examples of ecological catastrophes? Microbiology (Reading) 2003; 149(Pt 2): 279–94.

10. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. Angle Orthod 1994; 64(2): 89–98.

11. Greenbaum KR, Zachrisson BU. The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. Am J Orthod 1982; 81(1): 12–21.

12. Mummolo S, Marchetti E, Albani F, Campanella V, Pugliese F, Di Martino S, et al. Comparison between rapid and slow palatal expansion: evaluation of selected periodontal indices. Head Face Med 2014; 10(1): 30.

13. Lo Giudice A, Barbato E, Cosentino L, Ferraro CM, Leonardi R. Alveolar bone changes after rapid maxillary expansion with tooth-born appliances: a systematic review. Eur J Orthod 2018; 40(3): 296–303.

14. Alkan Ö, Kaya Y, Tunca M, Keskin S. Changes in the gingival thickness and keratinized gingival width of maxillary and mandibular anterior teeth after orthodontic treatment. Angle Orthod 2021; 91(4): 459–67.

15. Park JH, Hong JY, Ahn HW, Kim SJ. Correlation between periodontal soft tissue and hard tissue surrounding incisors in skeletal Class III patients. Angle Orthod 2018; 88(1): 91–9.

16. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: Clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987; 91(1): 3–14.

17. Moyers RE. Handbook of Orthodontics. 4th ed. Year Book Medical Publishers; 1988.

18. Marshall SD, Southard KA, Southard TE. Early Transverse Treatment. Semin Orthod 2005; 11(3): 130–9.

19. Proffit WR., Fields HW. Contemporaray Orthodontics. 2nd ed. USA: Mosby-Year Book Inc; 1993.

20. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the mid palatal suture. Angle Orthod 1965; 35(3): 200–17.

21. McDonald RE, Avery DR. Dentistry for the child and adolescent. 6th ed. USA: Mosby-Year Book Inc; 1994.

22. Ülgen M. Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları; 2000.

23. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 120(5): 513–20.

24. Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi; 1993.

25. Proffit WR, Fields HW. The etiology of orthodontic problem. In: Contemporary Orthodontics. St. Louis: Mosby; 1993. page 105–38.

26. Moyers R. Handbook of Orthodontics. 3rd edition. USA: Year Book Medical Publishers Inc.; 1980.

27. Proffit W. R., Fields H. W. J.r, Sarver D. M. Contemporary Orthodontics. 4th ed.; 2007.

28. Veloso NC, Mordente CM, de Sousa AA, Palomo JM, Yatabe M, Oliveira DD, et al. Three-dimensional nasal septum and maxillary changes following rapid

maxillary expansion in patients with cleft lip and palate: Angle Orthod 2020; 90(5): 672–9.

29. Kutin G, Hawes RR. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. Am J Orthod 1969; 56(5): 491–504.

30. Graber T, Vanarsdall RLJr, Vig K. Current principles and techniques. 4th Ed. St Louis: Elsevier; 2005.

31. Proffit W. R., Fields H. W., Sarver DM. Contemporary Orthodontics. St.Louis: 2000.

32. Howes AE. Case analysis and treatment planning based upon the relationship of the tooth material to its supporting bone. Am J Orthod Oral Surg 1947; 33(8): 499–533.

33. Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC. A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with Class II, Division 1 malocclusion. Am J Orthod 1985; 88(2): 163–9.

34. Andrews LF. The 6-elements orthodontic philosophy: Treatment goals, classification, and rules for treating. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2015; 148(6): 883–7.

35. Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ, Schulhof R. An overview of computerized cephalometrics. Am J Orthod 1972; 61(1): 1–28.

36. Tamburrino R, Boucher N, Vanarsdall R, Secchi A. The Transverse Dimension: Diagnosis and Relevance to Functional Occlusion. RWISO Journal 2010; 2(1): 11–9.

37. Lines PA. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. Am J Orthod 1975; 67(1): 44–56.

38. McNamara JA, Brudon WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Michigan: Needham Press Inc; 2002.

39. Cohen M, Silverman E. A new and simple palate splitting device. J Clin Orthod 1973; 7(6): 368–9.

40. Wendling L.K., McNamara Jr JA, Franchi L, Baccetti T. A prospective study of the short-term treatment effects of the acrylic-splint rapid maxillary expander combined with the lower Schwarz appliance. Angle Orthod 2005; 75(1): 7–14.

41. Koudstaal MJ, van der Wal KGH, Wolvius EB, Schulten AJM. The Rotterdam Palatal Distractor: introduction of the new bone-borne device and report of the pilot study. Int J Oral Maxillofac Surg 2006; 35(1): 31–5.

42. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131(4): 74–81.

43. Akin M, Akgul YE, Ileri Z, Basciftci FA. Three-dimensional evaluation of hybrid expander appliances: A pilot study. Angle Orthod 2016; 86(1): 81–6.

44. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990; 97(3): 194–9.

45. Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. Angle Orthod 1980; 50(3): 189–217.

46. Doruk C, Bıçakçı AA. Rapid maksiller ekspansiyon. Cumhuriyet niversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 2000; 3: 110–3.

47. Maulik C, Nanda R. Dynamic smile analysis in young adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 132(3): 307–15.

48. Schwartz BH, Long RE, Smith RJ, Gipe DP. Early prediction of posterior crossbite in the complete unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate J 1984; 21(2): 76–81.

49. Warren DW, Hershey G, Turvey TA, Hinton VA, Hairfield WM. The nasal airway following maxillary expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987; 91(2): 111–6.

50. Coloccia G, Inchingolo AD, Inchingolo AM, Malcangi G, Montenegro V, Patano A, et al. Effectiveness of Dental and Maxillary Transverse Changes in Tooth-Borne, Bone-Borne, and Hybrid Palatal Expansion through Cone-Beam Tomography: A Systematic Review of the Literature. Medicina (B Aires) 2021; 57(3): 288.

51. Spolyar JL. The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. Am J Orthod 1984; 86(2): 136–45.

52. Wendes Dias Mendes, Luciane Macedo de Menezes, Fábio Romano, Mírian Aiko Nakame Matsumoto, Maria Bernadete Sasso Stuanİ. Correction of an anterior and posterior crossbite case with a modified McNamara appliance: A case report. Contemp Pediatr Dent 2021; 2: 64–71.

53. Başçiftçi FA. Modifiye akrilik bonded rapid maksiller ekspansiyon apareyi ve vertikal çeneliğin dentofasiyal yapılar üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2001, Konya (Danışman: Ali İhya Karaman).

54. Schuster G, Borel-Scherf I, Schopf PM. Frequency of and Complications in the Use of RPE Appliances?Results of a Survey in the Federal State of Hesse, Germany. J Orofac Orthop 2005; 66(2): 148–61.

55. Mehta S, Chen PJ, Vich ML, Upadhyay M, Tadinada A, Yadav S. Bone-anchored versus tooth-anchored expansion appliances: Long-term effects on the condyle-fossa relationship. J World Fed Orthod 2021; 10(4): 144–54.

56. Davidovitch M, Efstathiou S, Sarne O, Vardimon AD. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 127(4): 483–92.

57. Cozza P, Giancotti A, Petrosino A. Butterfly expander for use in the mixed dentition. J Clin Orthod 1999; 33(10): 583-7.

58. Baysal A, Uysal T, Veli I, Ozer T, Karadede I, Hekimoglu S. Evaluation of alveolar bone loss following rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography. Korean J Orthod 2013; 43(2): 83.

59. Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, Wilmes B, Kinzinger GSM, Lisson JA. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. J Clin Orthod 2011; 45(8): 433–41.

60. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapıd maxıllary expansıon. 3. Forces present durıng retentıon. Angle Orthod 1965; 35: 178–86.

61. Işeri H, Ozsoy S. Semirapid maxillary expansion--a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. Angle Orthod 2004; 74(1): 71–8.

62. Memikoglu TU, Işeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. Angle Orthod 1999; 69(3): 251–6.

63. Işeri H, Tekkaya AE, Öztan Ö, Bilgiç S. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. Eur J Orthod 1998; 20(4): 347–56.

64. Basciftci FA, Karaman AI. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. Angle Orthod 2002; 72(1): 61–71.

65. Hesse KL, Artun J, Joondeph DR, Kennedy DB. Changes in condylar postition and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 111 (4): 410–8.

66. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA. Treatment timing for rapid maxillary expansion. Angle Orthod 2001; 71(5): 343–50.

67. Dutra ALT, Cardoso AC, Locks A, Bezerra ACB. Assessment of treatment for functional posterior cross-bites in patients at the deciduous dentition phase. Braz Dent J 2004; 15(1): 54–8.

68. Gabriel de Silva Fo O, Boas CV, Capelozza LFO. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1991; 100(2): 171–9.

69. Björk A, Skieller V. Growth in Width of the Maxilla Studied by the Implant Method. Scand J Plast Reconstr Surg 1974; 8(1-2): 26–33.

70. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. Am J Orthod 1975; 68(1): 42–54.

71. Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. Am J Orthod 1977; 72(1): 42–52.

72. Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. Angle Orthod 1987; 57(3): 245–63.

73. Handelman CS, Balakrishnan M, BeGole EA, Viana GC. Bimaxillary transverse constriction in adults: Short-term follow-up of non-surgical arch expansion. Orthod Craniofac Res 2020; 23(2): 202–9.

74. Liu S, Xu T, Zou W. Effects of rapid maxillary expansion on the midpalatal suture: a systematic review. Eur J Orthod 2015; 37: 651–5.

75. de Oliveira CB, Ayub P, Ledra IM, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, et al. Microimplant assisted rapid palatal expansion vs surgically assisted rapid palatal expansion for maxillary transverse discrepancy treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2021; 159(6): 733–42.

76. Engström C, Granström G, Thilander B. Effect of orthodontic force on periodontal tissue metabolism a histologic and biochemical study in normal and hypocalcemic young rats. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988; 93(6): 486–95.

77. Hicks EP. Slow maxillary expansion. Am J Orthod 1978; 73(2): 121–41.

78. Vanarsdall RL. Periodontal/orthodontic interrelationships. In: T. M. Graber, B. F. Swain, editors. Orthodontics: current principles and techniques. Mosby Inc.; 1994; 801–38.

79. Odenrick L, Karlander ODEL, Pierce ODA, Fracds OD, Kretschmar U. Surface resorption following two forms of rapid maxillary expansion. Eur J Orthod 1991; 13(4): 264–70.

80. Vardimon AD, Graber TM, Voss LR, Lenke J. Determinants controlling iatrogenic external root resorption and repair during and after palatal expansion. Angle Orthod 1991; 61(2): 113–22.

81. Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. J Clin Periodontol 1987; 14(3): 121–9.

82. Starnbach H, Bayne D, Cleall J, Subtelny JD. Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. Angle Orthod 1966; 36(2): 152–64.

83. Ballanti F, Lione R, Fanucci E, Franchi L, Baccetti T, Cozza P. Immediate and Post-Retention Effects of Rapid Maxillary Expansion Investigated by Computed Tomography in Growing Patients. Angle Orthod 2009; 79(1): 24–9.

84. Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137(3): 304.e1-304.e12.

85. Newman M, Takei H, Klokkevold P. Clinical Periodontology. 12th ed. Saunders Elsevier; 2012.

86. Lindhe J, Karring T, Araujo M. The anatomy of periodontal tissues . In: NP Lang, T Karring, editors. Clinical Periodontology and İmplant Dentistry. Oxford: Blackwell Publishing Company; 2008. page 12–20.

87. Fiorellini JP, Kim DM, Uzel NG. Anatomy of the periodontium. In: M Newman, H Takei, PR Klokkevold, F Carranza, editors. Carranza's Clinical Periodontology . Saunders Elsevier; 2012. page 12–27.

88. Wolf HF, Rateitschak KH, Rateitschak EM, Hassell TM. Gingival recession. In: Color Atlas of Clinical Periodontology. Stuttgard: Thieme inc.; 2004; 155–64.

89. Müller H, Eger T. Gingival phenotypes in young male adults. J Clin Periodontol 1997; 24(1): 65–71.

90. Sin YW, Chang HY, Yun WH, Jeong SN, Pi SH, You HK. Association of gingival biotype with the results of scaling and root planing. J Periodontal Implant Sci 2013; 43(6): 283.

91. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontol 2018; 45(S20).

92. Ochsenbein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. Dent Clin North Am 1969; 13(1): 87–102.

93. Schröder HE. The periodontium. In: Oksche A, Vollrath L, editors. Handbook of microscopic anatomy. Berlin: Springer; 1986; 233–47.

94. Olssoin M, Lindhe J, Marinello CP. On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. J Clin Periodontol 1993; 20(8): 570–7.

95. Slak B, Daabous A, Bednarz W, Strumban E, Maev RGr. Assessment of gingival thickness using an ultrasonic dental system prototype: A comparison to traditional methods. Ann Anat 2015; 199: 98–103.

96. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. J Clin Periodontol 2009; 36(5): 428–33.

97. Claffey N, Shanley D. Relationship of gingival thickness and bleeding to loss of probing attachment in shallow sites following nonsurgical periodontal therapy. J Clin Periodontol 1986; 13(7): 654–7.

98. Kan JYK, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. Int J Periodontics Restorative Dent 2010; 30(3): 237–43.

99. Becker W, Ochsenbein C, Tibbetts L, Becker BE. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. J Clin Periodontol 1997; 24(10): 727–31.

100. Hirschfeld I. A Study of Skulls in the American Museum of Natural History in Relation to Periodontal Disease. J Dent Res 1923; 5(4): 241–65.

101. Andlin-Sobocki A. Changes of facial gingival dimensions in children. J Clin Periodontol 1993; 20(3): 212–8.

102. Camargo PM, Melnick PR, Kenney EB. The use of free gingival grafts for aesthetic purposes. Periodontol 2000 2001; 27(1): 72–96.

103. Vandana KL, Savitha B. Thickness of gingiva in association with age, gender and dental arch location. J Clin Periodontol 2005; 32(7): 828–30.

104. Pascual La Rocca A, Santos Alemany A, Levi P, Vicario Juan M, Nart Molina J, Weisgold AS. Anterior Maxillary and Mandibular Biotype. Implant Dent 2012; 21(6): 507–15.

105. Zawawi KH, Al-Zahrani MS. Gingival biotype in relation to incisors' inclination and position. Saudi Med J 2014; 35(11): 1378–83.

106. Cuny-Houchmand M, Renaudin S, Leroul M, Planche L, Guehennec L Le, Soueidan A. Gingival Biotype Assessement: Visual Inspection Relevance And Maxillary Versus Mandibular Comparison. Open Dent J 2013; 7(1): 1–6.

107. Eghbali A, De Rouck T, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. J Clin Periodontol 2009; 36(11): 958–63.

108. Ronay V, Sahrmann P, Bindl A, Attin T, Schmidlin PR. Current Status and Perspectives of Mucogingival Soft Tissue Measurement Methods. J Esthet Restor Dent 2011; 23(3): 146–56.

109. Reddy RT, Vandana KV, Prakash S. Gingival Biotype- A Review. Indian J of Dent Adv 2017; 09(02).

110. Malpartida-Carrillo V, Tinedo-Lopez PL, Guerrero ME, Amaya-Pajares SP, Özcan M, Rösing CK. Periodontal phenotype: A review of historical and current classifications evaluating different methods and characteristics. J Esthet Restor Dent 2021; 33(3): 432–45.

111. Ercan E, Bilgin E, Koprucu S, Kayipmaz S. Evaluation of the relationship between gingival phenotype and alveolar bone morphology. Mucosa 2019; 2(1): 6–13.

112. Müller HP, Barrieshi-Nusair KM, Könönen E. Repeatability of ultrasonic determination of gingival thickness. Clin Oral Investig 2007; 11(4): 439–42.

113. Eger T, Müller H -P., Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. J Clin Periodontol 1996; 23(9): 839–45.

114. Manjunath RGS, Rana A, Sarkar A. Gingival Biotype Assessment in a Healthy Periodontium: Transgingival Probing Method. J Clin Diagn Res 2015; 9(5): 66-9.

115. Greenberg J, Laster L, Listgarten MA. Transgingival Probing as a Potential Estimator of Alveolar Bone Level. J Periodontol 1976; 47(9): 514–7.

116. Fu J, Yeh C, Chan H, Tatarakis N, Leong DJM, Wang H. Tissue Biotype and Its Relation to the Underlying Bone Morphology. J Periodontol 2010; 81(4): 569–74.

117. Esfahrood ZR, Kadkhodazadeh M, Talebi Ardakani MR. Gingival biotype: a review. Gen Dent 2013; 61(4): 14–7.

118. Abraham S, Deepak KT, Ambili R, Preeja C, Archana V. Gingival biotype and its clinical significance – A review. Saudi J Dent Res 2014; 5(1):3–7.

119. Scarfe WC, Farman AG. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin North Am 2008; 52(4): 707–30.

120. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19(2): 228–31.

121. Januário AL, Barrıvıera M, Duarte WR. Soft Tissue Cone-Beam Computed Tomography: A Novel Method for the Measurement of Gingival Tissue and the Dimensions of the Dentogingival Unit. J Esthet Restor Dent 2008; 20(6): 366–73.

122. Ueno D, Sato J, Igarashi C, Ikeda S, Morita M, Shimoda S, et al. Accuracy of Oral Mucosal Thickness Measurements Using Spiral Computed Tomography. J Periodontol 2011; 82(6): 829–36.

123. Barriviera M, Duarte WR, Januário AL, Faber J, Bezerra ACB. A new method to assess and measure palatal masticatory mucosa by cone-beam computerized tomography. J Clin Periodontol 2009; 36(7): 564–8.

124. Alpiste-Illueca F. Dimensions of the dentogingival unit in maxillary anterior teeth: a new exploration technique (parallel profile radiograph). Int J Periodontics Restorative Dent 2004; 24(4): 386–96.

125. Galgali S, Gontiya G. Evaluation of an innovative radiographic technique - parallel profile radiography- to determine the dimensions of dentogingival unit. Indian J Dent Res 2011; 22(2): 237.

126. Stein JM, Lintel-Höping N, Hammächer C, Kasaj A, Tamm M, Hanisch O. The gingival biotype: measurement of soft and hard tissue dimensions - a radiographic morphometric study. J Clin Periodontol 2013; 40(12): 1132–9.

127. Kloukos D, Eliades T, Sculean A, Katsaros C. Indication and timing of soft tissue augmentation at maxillary and mandibular incisors in orthodontic patients. A systematic review. Eur J Orthod 2014; 36(4): 442–9.

128. Cook DR, Mealey BL, Verrett RG, Mills MP, Noujeim ME, Lasho DJ, et al. Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: an in vivo study. Int J Periodontics Restorative Dent 2011; 31(4): 345–54.

129. Bains VK, Gupta V, Srivastava R, Agarwal SK. Accretion of gingival height by gingival thickness augmentation: A clinical report. Asian J Oral Health Allied Sci 2013; 3(1): 25–31.

130. Ludlow J, Davies-Ludlow L, Brooks S. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. Dentomaxillofac Radiol 2003; 32(4): 229–34.

131. Jacobson A, Jacobson RL. Radiographic Cephalometry: From Basics To 3-D Imaging. Chicago: Quintessence; 2006.

132. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc 2006; 72(1): 75–80.

133. Swennen GRJ, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: Spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 130(3): 410–6.

134. Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. Dentomaxillofac Radiol 1999; 28(4): 245–8.

135. Suomalainen A, Vehmas T, Kortesniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 2008; 37(1): 10–7.

136. Gijbels F, Sanderink G, Wyatt J, Van Dam J, Nowak B, Jacobs R. Radiation doses of indirect and direct digital cephalometric radiography. Br Dent J 2004; 197(3): 149–52.

137. Palomo JM, Rao PS, Hans MG. Influence of CBCT exposure conditions on radiation dose. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 105(6): 773–82.

138. Pangrazio-Kulbersh V, Wine P, Haughey M, Pajtas B, Kaczynski R. Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. Angle Orthod 2012; 82(3): 448–57.

139. Bernd G. Immediate effects of rapid maxillary expansion on alveolar height and width with Haas-type and hyrax-type palatal expanders in tomographies. Pontıfícıa Unıversıdade Católıca Do Rıo Grande Do Sul, 2011, Porto Alegre.

140. Wennström JL. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. Semin Orthod 1996; 2(1): 46–54.

141. Yared KFG, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130(1): 6.e1-6.e8.

142. Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. Angle Orthod 2002; 72(3): 238–45.

143. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod 1970; 58(1): 41–66.

144. Santana DMC, Nogueira VS, Lima SAM, Fernandes LPA, Weber SAT. The effect of rapid maxillary expansion in children: a meta-analysis. Braz J Otorhinolaryngol 2022; 88(6): 907–16.

145. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. Am J Orthod 1982; 81(1): 32–7.

146. Kinzinger GSM, Hourfar J, Buschhoff C, Heller F, Korbmacher-Steiner HM, Lisson JA. Age-dependent interactions of maxillary sutures during RME and their effects on palatal morphology. J Orofac Orthop 2022; 83(6): 412–31.

147. Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA. Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? Angle Orthod 2003; 73(6): 654–61.

148. McNamara JA. Early intervention in the transverse dimension: Is it worth the effort? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 121(6): 572–4.

149. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. Am J Orthod 1982; 82(4): 329–42.

150. Proffit WR, Fields H. W., Larson BE, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.

151. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Periodontol 2018; 89(S1).

152. Michelogiannakis D, Rossouw PE, Al-Shammery D, Akram Z, Khan J, Romanos GE, et al. Influence of nicotine on orthodontic tooth movement: A systematic review of experimental studies in rats. Arch Oral Biol 2018; 93: 66–73.

153. Braun S, Bottrel JA, Lee KG, Lunazzi JJ, Legan HL. The biomechanics of rapid maxillary sutural expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 118(3): 257–61.

154. Chaimanee P, Suzuki B, Suzuki EY. “Safe Zones” for miniscrew implant placement in different dentoskeletal patterns. Angle Orthod 2011; 81(3): 397–403.

155. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. “Safe zones”: a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. Angle Orthod 2006; 76(2): 191–7.

156. Lim JW, Kim WS, Kim IK, Son CY, Byun HI. Three dimensional finite element method for stress distribution on the length and diameter of orthodontic miniscrew and cortical bone thickness. Korean J Orthod 2003; 11–20.

157. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124(4): 373–8.

158. Freudenthaler JW, Bantleon H, Haas R. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: a preliminary report on clinical applications. Clin Oral Implants Res 2001; 12(4): 358–63.

159. Yu WP, Tsai MT, Yu JH, Huang HL, Hsu JT. Bone quality affects stability of orthodontic miniscrews. Sci Rep 2022; 12(1): 2849.

160. Cope JB. Temporary anchorage devices in orthodontics: a paradigm shift. Semin Orthod 2005; 11: 3–9.

161. Bernimoulin JP, Son S, Regolati B. Biometric comparison of three methods for determining the mucogingival junction. Helv Odontol Acta 1972; 15(2): 118–20.

162. Gürlek Ö, Sönmez Ş, Güneri P, Nizam N. A novel soft tissue thickness measuring method using cone beam computed tomography. J Esthet Restor Dent 2018; 30(6): 516–22.

163. Wang J, Cha S, Zhao Q, Bai D. Methods to assess tooth gingival thickness and diagnose gingival phenotypes: A systematic review. J Esthet Restor Dent 2022; 34(4): 620–32.

164. Gunyuz Toklu M, Germec-Cakan D, Tozlu M. Periodontal, dentoalveolar, and skeletal effects of tooth-borne and tooth-bone-borne expansion appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2015; 148(1): 97–109.

165. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: A computed tomography evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 129(6): 749–58.

166. Digregorio MV, Fastuca R, Zecca PA, Caprioglio A, Lagravère MO. Buccal bone plate thickness after rapid maxillary expansion in mixed and permanent dentitions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2019; 155(2): 198–206.

167. Mehta S, Wang D, Upadhyay M, Vich ML, Yadav S. Long-term effects on alveolar bone with bone-anchored and tooth-anchored rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2022; 161(4): 519–28.

168. Akin M, Baka ZM, Ileri Z, Basciftci FA. Alveolar bone changes after asymmetric rapid maxillary expansion. Angle Orthod 2015; 85(5): 799–805.

169. Brunetto M, Andriani J da SP, Ribeiro GLU, Locks A, Correa M, Correa LR. Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: A clinical trial study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013; 143(5): 633–44.

170. Şakar ÜG. Hyrax ve Full Akrilik Bonded Apareyleri ile Yapılan Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Periodontal Dokular ve Ağız Kokusu Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi, 2017, Sivas (Danışman:Prof. Dr. Cenk D).

171. Pilancı E. Kemik Destekli ve Diş-Doku Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Yapılan Hastalarda Oral Flora ve Çürük Riskinin Değerlendirilmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi, 2022, Konya (Danışman: Doç. Dr. Emire Aybüke E).

172. Dixit A, Paul S, Lakhani S, Badiyani BK, Arora NN, Arya R, et al. A Study to Assess and Evaluate the Gingival Response During and after the Fixed Orthodontics Treatment Experienced by Adult Patients. J Pharm Bioallied Sci 2023; 15(Suppl 2): 987–9.

173. Paolantonio M, Festa F, di Placido G, D'Attilio M, Catamo G, Piccolomini R. Site-specific subgingival colonization by Actinobacillus actinomycetemcomitans in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 115(4): 423–8.

174. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, et al. Periodontal health and relative quantity of subgingival Porphyromonas gingivalis during orthodontic treatment. Angle Orthod 2011; 81(4): 609–15.

175. Machado Pasqua B de P, Sendyk M, Barros André C, Batista de Paiva J, Wilmes B, Rino Neto J. Periodontal evaluation after maxillary expansion with a tooth–bone-borne expander in growing patients. J Orofac Orthop 2024; 1.

176. Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. J Periodontol 2018; 89: (S1).

177. Wang C, Yu S, Mandelaris GA, Wang H. Is periodontal phenotype modification therapy beneficial for patients receiving orthodontic treatment? An American Academy of Periodontology best evidence review. J Periodontol 2020; 91(3): 299–310.

178. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the Marginal Periodontium as a Result of Labial Tooth Movement in Monkeys. J Periodontol 1981; 52(6): 314–20.

179. Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. J Periodontal Res 1982; 17(3): 309–15.

180. Sperl A, Gaalaas L, Beyer J, Grünheid T. Buccal alveolar bone changes following rapid maxillary expansion and fixed appliance therapy. Angle Orthod 2021; 91(2): 171–7.

181. Chun JH, de Castro ACR, Oh S, Kim KH, Choi SH, Nojima LI, et al. Skeletal and alveolar changes in conventional rapid palatal expansion (RPE) and miniscrew-assisted RPE (MARPE): a prospective randomized clinical trial using low-dose CBCT. BMC Oral Health 2022; 22(1): 114.

182. Jia H, Zhuang L, Zhang N, Bian Y, Li S. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage: Angle Orthod 2021; 91(1): 36–45.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK VE GÖZLEMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	
	AÇIK ADRESİ:	
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Filiz USLU
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Diş Destekli Ve Kemik Destekli Hızlı Maksiller Genişletmenin Alveolar Kemik Miktarı Ve Periodontal Yumuşak Dokular Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi
DESTEKLEYİCİ	

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No: 4-2**	**Tarih: 12/02/2025**
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

EK-2. Ek Tablolar

EK-2.1. DDHÜÇG grubunda T0–T1 arasında sonlanmada kanama durumu karşılaştırması

1. premolar	**DDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T0	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	3 (23,1)	10 (76,9)	**0,039**
Kanama var	2 (18,2)	9 (81,8)	
2. premolar	**DDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T0	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	12 (70,6)	5 (29,4)	>0,999
Kanama var	4 (57,1)	3 (42,9)	
1. molar	**DDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T0	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	4 (25,0)	12 (75,0)	**0,003**
Kanama var	1 (12,5)	7 (87,5)	

*McNemar Testi, p<0,05

EK-1.2. KDHÜÇG grubunda T0–T1 arasında sonlanmada kanama durumu karşılaştırması

1. premolar	**KDHÜÇG T1**		
KDHÜÇG T0	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	8 (72,7)	3 (27,3)	0,344
Kanama var	7 (53,8)	6 (46,2)	
2. premolar	**KDHÜÇG T1**		
KDHÜÇG T0	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	16 (94,1)	1 (5,9)	0,125
Kanama var	6 (85,7)	1 (14,3)	
1. molar	**KDHÜÇG T1**		
KDHÜÇG T0	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	5 (41,7)	7 (58,3)	>0,999
Kanama var	6 (50,0)	6 (50,0)	

*McNemar Testi, p<0,05

EK-2.3. T1'de DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları arasında sonlanmada kanama durumu karşılaştırması

1. premolar	**KDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T1	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	2 (40,0)	3 (60,0)	**0,021**
Kanama var	13 (68,4)	6 (31,6)	
2. premolar	**KDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T1	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	14 (87,5)	2 (12,5)	0,109
Kanama var	8 (100,0)	-	
1. molar	**KDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T1	**Kanama yok** **Sayı (%)**	**Kanama var** **Sayı (%)**	**p**
Kanama yok	3 (60,0)	2 (40,0)	0,109
Kanama var	8 (42,1)	11 (57,9)	

*McNemar Testi, p<0,05

EK-2.4. Gingival biyotip değişimlerinin T0–T1 arasında karşılaştırılması (DDHÜÇG)

1. premolar	**DDHÜÇG T1**			
DDHÜÇG T0	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	9 (60,0)	6 (40,0)	-	0,366
Orta	4 (44,4)	4 (44,4)	1 (11,1)	
2. premolar	**DDHÜÇG T1**			
DDHÜÇG T0	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	14 (73,7)	4 (21,1)	1 (5,3)	0,739
Orta	3 (75,0)	1 (25,0)	-	
Kalın	1 (100,0)	-	-	
1. molar	**DDHÜÇG T1**			
DDHÜÇG T0	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	5 (27,8)	10 (55,6)	3 (16,7)	**0,002**
Orta	3 (75,0)	1 (25,0)	-	
Kalın	1 (50,0)	1 (50,0)	-	

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, p<0,05

EK-2.5. Gingival biyotip değişimlerinin T0–T1 arasında karşılaştırılması (KDHÜÇG)

1. premolar	**KDHÜÇG T1**			
KDHÜÇG T0	**İnce** **Sayı (%)**	**Orta** **Sayı (%)**	**Kalın** **Sayı (%)**	**p**
İnce	12 (75,0)	4 (25,0)	-	0,206
Orta	5 (71,4)	2 (28,6)	-	
Kalın	-	1 (100,0)	-	
2. premolar	**KDHÜÇG T1**			
KDHÜÇG T0	**İnce** **Sayı (%)**	**Orta** **Sayı (%)**	**Kalın** **Sayı (%)**	**p**
İnce	14 (87,5)	2 (12,5)	-	0,059
Orta	5 (83,3)	1 (16,7)	-	
Kalın	1 (50,0)	-	1 (50,0)	
1. molar	**KDHÜÇG T1**			
KDHÜÇG T0	**İnce** **Sayı (%)**	**Orta** **Sayı (%)**	**Kalın** **Sayı (%)**	**p**
İnce	15 (88,2)	2 (11,8)	-	0,782
Orta	4 (80,0)	1 (20,0)	-	
Kalın	2 (100,0)	-	-	

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, $p<0,05$

EK-2.6. T0'da DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları arasında gingival biyotip karşılaştırması

1. premolar		**KDHÜÇG T0**		
DDHÜÇG T0	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	15 (100,0)	-	-	0,527
Orta	1 (11,1)	7 (77,8)	1 (11,1)	
2. premolar		**KDHÜÇG T0**		
DDHÜÇG T0	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	15 (78,9)	2 (10,5)	2 (10,5)	>0,999
Orta	1 (25,0)	3 (75,0)	-	
Kalın	-	1 (100,0)	-	
1. molar		**KDHÜÇG T0**		
DDHÜÇG T0	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	17 (94,4)	1 (5,6)	-	0,206
Orta	-	3 (75,0)	1 (25,0)	
Kalın	-	1 (50,0)	1 (50,0)	

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, $p<0,05$

EK-2.7. T1'de DDHÜÇG ve KDHÜÇG grupları arasında gingival biyotip karşılaştırılması

1. premolar		**KDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T1	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	9 (69,2)	4 (30,8)	-	**0,012**
Orta	7 (70,0)	3 (30,0)	-	
Kalın	1 (100,0)	-	-	
2. premolar		**KDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T1	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	16 (88,9)	1 (5,6)	1 (5,6)	0,058
Orta	3 (60,0)	2 (40,0)	-	
Kalın	1 (100,0)	-	-	
1. molar		**KDHÜÇG T1**		
DDHÜÇG T1	**İnce**	**Orta**	**Kalın**	**p**
	Sayı (%)	**Sayı (%)**	**Sayı (%)**	
İnce	9 (100,0)	-	-	0,058
Orta	9 (75,0)	3 (25,0)	-	
Kalın	3 (100,0)	-	-	

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, $p<0,05$

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Elif	**Uyruğu**	
Soyadı	ÖZYÜREK	**Tel no**	
Doğum Tarihi		**e-posta**	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		**Mezuniyet yılı**
Lise		
Lisans/Yüksek Lisans		
Doktora		

İş Deneyimi

Görevi	**Kurum**	**Süre (yıl-yıl)**
Araştırma Görevlisi	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi	

Yabancı Diller

Yabancı Dilleri	**Sınav türü**	**Puanı**
İngilizce	TıpDil	62,5

Proje Deneyimi

Proje adı	**Destekleyen kurum**	**Süre (Yıl-Yıl)**
-	-	-

Yayınlar ve Bildiriler:

2022, 25th Congress of Balkan Stomatological Society, Treatment of Maxillary Deficiency and Openbite Using Rapid Maxillary Expansion and Habit Breaker Combination Therapy, Sözlü Sunum, Sarajevo.

2025, Kitap Bölümü, Ortodonti Alanında Uluslararası Akademik Araştırma ve Çalışmalar – Ekim, İskeletsel Sınıf III Hastalarda Reverse Headgear (Yüz Maskesi) Kullanımı, Serüven Yayınevi