

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ
SONRASI PULPA HACİM DEĞİŞİMLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DT. ARIF YİĞİT GÜLER

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. BOZKURT KUBİLAY IŞIK

KONYA 2019

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ
SONRASI PULPA HACİM DEĞİŞİMLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DT. ARIF YİĞİT GÜLER

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. BOZKURT KUBİLAY IŞIK

KONYA 2019



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
UZMANLIK TEZİ JÜRİ TUTANAĞI

UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN

Adı ve Soyadı : Arif Yigit Güler
Anabilim / Bilim Dalı : Ağız, Diş ve Genel Cerrahisi
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Bekir Kublay Isık
Tezin Adı : Cerrahi Destekli Hızlı Üst Genel Genesitmesi Sorresi
Pulpa Hacim Değişimlerinin Değerlendirilmesi

Jürimiz 31.10.2019 tarihinde toplanarak, tez değerlendirmesini takiben yapılan sözlü savunma sonucunda; aşağıdaki kararı oybirliği / oyçokluğu ile almıştır:

Yukarıda bilgileri yazılı ihtisas öğrencisinin uzmanlık tezi jürimiz tarafından

BAŞARILI

BAŞARISIZ

bulunmuş olup, jüri üyelerine ait "Tez Değerlendirme Formları" ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize arz ederiz.

	Jüri Başkanı	Jüri Üyesi	Jüri Üyesi
Adı ve Soyadı	Bekir Kublay Isık	Hüseyin Atıf	Alparslan Eser
Ünvanı	Prof. Dr.	Prof. Dr.	Doc. Dr.
Anabilim Dalı	Ağız, Diş ve Genel Cerrahisi	Ağız, Diş ve Genel Cerrahisi	Ağız, Diş ve Genel Cerrahisi
İmzası			

Eki : 3 Adet Tez Değerlendirme Formu

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütun bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütun bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

31.10.2019

Arif Yiğit GÜLER



ÖNSÖZ

Uzmanlık hayatım ve tez çalışma sürecinde destek ve yardımlarını benden esirgemeyen başta danışmanım Prof. Dr. Bozkurt Kubilay Işık olmak üzere değerli hocalarım Doç. Dr. Alparslan Esen ve Dr.Öğr. Ü. Dilek Menziletoğlu'na

Çalışmalarım boyunca yardımını hiç esirgemeyen arkadaşlarım Uzm. Dt. Ali KILINÇ, Uzm. Dt.Gökhan Gürses, Dt. Funda Baştürk, Dt.Tolgahan Çayır, Dt. Mustafa Çizmecioğlu ve Dt. Halim Gültekin, Dt Şebnem Akkühah'a

Hayatım boyunca bana her türlü desteği veren sevgili aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...



İÇİNDEKİLER

<i>Beyanat</i>	3
<i>Önsöz</i>	4
<i>İçindekiler</i>	5
<i>Şekiller listesi</i>	7
<i>Tablolar listesi</i>	8
<i>Simgeler ve kısaltmalar</i>	9
<i>Özet</i>	10
<i>Abstract</i>	11
1. GİRİŞ ve AMAÇ	12
2. GENEL BİLGİLER	14
2.1. <i>Maksillanın anatomisi</i>	14
2.2. <i>Maksiller transversal darlık</i>	15
2.2.1. <i>Maksiller transversal darlığın tanısı</i>	16
2.2.2. <i>Maksiller transversal darlığın tedavisi</i>	17
2.3. <i>Hızlı üst çene genişletme tarihçesi</i>	17
2.4. <i>Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi</i>	18
2.4.1. <i>Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi tarihçesi</i>	18
2.4.2. <i>Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi endikasyonları</i>	18
2.4.3. <i>Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi kontrendikasyonları</i>	18
2.4.4. <i>Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi komplikasyonları</i>	19
2.4.5. <i>Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi cerrahi teknik</i>	19
2.4.6. <i>Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi aparey tipleri</i>	21
2.5. <i>Diş dokuları</i>	23
2.5.1. <i>Diş</i>	23
2.5.2. <i>Dentin</i>	24
2.5.3. <i>Mine</i>	24
2.5.4. <i>Sement</i>	25
2.5.5. <i>Periodontal ligament</i>	25
2.5.6. <i>Pulpa</i>	25
2.6. <i>Pulpa hacmi ölçme nedenleri</i>	25
2.6.1. <i>Pulpa hacminin ölçüm metotları</i>	26
2.7. <i>Konik ışınli bilgisayarlı tomografi</i>	26

2.7.1. Dişhekimliğinde kıbt endikasyonları	28
2.7.2. Dişhekimliğinde kıbt kontrendikasyonları	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Hasta seçimi ve çalışma grupları	29
3.2. Cerrahi teknik	30
3.3. Genişletme protokolü	32
3.4. Radyografik ölçümler	33
3.5. İstatiksel analiz	36
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA.....	40
6. SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	51
EKLER.....	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Maksilla anatomisi

Şekil 2.2 Fossa pterygopalatina

Şekil 2.3 Maksiller transversal darlığın klinik görüntüsü

Şekil 2.4 Posterior çapraz kapanışın klinik görüntüsü

Şekil 2.5 CDHÜÇG işlemi için maksillaya uygulanan osteotomiler

Şekil 2.6 Diş destekli ekspansiyon apareyi

Şekil 2.7 Kemik destekli ekspansiyon apareyi

Şekil 2.8 Diş anatomisi

Şekil 2.9 Çene ve yüz bölgesi için özel üretilmiş KIBT

Şekil 2.10 KIBT'den elde edilmiş panoramik film

Şekil 3.1 Mukoperiosteal flebin kaldırılması

Şekil 3.2 Horizontal osteotomi

Şekil 3.3 Midpalatal suturun ayrılması

Şekil 3.4 Modifiye akrilik bonded genişletme apareyi genişletme apareyi

Şekil 3.5 3D Slicer Segment Editor Modülü

Şekil 3.6 3D Slicer mm³ Olarak Ölçümlerin kaydedilmesi

Şekil 3.7 CDHÜÇG Öncesi Pulpaların 3 boyutlu rekonstrüksiyonu

Şekil 3.8 CDHÜÇG Sonrası Pulpaların 3 boyutlu rekonstrüksiyonu

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 4.1 Keser dişler grubunda işlem öncesi ve işlem sonrası ortalama pulpa hacimleri

Tablo 4.2 Premolar dişler grubunda işlem öncesi ve işlem sonrası ortalama pulpa hacimleri

Tablo 4.3 Molar dişler grubunda işlem öncesi ve işlem sonrası ortalama pulpa hacimleri



SİMGELER VE KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı tomografi
CDHÜÇG	: Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi
DICOM	: Digital imaging and communications in medicine
HÜÇG	: Hızlı üst çene genişletme
KIBT	: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
μSv	: Mikrosievert



ÖZET

Giriş: Maksiller transversal darlık yaygın görülen bir problemdir. Tedavisinde genç hastalarda hızlı üst çene genişletme (HÜÇG), erişkinlerde ise cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi (CDHÜÇG) uygulanmaktadır. CDHÜÇG için diş veya kemik destekli apareylerden yararlanılmaktadır.

Diş destekli apareylerin dişlerde bukkal tipping, dehissens, fenestrasyonlar, periodontal problemler ve kök rezorpsiyonlarına sebep olunduğu bilinmekle beraber pulpa hacimleri üzerine etkileri daha önce araştırılmamıştır. Bu çalışmada amacımız diş destekli apareyler ile yapılan CDHÜÇG sonrası destek dişlerde pulpa hacim değişimlerinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Klinik ve radyografik olarak maksiller transversal darlık tanısı konmuş ve CDHÜÇG yapılmış 20 hasta dahil edildi. Tüm hastalardan ameliyat öncesi ve aparey çıkartıldıktan sonra konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntüleri alındı. Apareyin kullanım süresi 65 ile 147 gün arasında değişmekte olup ortalama 106.15(±26.23) gündür. Maksiller dişler keser, premolar ve molar olarak üç gruba ayrıldı. Tomografi görüntüleri kullanılarak pulpa hacimleri 3D Slicer programı ile hesaplandı. İstatistiksel analiz SigmaPlot 12 programıyla yapıldı. İstatistiksel önem seviyesi $p < .05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Üç grupta da pulpa hacimlerinde anlamlı daralma görüldü ($p < 0.001$).

Sonuç: Maksiller transversal darlığı bulunan yetişkin hastalarda diş destekli apareyler ile uygulanan CDHÜÇG sonrası, kesici, premolar ve molar dişlerde pulpa hacimleri azalmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi; distraksiyon; maksiller transversal darlık

ABSTRACT

Introduction: Maxillary transverse deficiency is a common problem in humans. Rapid palatal expansion (RPE) is used for young patients to enlarge the narrow maxilla, while surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE) is used for adult patients. Tooth-borne and bone-borne distractors are used for SARPE. Although it is known that tooth-borne distractors cause buccal tipping, dehiscence, fenestrations, periodontal problems and buccal root resorption, the effects of these distractors on pulp volumes of teeth have not been investigated before. The aim of this study is to evaluate the pulp volume changes in the supporting teeth after SARPE performed with tooth-borne distractors.

Materials and Method: Twenty patients who were diagnosed as maxillary transversal deficiency with clinically and radiographically examination and who underwent SARPE were included. Cone beam computed tomography (CBCT) images were obtained before surgery and after removal of the distractor. The duration the distractors ranged from 65 to 147 days, with an average of 106.15 (\pm 26.23) days. Maxillary teeth are divided into three groups as incisor, premolar and molar. These data were analyzed with 3D Slicer. SigmaPlot 12 software program is used for statistical analysis. Statistical significance level was accepted as $p < .05$.

Results: Pulp volumes were significantly reduced in all three groups ($p < 0.001$).

Conclusion: After SARPE with tooth-borne distractor in adult patients with maxillary transverse deficiency, it was found that these distractors significantly reduced the pulp volumes of the maxillary teeth.

Key Words: Distraction; maxillary transverse deficiency; surgically assisted rapid palatal expansion

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Deformite, vücudun herhangi bir bölümünün bozulmasına karşılık gelir. Dentofasiyal terimi, dental ark ve bunların yüz hatlarına etkileri ile ilgilidir. Dentofasiyal deformite, öncelikle çeneleri ve dişlenmeyi etkileyen bir deformiteyi düşündürmekle birlikte orta ve alt yüz de etkilenir (Ong 2004). Dentofasiyal deformiteler, dental maloklüzyondan yarık dudak ve damağa, kraniyofasiyal sendromlar ve travma kaynaklı deformitelere kadar değişkenlik gösterir (Cunningham ve ark.1995). Dentofasiyal deformiteler en çok üst ve orta yüzde büyük etkiler göstermekte, üst çenede sagittal, vertikal ve transvers yönde gelişimsel veya konumsal anomalilere neden olabilmektedir (Bell ve ark.1980).

Maksiller transversal darlık ortodontik tedavi gören hastalarda yaygındır ve her iki dental arkı etkileyen klinik, estetik ve fonksiyonel problemler yaratabilir. Bu problemten dolayı gülümseme sırasında bukkal koridorda çapraşık, gömülü ve protrüze dişler görülür. Maksiller transversal darlıkta en sık rastlanan bulgu tek taraflı veya çift taraflı çapraz kapanıştır (Adkins ve ark.1990).

Maksiller transversal darlığın etiyojisi iyatrojenik, gelişimsel, travmatik veya konjenital nedenler gibi çok faktörlüdür. Maksiller transversal darlığın gelişimsel nedeni burun tıkanıklığı, ağızdan solunum, dil itimi veya infantil yutma olabilir (Betts 2016). Maksiller transversal darlık iskeletsel gelişimini tamamlamamış bireylerde hızlı üst çene genişletme(HÜÇG) ile tedavi edilebilirken iskeletsel gelişimini tamamlamış bireylerde ağrı, kök rezorpsiyonu, periodontal problemlere sebep olabilir ve ortaya çıkan sonuçlar da tatmin edici değildir. Bu sebeple iskeletsel gelişimini tamamlamış bireylerde cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi(CDHÜÇG) tercih edilmektedir(Suri ve Taneja 2008).

Geleneksel olarak, maksiller genişletme yapmak için diş destekli apareyler kullanılır. Bu apareyler destek dişlerde periodontal dokulara ve alveolar kemiğe büyük miktarda kuvvet uygularlar. Dolayısıyla destek dişlerde bukkal tipping, dehisens ve fenestrasyonlara, periodontal problemlere, kök rezorpsiyonlarına sebep olabilirler. Bu komplikasyonlardan kaçınmak için, palatal kemik destekli apareyler tanıtılmıştır(Zandi ve ark.2014).

CDHÜÇG'nin kısa ve uzun dönemli etkileri çeşitli meta analiz ve sistematik incelemeler ile incelenmiş olsa da, bildiğimiz kadarıyla bu çalışmaların hiç birinde destek dişlerdeki pulpa hacim değişiklikleri araştırılmamıştır.

Dişe gelen travma pulpayı etkileyebilir. Ortodontik kuvvetler de dişi kontrollü olarak travmaya uğrattığı için pulpaya hasar verebilmektedir. Ortodontik tedavi öncesi ve sonrası yapılan KIBT ölçümlerinde pulpa hacimlerinde azalma görülmüştür (Venkatesh ve ark.2014).

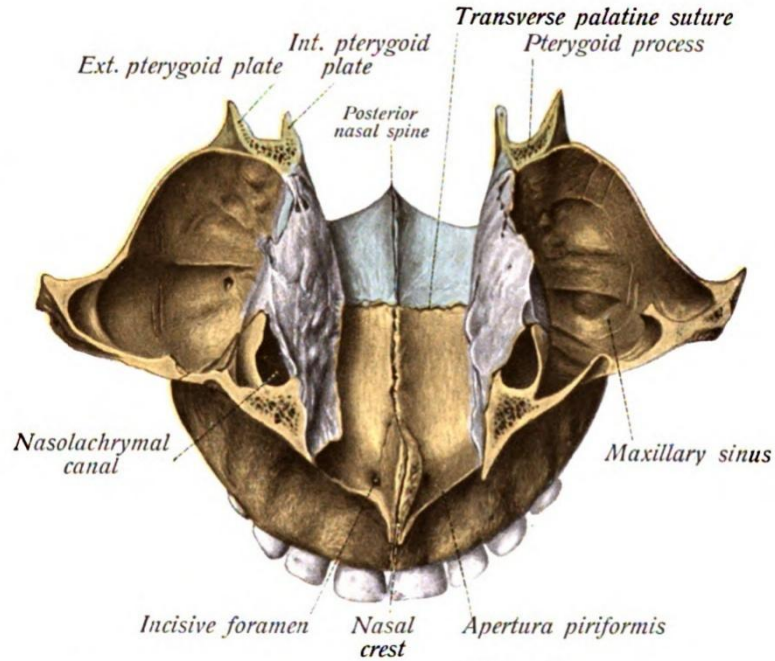
CDHÜÇG işleminde dişlere kuvvet vererek maksillada ortopedik etki yaratmak amaçlanmaktadır ve bu uygulanan kuvvetlerin de pulpa hasarına sebep olması mümkündür. Bu tez çalışmasının amacı, CDHÜÇG sonrası destek dişlerde pulpa hacim değişimlerinin değerlendirilmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Maksillanın Anatomisi

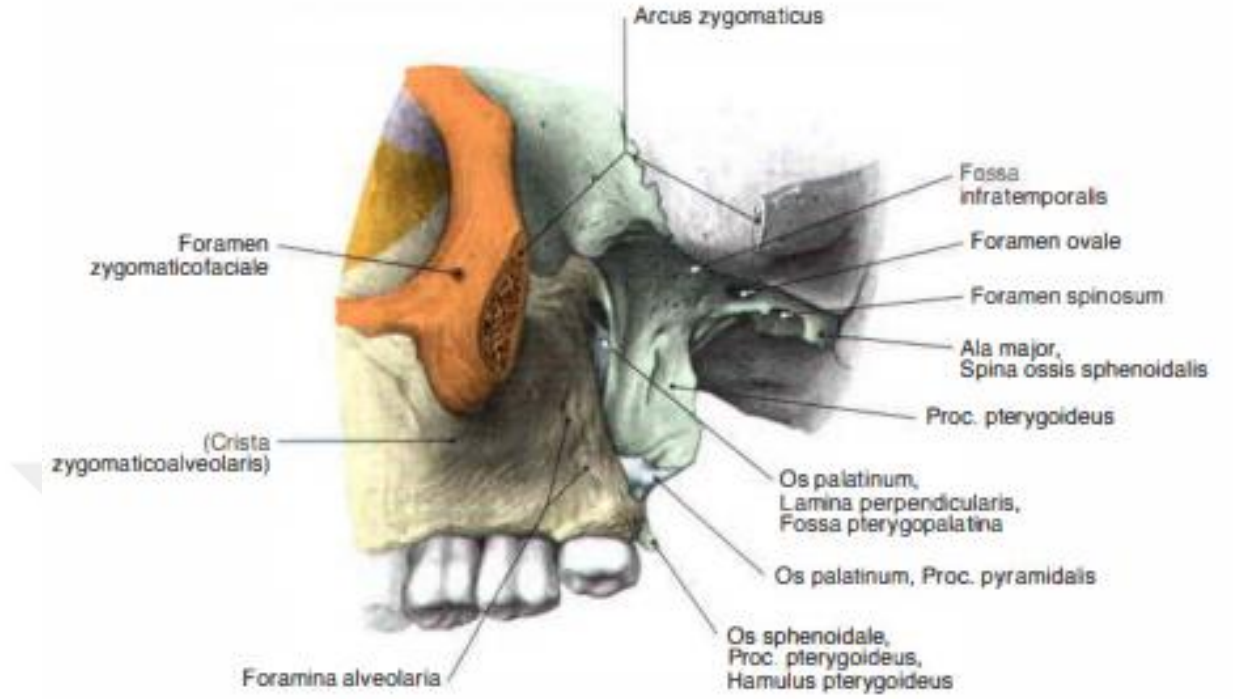
Maksilla mandibuladan sonra yüz iskeletini oluşturan kemiklerin en büyüğüdür. İki maksilla ortada “Sutura Intermaxillaris” adı verilen kemik dikişi ile birleşerek üst çeneyi oluştururlar. Frontal, etmoid, nazal, lakrimal, palatal kemikler ile vomer, zigoma, inferior nazal konka ve diğer maksilla olmak üzere dokuz anatomik yapı ile birleşir(Şekil 2.1). Bir gövde bölümü ve dört çıkıntısı (frontal, zigomatik, alveolar ve palatal) bulunur. Her iki maksilla ağız ve burun boşlukları ile orbita ve sinüs boşluklarını sınırlar (Yavuzylmaz 2007a).



Şekil 2.1 Maksilla anatomisi, üstten görünüm(Sobotta,2006)

Nazal yüzü iç yüzüdür ve ortasında hiatus maxillaris bulunur. Burası kemik ve mukoza tarafından daraltılarak hiatus semilunaris adı verilen yarığa dönmüştür. İnfratemporal yüzü arka yüzüdür(Şekil 2.2). Bu bölgede foramina alveolaria denilen delikler kemik içine canales alveolares olarak molar dişlerin alveollerine kadar uzanır. Bu bölgede üçüncü molar diş geliştikten sonra tüber maksilla isimli kabarıklık bulunur. Ayrıca burası m. pterygoideus medialisin liflerinin bir kısmının

başlangıç yeridir. İnfratemporal yüzün üst kısmı fossa pterygopalatina'nın ön duvarını oluşturur.



Şekil 2.2 Fossa pterygopalatina (Sobotta, 2006)

Orbital yüzü arka tarafta fissura orbitalis inferioru önde sınırlar ve arkada infratemporal yüz ile devam eder. Bu yüzde sulcus infraorbitalis isimli oluk canalis infraorbitalis olarak öne uzanır ve foramen infraorbitale adıyla maksilla ön yüzüne açılır. İçinde n.alveolaris superior anterior bulunur. Anterior yüzde mimik kasları vardır ve deri ile örtülüdür. Piriform aperturayı sınırlar. Bu açıklığın önündeki çıkıntıya spina nasalis anterior denir. Foramen infraorbitalenin altındaki çukura fossa canina denir.

2.2. Maksiller Transversal Darlık

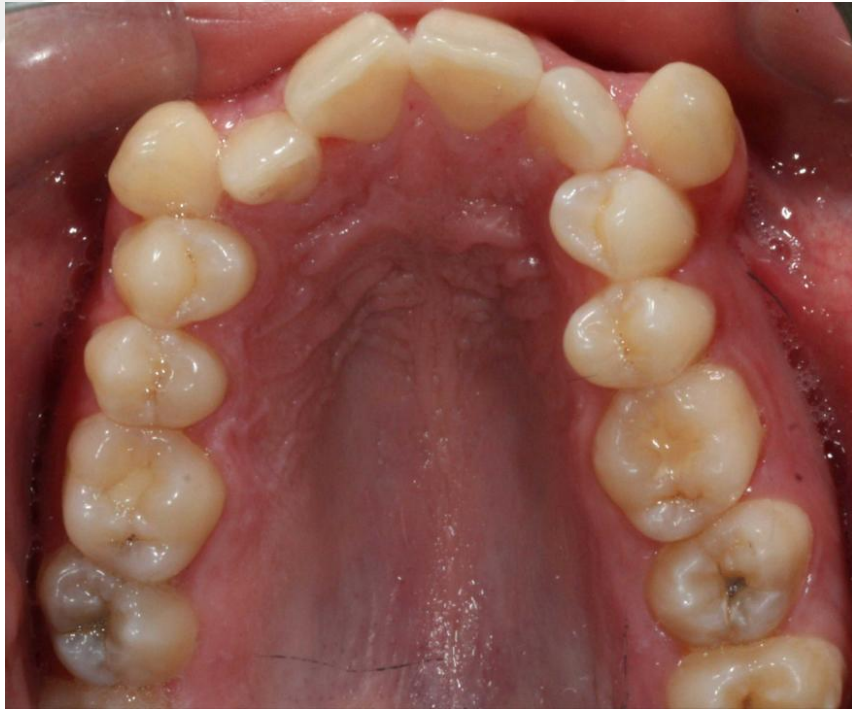
Maksiller transversal darlık, kraniyofasiyal bölgedeki en yaygın iskelet problemlerinden biridir (McNamara 2000). Ergenlerde ve yetişkinlerde maksiller sendromlu ve kleft hastalarının yanı sıra sendromsuz hastalarda da görülür (Koudstaal ve ark.2005). Çiğneme güçlüğü, dişsel çapraşıklık, burun tıkanıklığı, ağız solunumu ve apne gibi semptomlara yol açar (DeFreitasve ark.2008).

2.2.1. Maksiller Transversal Darlığın Tanısı

Maksiller transversal darlıkların teşhisi için genellikle klinik muayene, alçı modeller, okluzogramlar ve kraniyofasiyal radyografiler kullanılır (Şekil 2.3). Önceden posteroanterior sefalogramlar maksiller transversal darlığı değerlendirmenin en kolay ve en güvenilir yolu olarak düşünülmüştür (Betts ve ark.1995).

Üç boyutlu görüntülemenin klinikte kullanılmaya başlanması ile, maksiller transversal darlık teşhisi için konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri de kullanılmaya başlanmıştır. Üç boyutlu görüntüler iki boyutlu posteroanterior sefalogramlardaki teknik sınırlamalardan etkilenmez. KIBT verilerinden oluşturulmuş posteroanterior sefalogramlar, geleneksel iki boyutlu posteroanterior sefalogramlara göre daha az değişkenlik gösterir (Sawchuk ve ark.2016).

Klinikte maksiller transversal yetmezlik tek yada çift taraflı posterior çapraz kapanış, dar maksiller ark ve dar-gittikçe daralan ark biçimi şeklinde görülür. (Baccetti ve ark.2000).



Şekil 2.3 Maksiller transversal darlığın klinik görüntüsü

Posterior çapraz kapanış (Şekil 2.4), posterior diş grubunda (kaninden ikinci molara kadar) bir veya daha fazla dişin düzensiz (en az bir tane tüberkül

genişliğinde) bukolingual veya bukopalatinal olarak bir veya daha fazla dişle sentrik oklüzyonda ilişkide bulunmasına denir (Iodice ve ark.2016).



Şekil 2.4 Posterior çapraz kapanışın klinik görüntüsü

2.2.2. Maksiller Transversal Darlığın Tedavisi

Maksiller transversal darlık cerrahi olmadan diş destekli apareyler ile HÜÇG uygulanarak; cerrahi olarak ise CDHÜÇG yada segmental Le Fort osteotomisi kullanılarak düzeltilebilir (Aziz ve Tanchyk 2008).

2.3. Hızlı Üst Çene Genişletme Tarihçesi

Maksiller genişleme ilk olarak 1860 yılında Angell tarafından HÜÇG apareyi kullanılarak yapılmıştır (Angell 1860). HÜÇG ile iskeletsel ve dişsel maksiller transversal darlık vakalarına yönelik tedavisi 1965 yılında Haas tarafından yayınlanan makale ile popülerlik kazanmıştır (Haas 1965). Hastanın yaşı çoğu yazar ve klinisyen tarafından maksiller transversal darlığı tedavi etmek için HÜÇG yada CDHÜÇG kullanımını ayırt etmenin temel dayanağı olarak kabul edilmiştir.

Büyüme atılımı HÜÇG için en ideal vakittir. Çünkü alveolar remodellingden dolayı dişlerde tipping etkisi minimaldir (Haas 1970). İskeletsel olarak ergin hastalarda başarısızlık riski ve nüks eğilimi artmıştır. Bu sebeple Timms ve Vero, iskeletsel olarak ergin olmayan hastalarda normal HÜÇG yi önermiştir. Eğer sütür

ekspansiyon apareyinin 1 hafta boyunca günlük aktivasyonu ile açılmıyorsa o zaman palatal osteotomi önermiştir (Timms ve Vero 1981).

2.4. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi

2.4.1. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Tarihçesi

Brown (1938), CDHÜÇG tekniğini midpalatal split uygulayarak ilk defa tanımlamıştır. Kole (1959), ortodontik hareketi engelleyen kortikal kemiğe selektif dentoalveolar osteotomiler yapılmasını önermiştir. Converse ve Horowitz (1969), Maksiller genişletme için labial ve palatal kortikal osteotomilerin gerekliliğini önermiştir. Steinhauser (1972), maksiller transversal darlığın tedavisi için için Le Fort I osteotomisi ile birlikte maksillaya segmental osteotomi işlemi uygulamış ve (distraksiyon olmadan) oluşturulan boşluğa triangular unicortical iliak greft uygulamıştır.

2.4.2. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Endikasyonları

İskeletsel olarak ergin bir hastada 5 mm'den fazla maksiller transversal darlık var ise CDHÜÇG endikasyonu vardır. Genel olarak sadece ortodontik tedavi ile 5 mmden az darlık kamufle edilebilir (Silverstein ve Quinn 1997).Hastada daha sonra Le Fort I osteotomisi planlanmış olsa bile maksillanın segmental osteotomilerinin oluşturacağı risklerden kaçınmak için arkı genişletmek amacıyla başlangıç prosedürü olarak uygulanabilir(Lanigan ve ark.1990).

Diğer endikasyonları ise diş çekiminin kontrendike olduğu durumlarda maksillada yer açmak (Chamberland ve Proffit 2008) ve damak yarığına bağlı oluşan maksiller transversal darlığın tedavisi şeklinde sıralanabilir (Arthur ve ark.2005).

2.4.3. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Kontrendikasyonları

CDHÜÇG için mutlak kontrendikasyon oluşturan bir durum yoktur. Ancak işlem önemli pıhtılaşma bozukluğu olan hastalarda, immün yetmezlik durumlarında ve

önceden radyoterapi almış hastalarda kısmi olarak kontrendikedir (Kademani ve Tiwana 2015).

2.4.4. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Komplikasyonları

CDHÜÇG sonrası oluşabilecek komplikasyonlar;

- İşlem sonrası kanama
- Kök rezorpsiyonu
- Periodontal problemler
- Enfeksiyon
- Ağrı
- Dişlerin devitalizasyonu
- Sinüzit
- Maksiller sinir dallarının hipoestezisi
- Midpalatal suturun açılmaması
- Aparente bağlı dişlerde ekstrüzyon
- Unilateral ekspansiyon
- Aygıtın palatinal mukozaya irritasyonu
- Aseptik doku nekrozu
- Orbital komplikasyonlardır.(Williams ve ark.2012).

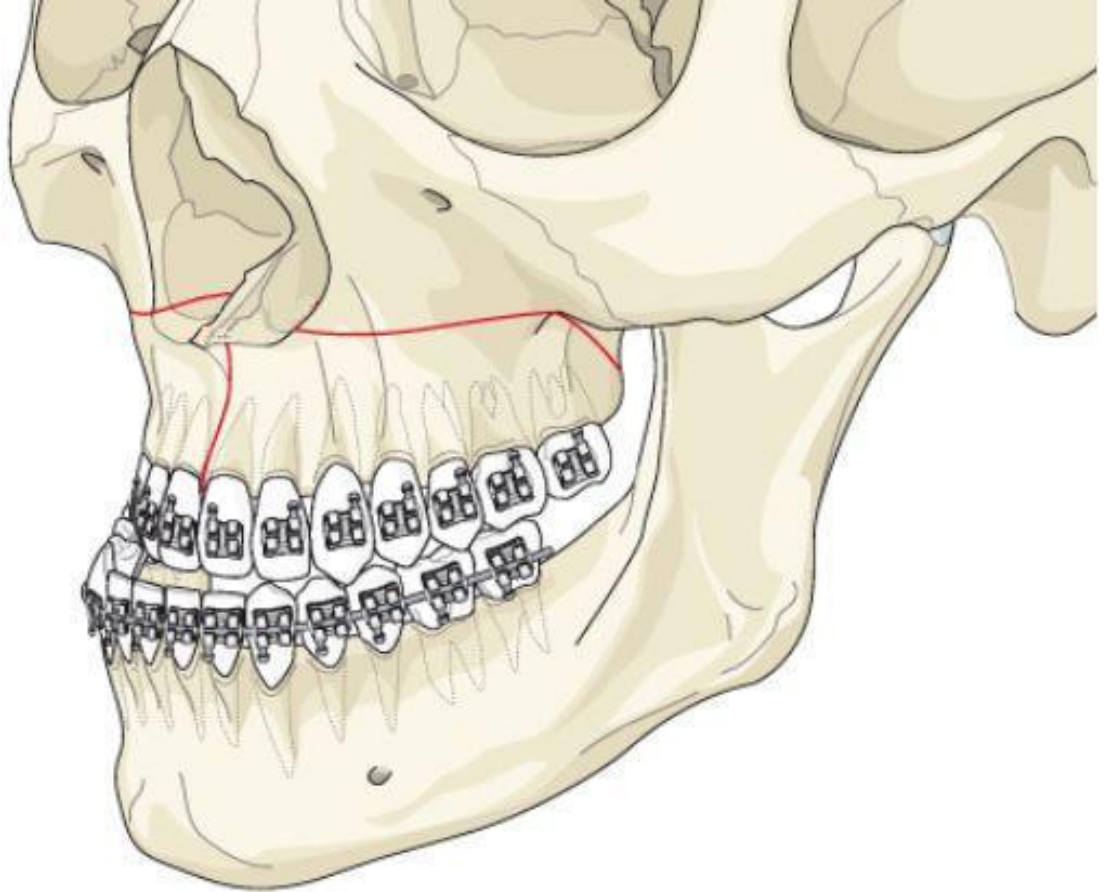
2.4.5. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Cerrahi Teknik

CDHÜÇG de cerrahi teknikleri hangi bölgenin direnç alanı olarak görüldüğüne göre değişmektedir. Direnç alanları anterior destek (piriform aperture), lateral destek (zygomatik buttress), posterior destek (pterygoid birleşim) ve medial destek (midpalatal suture) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 2.5). Literatür, CDHÜÇG için gerekli osteotomilerin gerekliliği ile ilgili herhangi bir fikir birliği olmadığını göstermektedir (Hernandez ve ark.2010).

Timms ve Vero (1981), temel dirençli yapının intermaksiller suture olduğunu düşünmüş ve damakta osteotomi yapılmasının gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan güçlü kortikal kemiği ile pterygomaksiller buttress'in maksillanın yeterli şekilde genişlemesini önlemede daha etkili olduğu ve sonuç olarak sadece lateral

bölgelerde osteotomi gerçekleştirilmesi gerektiği kanısında olan yazarlar da vardır (Glassman ve ark.1984).

Başka klinisyenler de bu yaklaşımları kombine edip, pterygomaksiller bağlantıyı ayırmadan palatal ve lateral bölgelere osteotomi yapmışlar ve sonuçların uzun vadede istikrarlı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir (Bays ve Greco 1992).Kraniyal tabanı istenmeyen yan etkilerden korumak için, pterygomaksiller bağlantının ayrılması CDHÜÇG için makul ve gerekli bir ek önlem olarak gören yazarlar vardır (Holberg ve ark.2007).Pterygoid plakların ayrılması sırasında intraoperatif kanama ve kraniyal sinirlere zarar gelme riski olduğundan, maksilla'nın posterior kısmının belirgin şekilde etkilendiği çift taraflı posterior çapraz kapanışın olduğu durumlar için pterygoid plakların ayrılması önerilmiştir (Goldenberg ve ark.2007).



Şekil 2.5 CDHÜÇG işlemi için maksillaya uygulanan osteotomiler

2.4.6. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Aparey Tipleri

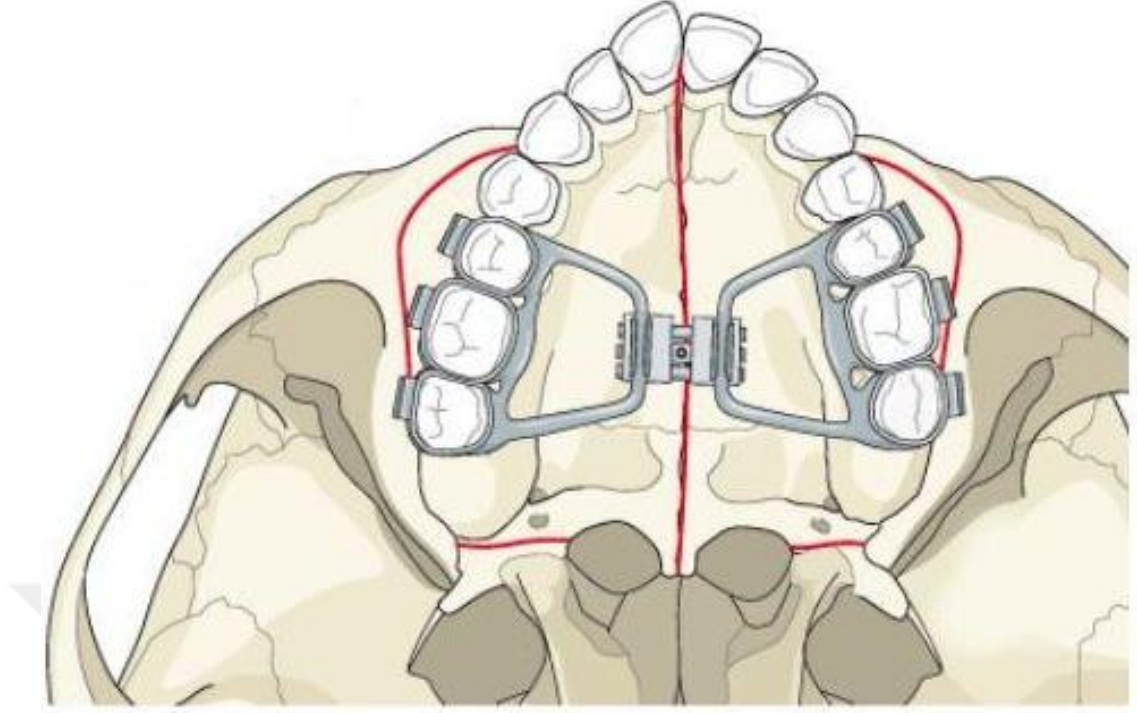
CDHÜÇG de klinisyenin tercihine bağlı olarak diş destekli yada kemik destekli ekspansiyon apareyleri kullanılmaktadır (Şekil 2.6). Her ne kadar kemik destekli olarak tasarlansa da günümüzde diş-doku destekli sayılan Haas apareyi 1961'de geliştirilmiştir (Haas 1961).

Birçok çalışmada, Haas apareyi veya benzer varyasyonları kullanılmış olup iyi sonuçlar alınmıştır (Northway ve Meade 1997). Haas apareyi kuvvetleri teller ve akrilik kaidesi ile diş ve palatinal dokulara aktarmaktadır. Dezavantaj olarak apareyin akrilik kaidesi altında inflamasyon oluşabilmektedir (Chung ve Goldman 2003).

Diş destekli Hyrax apareyi, 1968'de tanıtılmıştır. Metal yapısı nedeniyle temizliğinin daha kolay ve mukozayı daha az irrite ettiği düşünülmektedir (Biederman 1968). Hyrax apareyi ile yapılan birçok çalışma da iyi sonuçlar alınmıştır (Schimming ve ark.2000).

Akrilik bonded genişletme apareyi 1973'de tanımlanmıştır. Aparey dişlerin üzerine gelecek şekilde akrilik kaideye sahiptir ve direkt dişlere sabitlenir (Cohen ve Silverman 1973).

Modifiye akrilik bonded genişletme apareyi diş-doku destekli splint tarzı bir apareydir. Akrilik bölüm maksillada sürmüş tüm dişlerin oklüzal yüzeylerine ve vestibüler yüzeylerinin orta üçlüsüne kadar uzanmaktadır. Diş ve doku destekli olduğundan, rijittir ve dişsel etkiden ziyade iskeletsel genişletme yapmaktadır (Altındış ve ark.2016).



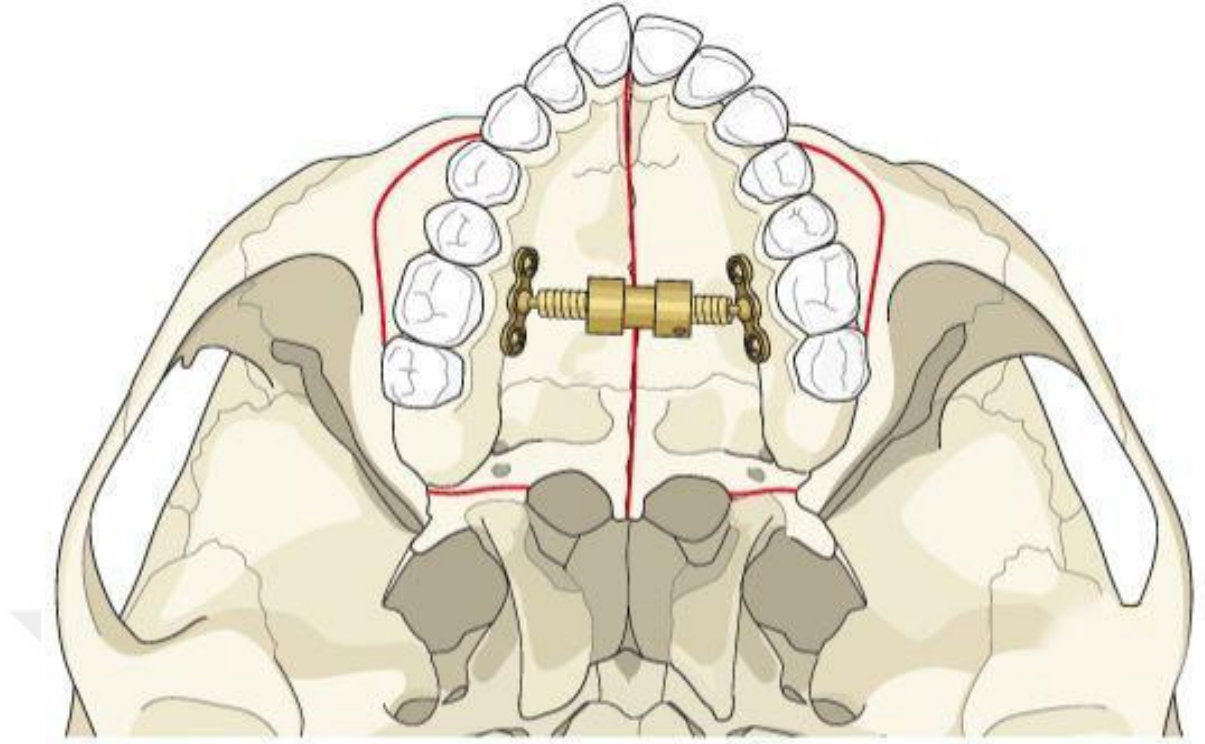
Şekil 2.6 Diş destekli ekspansiyon apareyi

Diş destekli apareylerde kuvvet destek dişlere iletildiği için bukkale tipping, periodontal problemler, kök rezorpsiyonu, dişlerde ekstrüzyon ve relaps problemleri bildirilmiştir (Koudstaal ve ark.2009).

Diş destekli apareylerin oluşturduğu bu problemlerden dolayı 1999 yılında kemik destekli aparey geliştirilmiştir (Mommaerts 1999). Kemik destekli apareylerin en büyük avantajı, kuvvetlerin mekanik olarak doğrudan palatinal kemiğe uygulanmasıdır, bu sayede dişsel tippingden kaçınılmakta ve segmental tipping minimumda tutulmaktadır (Gerlach ve Zahl 2005).

Yapılan çalışmalarda diş destekli ve kemik destekli apareylerin dental ekspansiyonda farklılığının fazla olmadığı ama kemik destekli apareyin iskeletsel olarak daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir (Landes ve ark.2009).

Kemik destekli apareylerin önemli dezavantajları vardır (Şekil 2.7). Kemik destekli apareylerin çıkartılması için ikinci bir cerrahi işlem gereklidir. Ayrıca son çalışmalar, mukozal enfeksiyonlar, plakların gevşemesi ve osteosentez vidaları ile köklere zarar verme riskleri gibi komplikasyonları bildirmektedir (Neyt ve ark.2002).

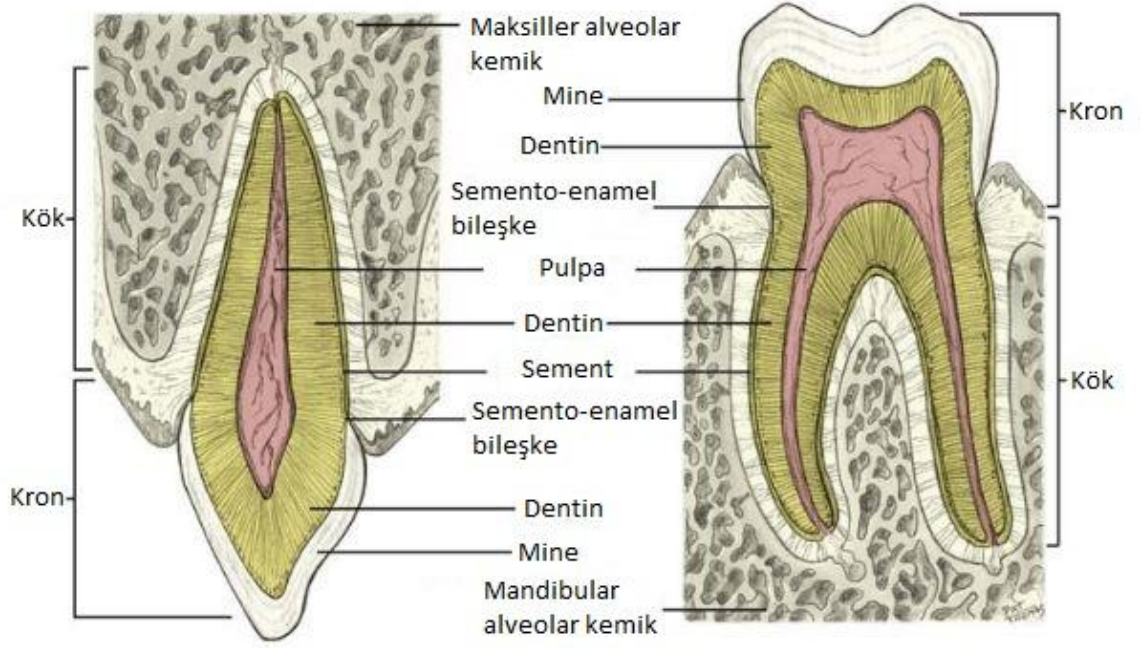


Şekil 2.7 Kemik destekli ekspansiyon apareyi

2.5. Diş Dokuları

2.5.1. Diş

Görevi besinleri parçalamaktır. Ses oluşumunda etkilidir. Çocuklarda 20, erişkinlerde ise 32 adettir. Taç, boyun ve kök olmak üzere üç kısımdan oluşur (Şekil 2.8). Çevresini dişeti sarar. Kök dişin doku içinde kalan kısmıdır. Ortasında pulpa adı verilen boşluk bulunur. Bu boşluk taç ve kök bölümünde farklı isimler alır bunlar cavum coronale dentis, canalis radialis dentis olarak adlandırılır. Pulpa kökten bir delikle açılır (Yavuzylmaz 2007b).



Şekil 2.8 Diş anatomisi

2.5.2. Dentin

Pulpayı ve kanalı çevreler. Taç ve kök kısmında bulunur. Kalsiyum tuzu açısından zengin bir yapıdır. Bu sebeple kemikten daha serttir. Tip I kollagen teller, glikozaminoglikanlar ve kalsiyum tuzlarından oluşur. Tuzlar hidroksiapatit kristalleri olarak şekillenir. Dentinin organik kısmını odontoblastlar yapar. Dentin dokusu; dişlerin aktif sürme döneminde “Primer dentin”, diş oklüzyona girince ve yaş ilerledikçe dış etkiler ile şekillenme döneminde “Sekonder dentin” tedavi işlemleri ya da patolojik olaylar döneminde “Tersiyer Dentin” olarak tanımlanır (Erdoğan ve ark.2007).

2.5.3. Mine

Taç kısmının üst yüzünde bulunur. Kalsiyum tuzundan zengin olan mine vücudun en sert yapısıdır. Ameloblastlar mine matriksini salgılar. Dişin taç kısmının üst yüzeyinde kalın olarak şekillenen mine dokusu servikale inildikçe incilir ve mine sement sınırında servikal çizgiyi şekillendirerek sonlanır(Erdoğan ve ark.2007).

2.5.4. Sement

Dişin kök kısmında dentinin dışında bulunur. Apikal kısımda daha kalındır. $\frac{1}{3}$ alt kısım (apikal) hücreli sement adını alır. ve sementoblastları içerir. $\frac{2}{3}$ üst kısmına hücreli sement denir. Kemik dokuya en çok benzeyen bölümdür. Yaşla kalınlığı artar ve normalde görülmeyen havers kanalları görülmeye başlar(Erdoğan ve ark.2007).

2.5.5. Periodontal Ligament

Dişin kök bölümünde sement ile alveol kemik arasında, bağlantı işini yapan bir yapıdır. Sıkı bağ dokusudur. Bağ dokusu fibrilleri alveol kemiğe ve semente doğru iki taraflı uzanırlar(Erdoğan ve ark.2007).

2.5.6. Pulpa

Pulpa boşluğunu ve kanalları doldurur. Dişe özgü müköz bağ dokusudur. Çok sayıda her yönde seyreden ince kollagen lifler içerir. Bunlar demet yapmazlar. Elastik lifler damar duvarlarında bulunurlar. Fibroblastlar, makrofajlar, lenfositler çoktur. Diş kök kanalından pulpaya bol damar ve miyelinli sinirler gelir. Hücreler arası maddeyi glikozaminoglikanlar yapar(Erdoğan ve ark.2007).

2.6. Pulpa Hacmi Ölçme Nedenleri

Adli diş hekimliğinde dişlerin incelenmesi, yaş ve cinsiyet tespitinde büyük rol oynamaktadır. Sekonder dentin birikiminin neden olduğu pulpal redüksiyon yaş tahmininde morfometrik parametre olarak kullanılır (Kumar ve ark.2016).

Diş ve pulpayı değerlendirmek için periapikal ve panoramik radyografilerin distorsiyon ve iki boyutlu projeksiyon hatalarını elimine etmek içinKIBTkullanılması en doğru sonuçları vermiştir (Vandevoort ve ark.2004).

2.6.1. Pulpa Hacminin Ölçüm Metotları

Pulpa boşluğunun hacmini bilmek endodontide ve diğer konservatif diş hekimliği işlemlerini uygulayan klinisyenin, oral anatomi öğrencileri ve dental dokular üzerine çalışanların araştırmaları için önemlidir (Fanibunda 1986).

İnvaziv bir yaklaşıma sahip olan yöntemler (örneğin aspartik asit rasemizasyonu ve sementum annülasyonu), genellikle numuneye fiziksel hasarını verdiği için tercih edilmez (Vandevoort ve ark.2004).

Farklı tanısal görüntüleme tekniklerinin gelişimi ile dental dokuların incelenmesi için invazif olmayan yöntemler tercih edilir olmuştur. Bunlar periapikal dental radyograflar, panoramik radyograflar ve daha yakın zamanda ortaya çıkan KIBT'dir (Marroquin ve ark.2016).

2.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

KIBT 1982 de ilk olarak anjiyografi için geliştirilmiş olsada daha sonra çene ve yüz bölgesini görüntülemek amacıyla kullanıldı. 1990'ların sonlarından bu yana, diş hekimliğinde kullanılmak üzere hem ucuz hem de muayenehanede kullanılabilir şekilde geliştirilmesi mümkün olmuştur (American Dental Association Council, ADAC 2012).

KIBT çene ve yüz bölgesini görüntülemeye önemli bir araçtır (Şekil 2.9). KIBT bilgisayarlı tomografiye (BT) kıyasla daha düşük dozda radyasyon ile daha iyi kalitede görüntü verir. Ayrıca ekipmanları daha ucuzdur (White ve Pharoah 2008).



Şekil 2.9 Çene ve yüz bölgesi için özel üretilmiş KIBT

Kraniofasiyal bölgeden alınan filmlerin türüne göre efektif doz(μSv)

İntraoral radyografi <8.3 (μSv)

Dental panoramik radyografi 9-26 (μSv)

Dental sefalometrik radyografi 3-6 (μSv)

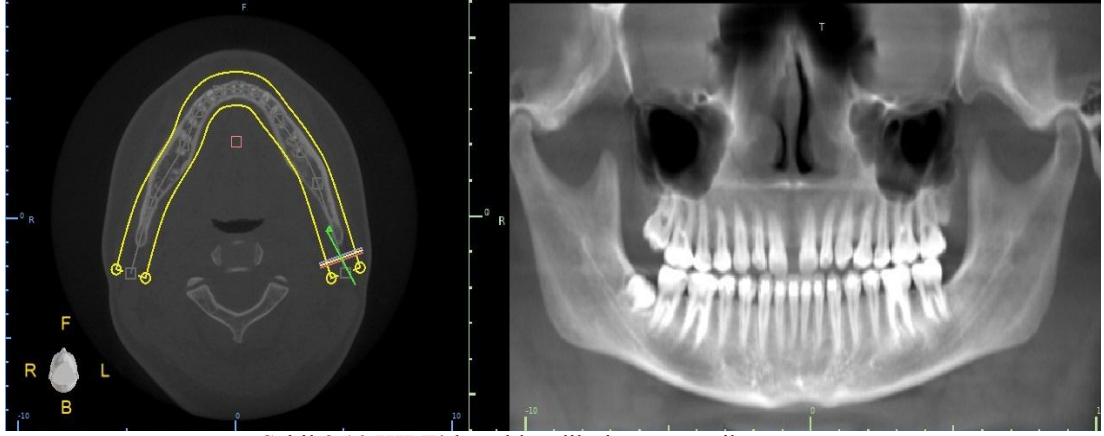
KIBT(dentoalveolar) 5-38.3(μSv)

KIBT(kraniofasiyal) 68-599 (μSv)

BT (kraniofasiyal) 2000(μSv) şeklindedir (White ve Pharoah 2013).

BT çekim esnasında hastanın yatar pozisyonda olmasından dolayı yumuşak doku distorsiyonları oluşmakta, oklüzyon bu oluşan artefaktlardan dolayı kaybolmaktadır. KIBT da hasta otururken çekim yapılabildiği için yumuşak dokuların distorsiyona uğraması engellenmiştir (Caloss ve ark.2007).

Ayrıca, KIBT görüntülerinden iki boyutlu panoramik film (Şekil 2.10) ve sefalometrik filmlerin elde edilmesi mümkün olabilmektedir (Kumar ve ark.2008).



Şekil 2.10 KIBT'den elde edilmiş panoramik görünüm

2.7.1. Dişhekimliğinde Kıbt Endikasyonları

Diş hekimliğinde KIBT endikasyonları şu şekilde sıralanabilir;

1. Dişlerin pozisyonel anomalilerinin değerlendirilmesi amacıyla
2. Kök rezorpsiyonlarının değerlendirilmesi amacıyla
3. Gömülü dişlerin değerlendirilmesi amacıyla
4. Dentoalveolar morfolojinin değerlendirilmesi amacıyla
5. Maksillofasiyal patolojilerin değerlendirilmesi amacıyla
6. Maksillofasiyal anomali ve travmaların değerlendirilmesi amacıyla
7. Dental implant planlaması gibi endikasyonları vardır(MacDonald 2011).

2.7.2. Dişhekimliğinde Kıbt Kontrendikasyonları

Diş hekimliğinde KIBT kontrendikasyonları şu şekilde sıralanabilir;

1. Yumuşak doku patolojileri (TME rahatsızlıkları, tükürük bezi hastalıkları)
2. Ağızda çok fazla metal restorasyon bulunması (istenen görüntünün bozulmasına sebep olabilir.)
3. İmplant çevresindeki kemiğin değerlendirilmesi(metal artifaktı osseointegrasyonun değerlendirilmesini engeller.)
4. Hasta faktörleri (hamilelik, yaş, radyosensitivite) (MacDonald 2011).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (EK-A). Tüm cerrahi işlemler Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı personeli tarafından Meram Tıp Fakültesi ameliyathanesinde yapılmıştır.

3.1. Hasta Seçimi ve Çalışma Grupları

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Kliniği'nde yürütülen bu çalışma, maksiller transversal darlık tanısı ve CDHÜÇG endikasyonu konulan, cerrahi öncesi ve pekiştirme sonrası arşivde KIBT bulunan hastalar üzerinde gerçekleştirildi. Bu şekilde 20 tane hasta kaydı tespit edildi.

Dahil etme kriterleri:

1. Hastalarda çift taraflı maksiller transversal darlık bulunması
2. CDHÜÇG operasyonu endikasyonu konulmuş olması
3. Konjenital fasyal anomali(dudak damak yarığı vb) varlığının mevcut olmaması
4. CDHÜÇG öncesi ve pekiştirme sonrası KIBT alınmış olması
5. CDHÜÇG öncesi ortodontik tedavi görmemiş olmak.

Hariç tutma kriterleri:

1. Maksiller arkta diş eksikliği
2. Maksiller arkta kron-köprü mevcudiyeti
3. Değerlendirme için yeterli kalitede olmayan KIBT varlığı
4. Kemik destekli ekspansiyon apareyi kullanımı

Dahil etme ve hariç tutma kriterlerine uyan 7'si erkek, 13'ü kadın toplam 20 hasta seçildi. Çalışmaya katılan hastaların yaşları 16 ile 30 arasındadır (ortalama 19.5 ±3.97).

3.2. Cerrahi Teknik

- Hasta genel anestezi altında, supin pozisyonda ameliyat masasında konumlandırıldı.
- İyi bir hemostatik etki elde etmek için, vazokonstriktörlü lokal anestezi, orta hattan pterigomaksiller bölgelere kadar labio-bukkal sulkusa enjekte edildi.
- Elektrokoter cihazı kullanılarak yara dikilmesini kolaylaştıracak şekilde alveol tarafında hareketli mukoza bırakarak her iki tarafta kanin dişlerin vestibül hizasından birinci molara kadar insiyon yapıldı.
- Burun mukozası ile burnun lateral duvarı arasına periost elevatörü yerleştirilir. Maksiller tüberin arkasına ters uçlu retraktör yerleştirildi.
- Lateral maksillayı açığa çıkarmak için, mukoperiostel flebin yukarı doğru eleve edildi (Şekil 3.1).
- Horizontal osteotomi genellikle burun tabanı seviyesinde, dişlerin apekslerinden yaklaşık 5mm uzaklıkta güvenli bir mesafede yapıldı (Şekil 3.2).
- Labial frenulum üzerinden insizyon yapılarak mukoza eleve edilir ve midpalatal sutur açığa çıkarıldı.
- Santral dişlerin köklerine iyatrojenik hasar vermemek için ilk olarak sagittal osteotomi hattı küçük bir rond frez ile belirlenir. Ardından midpalatinal sutur osteotomlarla ayrıldı (Şekil 3.3).
- Osteotomilerin tamamlanmasından sonra, segmentlerin hareketliliği kontrol edildi.
- Kanama kontrolü sağlandıktan sonra yara kenarları 3/0 ipek yada vikril ile kapatıldı.



Şekil 3.1 Mukoperiosteal flebin kaldırılması



Şekil 3.2 Horizontal osteotomi

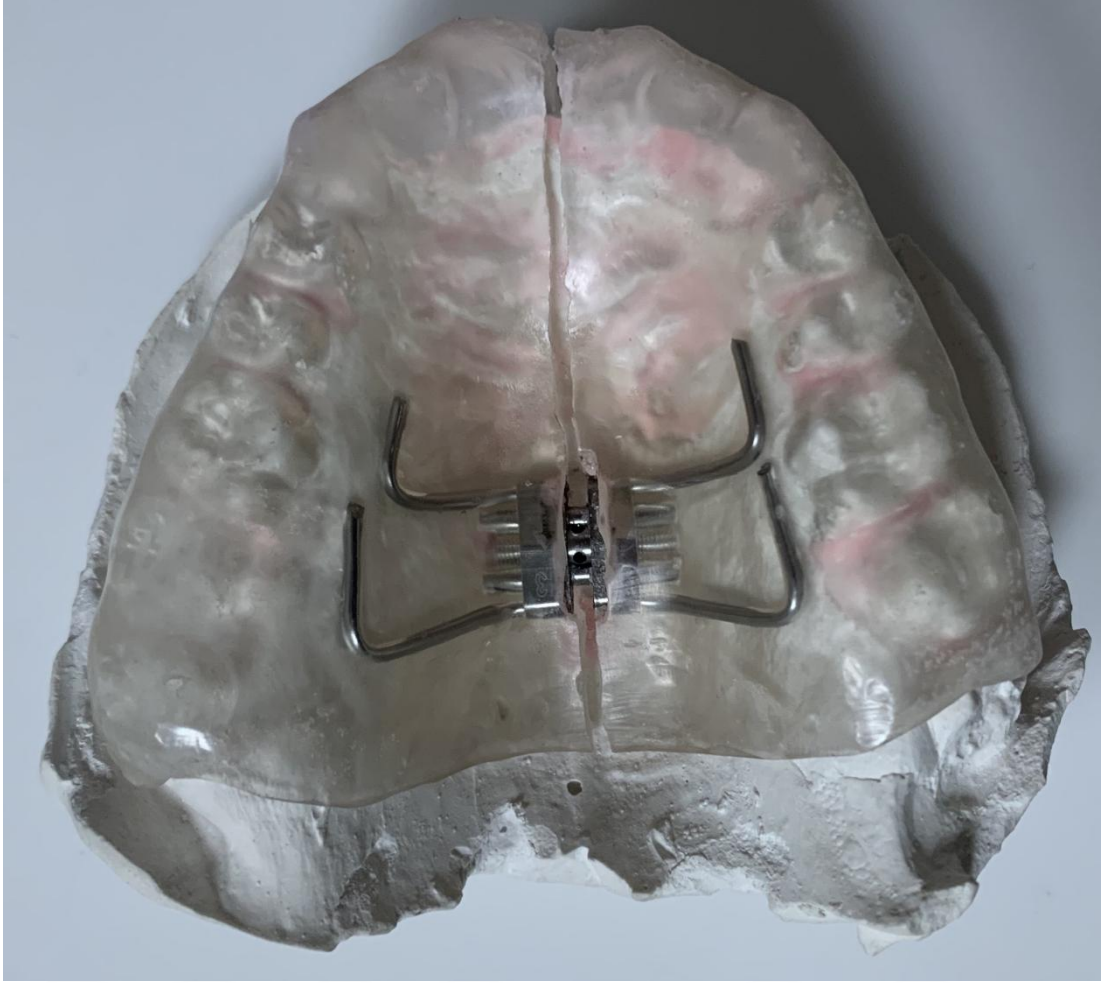


Şekil 3.3 Midpalatal suturun ayrılması

3.3. Genişletme Protokolü

Tüm hastalarda latent periyot beş gün olarak belirlenmiş olup ameliyattan beş gün sonra modifiye akrilik bonded genişletme apareyi dişlere sabitlenmiş ve günde tek tur şeklinde aktive edilmiştir (Şekil 3.4).

(Bir tur 0,25 mm; günlük aktivasyon 0,25 mm).



Şekil 3.4 Modifiye akrilik bonded genişletme apareyi

3.4. Radyografik Ölçümler

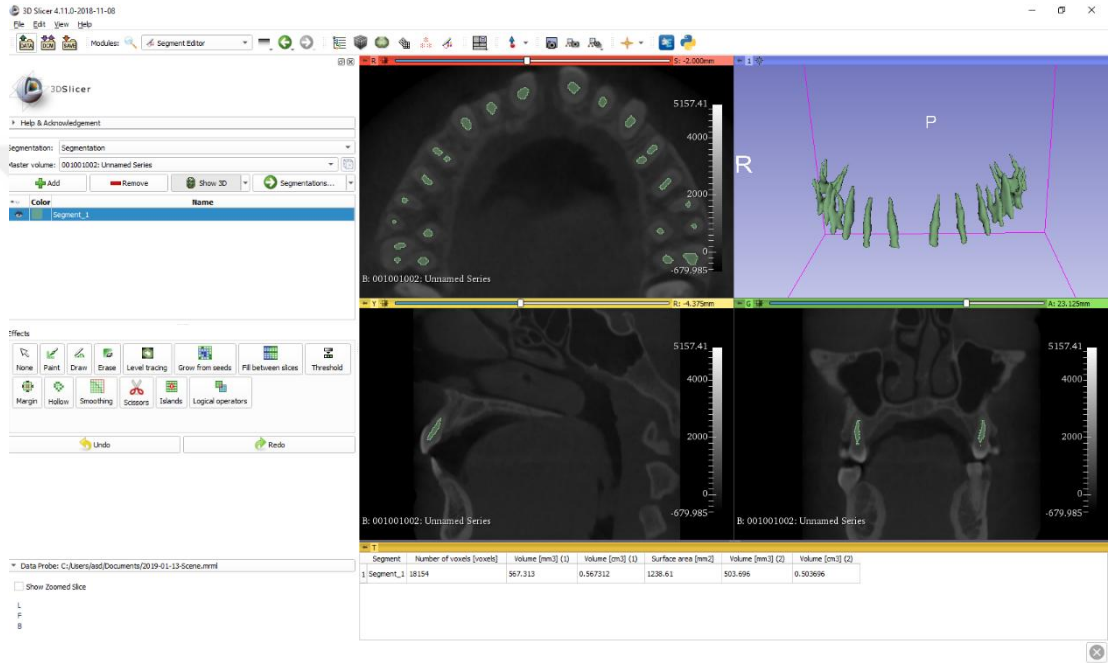
Çalışmaya dahil olmuş bütün bireylerden CDHÜÇG öncesi ve pekiştirme sonrası alınmış olan KIBT görüntüleri (Morita Co., Kyoto, Japonya) değerlendirilmiştir. Tomografi cihazının voksel boyutu 160 μ m, FOV'u 80×80 mm ve cihaz 190Kv ve 87.5mA akımda çalışmaktadır.

Tomografi taraması sırasında hastanın hareketsiz kalması, burnundan nefes alması ve dilini oral kavitenin tavanına yerleştirmeleri talimatı verildi. Teknisyen, hastanın doğal kafa pozisyonunda duracak şekilde pozisyonu ayarladı.

Çalışma grubuna dahil olan 20 hastanın tomografi verileri DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında kaydedildi ve 3D Slicer 4.11.0 (Surgical Planning Lab, Harvard Medical School, Harvard University, Boston, MA, USA) programına aktarıldı. Programdaki Segment Editor modülü ile tüm maksiller arktaki dişler (üçüncü molar hariç) aksiyal düzlemde kron pulpasının

tavanından kök pulpasının tabanına kadar her kesitte tarandı (Şekil 3.5). Pulparlar üç boyutlu olarak modellendi ve hacimleri mm³ olarak kaydedildi (Şekil 3.6).

Bu işlem sırasıyla hem CDHÜÇĞ öncesi hem de CDHÜÇĞ sonrası tomografilerde uygulanmıştır (Şekil 3.7 ve 3.8). Oluşturulan bu üç boyutlu görüntüler karanlık bir ortamda, Intel Core i5 2.00GHz hızına sahip işlemci, 6 GB ASUS GeForce GTX 1060 ekran kartına sahip bilgisayarda 64-bit çözünürlükte 24 inç ekranda incelendi.



Şekil 3.5 3D Slicer Segment EditorModülü

Measurements

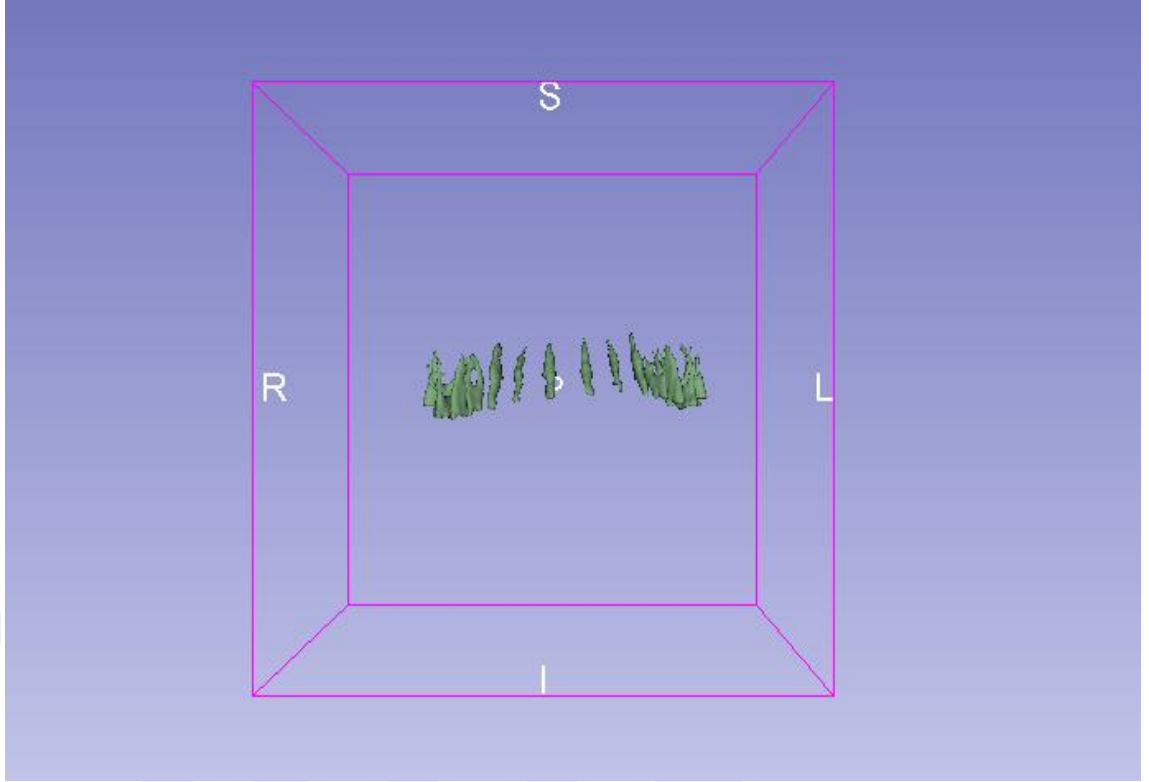
Segment	Volume [mm ³]
1 Segment_1	622.125

Segment Statistics Parameters

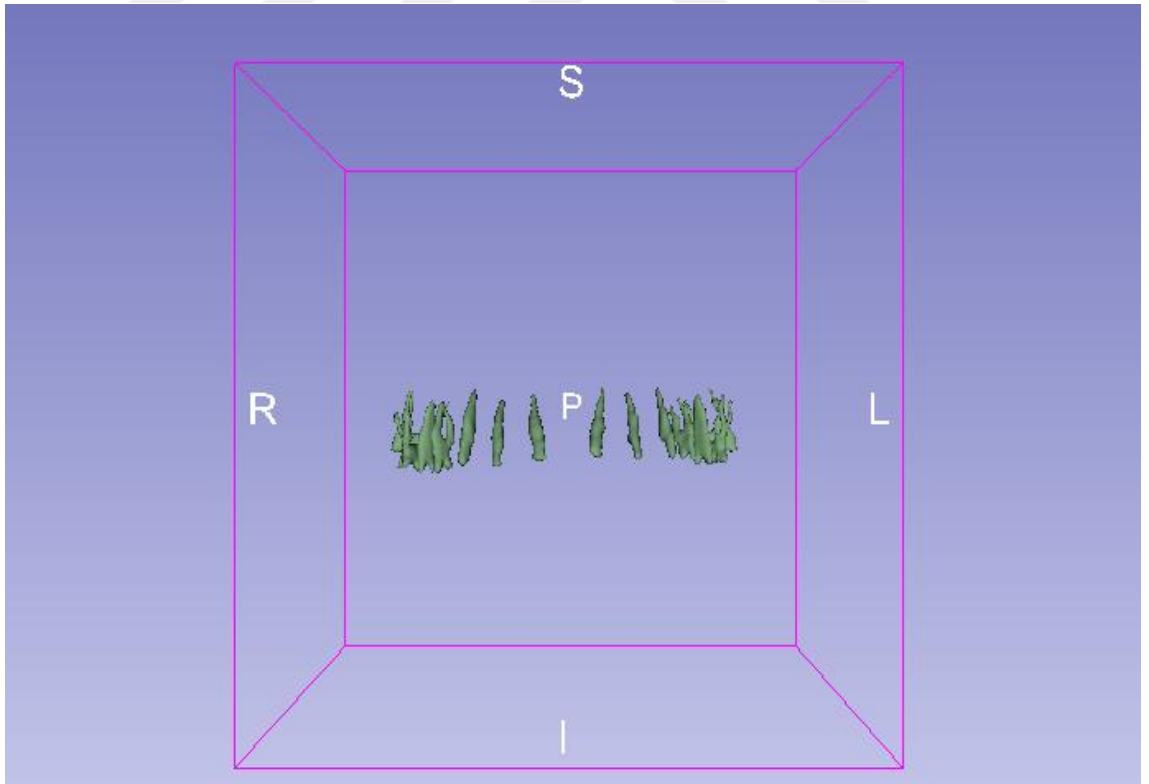
Calculate Measurements Auto Update

Save Report Complete Report Export to HTML

Şekil 3.6 3D Slicer Hacimlerin mm³ Olarak Kaydedilmesi



Şekil 3.7 CDHÜÇG öncesi Pulpaların 3 boyutlu rekonstrüksiyonu



Şekil 3.8 Pekiştirme sonrası Pulpaların 3 boyutlu rekonstrüksiyonu

3.5. İstatiksel Analiz

İstatistiksel analizler için SigmaPlot 12.5 (Systat Software Inc., San José, CA, USA) programı kullanıldı.

Minimum-maksimum değerler, ortalama ve standart sapmalar için tanımlayıcı istatistik yapıldı. Çalışmadaki örneklerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için Shapiro Wilk testi uygulandı. Verilerin normal dağılıma uyduğu anlaşılınca grupları karşılaştırmak için parametrik bir test olan eşleştirilmiş t testi kullanıldı. İstatistiksel önem seviyesi $p < .05$ olarak kabul edildi.

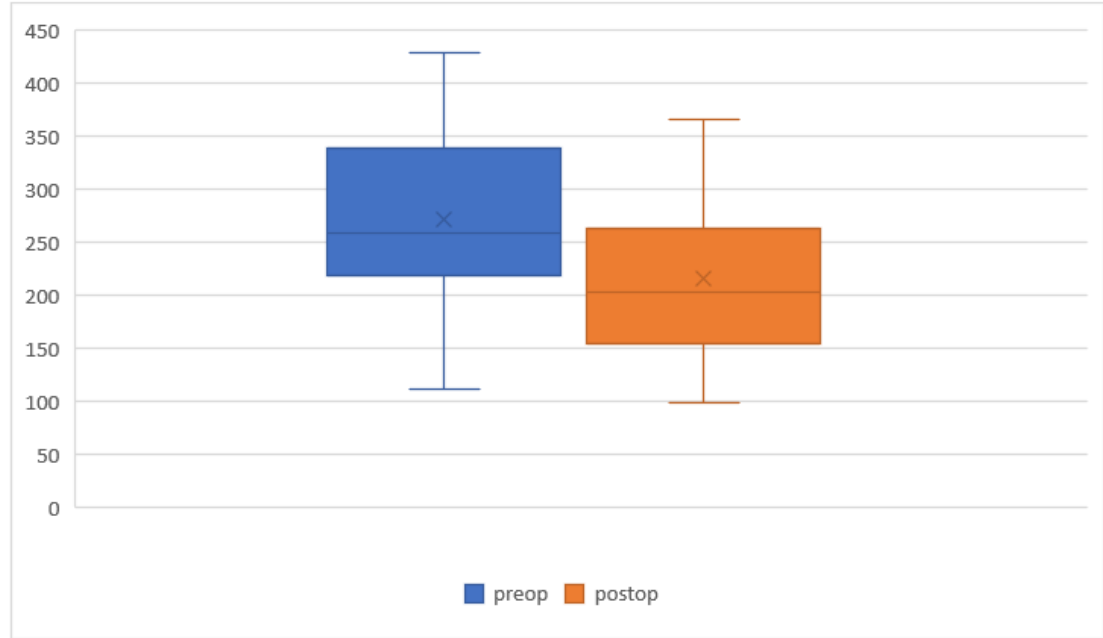


4. BULGULAR

Hastaların yaşları 16-30 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 19.5'tur (± 3.97). Ameliyat sonrası apareyin kullanım süresi 83 ile 179 gün arasında değişmekte olup ortalama 121.35 (± 27.83) gündür.

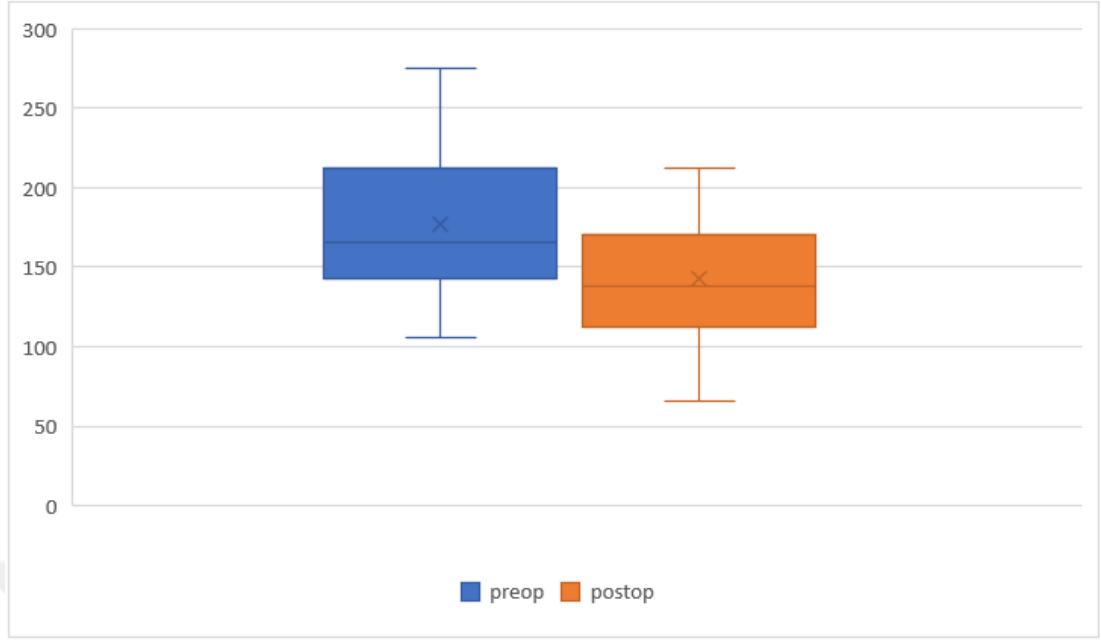
Keser diş grubunda işlem öncesi olarak pulpa hacimleri 271.6 (± 81.9) mm³ olarak ölçülmüş olup işlem sonrası olarak yapılan ölçümlerde 215.7 (± 73) mm³ olarak bulunmuştur. Gruplar arası yapılan karşılaştırma sonucunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 Keser dişler grubunda işlem öncesi ve işlem sonrası ortalama pulpa hacimleri



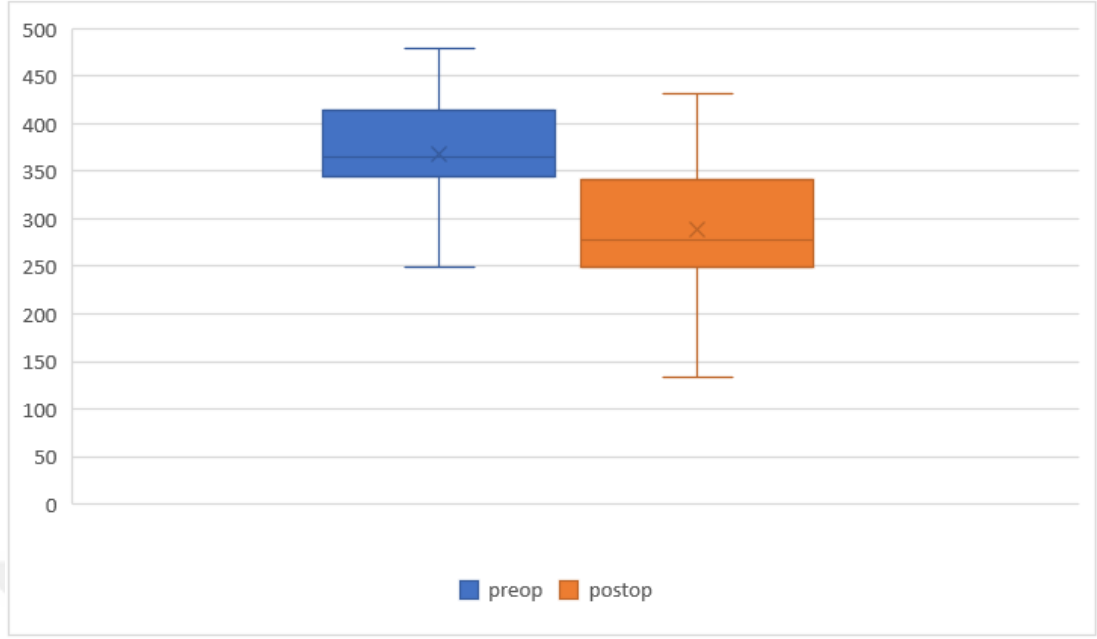
Premolar diş grubunda işlem öncesi olarak pulpa hacimleri 176.9 (± 47.3) mm³ olarak ölçülmüş olup işlem sonrası olarak yapılan ölçümlerde 142.5 (± 39.6) mm³ olarak bulunmuştur. Gruplar arası yapılan karşılaştırma sonucunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Premolar dişler grubunda işlem öncesi ve işlem sonrası ortalama pulpa hacimleri



Molar diş grubunda işlem öncesi olarak pulpa hacimleri $367.3 (\pm 71.5) \text{ mm}^3$ olarak lclmş olup işlem sonrası olarak yapılan lcmlerde $288.1 (\pm 77.9) \text{ mm}^3$ olarak bulunmuştur. Gruplar arası yapılan karşılaştırma sonucunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Molar dişler grubunda işlem öncesi ve işlem sonrası ortalama pulpa hacimleri



Çalışmamızda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde:

- Keser diş grubunda genişletme sonrası pulpa hacminde daralma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$).
- Premolar diş grubunda genişletme sonrası pulpa hacminde daralma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$).
- Molar diş grubunda genişletme sonrası pulpa hacminde daralma istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$).

5. TARTIŞMA

Literatürde CDHÜÇG ameliyatından sonra kullanılan diş ve kemik destekli apareylerin dişlerin periodontal durumu, kök rezorpsiyonu ve relaps gibi etkilerin değerlendirilmesiyle ilgili birçok çalışma bulunsa da, bildiğimiz kadarıyla diş destekli apareylerin pulpa hacimleri üzerine etkilerini inceleyen bir araştırma bulunmamaktadır. Bu tezde, CDHÜÇG sonrası kullanılan modifiye akrilik bonded genişletme apareyinin üst çenede dişlerin pulparı üzerine etkileri retrospektif olarak araştırıldı.

Maksiller transversal darlık bireylerde psikolojik, fonksiyonel ve estetik açıdan problemlere sebep olmaktadır. HÜÇG maksiller transversal darlığın tedavisinde en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Ortodontik tedavi almak isteyen yetişkin sayısındaki önemli bir artış nedeniyle, CDHÜÇG popüler bir tedavi yöntemi haline gelmiştir. Ciddi maksiller transversal darlığın tedavisinde basit, etkili ve stabil bir prosedürdür. Diş çekimi olmadan maksiller transversal darlığın düzeltilmesi bu tekniğin en büyük avantajlarından biridir. Her ne kadar ana etkisini dentisyonda gösterecek ek olarak apikal kemik ve iskeletsel yapılarda transversal olarak genişletme işlemini sağlar (Lehman ve ark.1984; Banning ve ark.1996; Chung ve ark.2001; Cameron ve ark.2002).

Melsen ve Melsen (1982), taze insan kadavraları üzerinde yaptıkları çalışmada, insan kafataslarında palatinal kemik, maksilla ve pterygoid süreçler arasında bağlantı kuvvetinin arttığını belirtmiştir. İncelenen bu kemiklerin ayrılması yalnızca infantil ve erken ergenlik dönemlerindeki kafataslarında mümkündür. Geç juvenil dönemde bu kemiklerin ayrılmasını denendiğinde bu birleşmiş kemik yüzeylerinde kırıklara sebep olduğu görülmüştür.

İskeletsel gelişimini tamamlamış hastalarda HÜÇG uygulandığında ağrı, alveolar kemik kaybı, dişlerde ekstrüzyon, diş köklerinde rezorpsiyonu, dişlerin bukkal korteksinde fenestrasyon, palatal mukozada nekroz, midpalatal suturen açılmaması gibi problemler görülebilmektedir (Haas 1980; Barber ve Sims 1981; Mommaerts 1999; DeFreitas ve ark.2008).

Maksiller transversal darlığın teşhisi zor olabilir ve genellikle birden fazla yöntemlerin kullanımını içerir. Bunlar klinik değerlendirme, dental model analizi, oklüzal grafi ve kraniyofasiyal radyografilerdir. Posteroanterior sefalogramlar, önceleri iskeletsel darlığı değerlendirmek için en kolay ve en güvenilir yol olarak

düşünülmüştür. Bununla birlikte, yapıların geleneksel iki boyutlu görüntülemesi sebebiyle tecrübesiz kişiler tarafından belirlenen anatomik landmarklar sebebiyle önemli tanımlama hataları olabilmektedir (Major ve ark.1994; Lemieux ve ark.2014).

Kuru insan kafataslarında yapılan bir çalışmada KIBT ve posteroanterior grafiler arasında landmark belirlenmesine ve ölçümlere bakılmış ve sonucunda KIBT'in maksiller transversal yetmezlikte daha doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği gözlenmiştir (Cheung ve ark.2013). Bizim çalışmamızda da dahil edilen hastalarda rutin olarak alınan posteroanterior filmle maksiller transversal darlık değerlendirilmiş ve daha detaylı inceleme için KIBT alınmıştır.

Literatüre göre HÜÇG ile 16 yaşından büyük hastalarda midpalatal sütürün açılması zordur (Epker ve ark.1981). Bizim çalışmamızda da literatürde önerildiği gibi dahil edilen hastaların yaşları 16 yaşın üstünde olup ortalama yaşları 19.5 ± 3.97 'dir.

HÜÇG prosedürünün etkinliğinde cinsiyetler arası fark olmadığı, kemik yaşının daha önemli olduğu belirtilmektedir (Wertz 1970). Çalışmamızda 13 kadın 7 erkek hasta olup bu nedenle cinsiyetler arasında fark olup olmadığı araştırılmamıştır.

CDHÜÇG de cerrahi teknikler literatürde geniş bir şekilde tartışılmıştır. En sık tartışılan teknikler osteotomi bölgeleriyle ilgilidir. Daha sınırlı maksiller osteotomilerden, pterygoid plakların kırılmasını da içeren Le Fort I osteotomisine kadar uzanan prosedürler ile midpalatal suturun ayrılmasını ve erişkin hastalarda maksiller genişlemeyi sağlamak için başarıyla kullanılmıştır. Pterygoid plakların ayrılması sırasında intraoperatif kanama ve kranial sinirlere zarar gelme riski olduğundan maksillada çift taraflı çapraz kapanış varlığı haricinde önerilmeyen çalışmalar vardır (Goldenberg ve ark.2007). Bu çalışmada da maksillaya horizontal osteotomiler uygulanıp midpalatal sütür ayrılmıştır.

Maksiller transvers yetmezlik tedavisine günümüze kadar birden fazla aparey kullanılmış olup kemik destekli mi yoksa diş destekli mi aparey kullanılması gerektiği hala tartışmalıdır. Kemik destekli apareylerin diş destekli apareylere göre avantajı, kuvvet palatinal kemiğe uygulandığı için dişlerde tipping etkisinden kaçınılmaktadır. Diş destekli aparey fenestrasyonlar ve kök rezorpsiyonlarına daha sık rastlanılmaktadır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki diş destekli ve kemik destekli apareylerin dental ekspansiyonda çok bir farklılığının olmadığı ama kemik destekli apareyin iskeletsel olarak daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir (Mommaerts 1999; Lagravère ve

ark.2013).Bu çalışmada tüm hastalara modifiye akrilik bonded genişletme apareyi uygulanmış olup 5 günlük latent periyodun ardından distraksiyona başlanmıştır.

Literatürde aktivasyon miktarı ile ilgili kesin bir sonuca varılmamış olsa da çalışmalarda protokol olarak aktivasyon günlük 0,25 mm ile 1 mm arasında değişmektedir. Uzun kemiklerde distraksiyon işleminde temiz kemik kesisi mevcutken CDHÜÇG'de midpalatal suturun ayrılması santral dişlerin periodontal ligamentine yakındır. Bu nedenle maksiller keserler arası interdental papilla ve çevre dişetinini tedavi sonrası sağlığını koruması için aktivasyon hızı simetrik kırık oluşumu ve gingival ataşmanın durumuna göre aktivasyon miktarı hastaya özel ayarlanması önerilmiştir (Cureton ve Cuenin, 1999; Suri ve Taneja 2008).

Bu çalışmada aktivasyon miktarı günde 1 kere olmak üzere günlük 0,25 mm olarak yapılmıştır. Distraksiyon süresi genişletme ihtiyacına göre her hastada değişiklik göstermiştir. Hastaların hiçbirinde malunion veya erken konsolidasyon gibi problemler oluşmamış olup tedavileri başarı ile bitirilmiştir.

Geleneksel olarak pulpaki değişimler periapikal radyograflar, vitalite testleri, histolojik kesitler ve taramalı elektron mikroskobu ile tespit edilmiştir. Bununla birlikte, büyütme hataları ve tekrarlanabilirlik problemleri, yukarıda belirtilen bu yöntemlerin kullanımını sorgulanabilir hale getirmiştir. Ayrıca, konvansiyonel radyografilerde ölçülen pulpa hacmi, 2 boyutlu bir görüntü verir ve pulpa hacmi 3 boyutlu bir yapı olduğundan bu teknikler güvenilir değildir.

KIBT üç boyutlu görüntüleme sağlanarak konvansiyonel radyografilere göre daha doğru ölçüm imkanı sunar (Agematsu ve ark.2010; Venkatesh ve ark.2014; Rai ve ark.2016).

Bu tezde CDHÜÇG sonrası pulpa hacimlerini değerlendirmek için KIBT kullanılmış olup görüntüler 3D Slicer ile değerlendirilmiştir. 3D Slicer açık kaynaklı bir tıbbi yazılım olup üç boyutlu görüntüleme ve üç boyutlu görüntü işleme özelliklerine sahiptir. National Institutes of Health ve dünya çapında bir geliştirici topluluğunun desteğiyle yirmi yılı aşkın süredir klinisyenlere ve araştırmacılara ücretsiz olarak hizmet etmektedir (<https://www.slicer.org> 17 Temmuz 2019). 3D Slicer'in diğer görüntüleme programlarına kıyasla ücretsiz olması, herhangi özel bir donanım gerekmemesi ve topluluk tarafından geliştirilen ek paketler gibi avantajları vardır. Medikal görüntüleme çalışmalarında kabul görmüş ve sürekli gelişmekte olan dinamik bir yazılımdır (Fedorov ve ark.2012).

Dişlere gelecek hasar pulpa veya periodonsiyumu etkileyebilir. Eğer hasar şiddetli değilse, pulpa tersiyer dentin birikimi ile iyileşir, bununla beraber periodonsiyum yaralanırsa rezorpsiyon ile sonuçlanır. Ortodontik tedavi, dişlerde istenen hareketi sağlamak için dişlere kontrollü kuvvetlerin uygulandığı bir tedavi türüdür. Fizyolojik sınırlar içindeki kuvvetler dişlerde ve periodonsiyumda fizyolojik bir yanıt verir. Ortodontik tedavilerde uygulanan bu kontrollü kuvvet pulpada hasara sebep olabilir. Çünkü pulpanın kollateral dolaşım eksikliği onu vücuttaki en hassas dokulardan biri olmasına sebep olur. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki ortodontik kuvvetler dişlerin pulpa hacimlerinde daralmaya sebep olmaktadır (Andreasen 1970; Popp ve ark.1992; Brezniak ve Wasserstein 1993; Venkatesh ve ark.2014).

Bu çalışmada maksillar arktaki dişler 3 gruba ayrılmış olup CDHÜÇĞ öncesi ve pekiştirme sonundaki KIBT'ları incelenmiş ve oluşan bu kuvvetler sonucu beklendiği gibi 3 grupta da pulpa hacimlerinde anlamlı olarak daralma görülmüştür.

6. SONUÇ

Diş destekli apareyler maksiller dişlerin pulpa hacimlerini anlamlı bir şekilde daraltmaktadır. CDHÜÇG sırasında diş destekli apareyin diğer dezavantajlarına ilave olarak bu tip apareylerin pulpaya olan etkisini de göz önüne alınmalıdır.



KAYNAKLAR

<https://www.slicer.org/wiki/Documentation/4.10/Announcements> (17 Temmuz 2019)

Adkins M, Nanda R, Currier F. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*. 1990;97(3): 194–199.

Agematsu H, Someda H, Hashimoto M, Matsunaga S, Abe S, Kim HJ, Ide Y. (2010). Three-dimensional observation of decrease in pulp cavity volume using micro-CT: age-related change. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, 51(1): 1–6.

Altındaş S, Toy E, Başçiftçi FA. Effects of different rapid maxillary expansion appliances on facial soft tissues using three-dimensional imaging. *The Angle Orthodontist*. 2016; 86: 590–598.

American Dental Association Council on Scientific Affairs. The use of cone-beam computed tomography in dentistry: an advisory statement from the American Dental Association Council on Scientific Affairs. 2012; 143(8): 899–902.

Andreasen, JO. Luxation of permanent teeth due to trauma. A clinical and radiographic follow-up study of 189 injured teeth. *Scandinavian Journal of Dental Research*. 1970; 78(3): 273–286.

Angell, EC. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos*. 1860; 1:540–4. 599–600.

Anttila A, Finne K, Keski-Nisula K, Somppi M, Panula K, Peltomäki T. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *European Journal of Orthodontics*. 2004; 26(4): 391–395.

Arthur ZR, Frank-Stephan F, Wilhelm GK. SARPE in patients affected by bilateral cleft lip and palate deformities. *SADJ: Journal of the South African Dental Association*. 2005; 60(2): 69–72.

Aziz SR, Tanchyk A. Surgically assisted palatal expansion with a bone-borne self-retaining palatal expander. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2008; 66(9): 1788–1793.

Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*. 2000; 118(4): 404–413.

Banning LM, Gerard N, Steinberg BJ, Bogdanoff E. Treatment of transverse maxillary deficiency with emphasis on surgically assisted-rapid maxillary expansion. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 1996; 17(2): 170, 174–178.

Barber AF, Sims MR. Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: A scanning electron microscope study. *American Journal of Orthodontics*. 1981; 79: 630–652.

- Bays RA, Greco, JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 1992; 50(2): 110–113; 114–115.
- Bell WH, Proffit WR, White RP. Maxillary excess. In: *Surgical correction of dentofacial deformities*. W B Saunders Co. 1980, 2nd Edition, Philadelphia, USA, p: 234–441.
- Betts NJ. Surgically Assisted Maxillary Expansion. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2016; 24(1): 67–77.
- Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*. 1995; 10(2): 75–96.
- Biederman W. A hygienic appliance for rapid expansion. *JPO: The Journal of Practical Orthodontics*. 1968; 2(2): 67–70.
- Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1. Literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1993; 103(1): 62–66.
- Brown GVI. *The surgery of oral and facial diseases and malformations*. 1938, 4th Edition, London, UK, p: 507.
- Caloss R, Atkins K, Stella JP. Three-dimensional imaging for virtual assessment and treatment simulation in orthognathic surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2007; 19(3): 287–309, v.
- Cameron CG, Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2002;121(2): 129–135; 193.
- Chamberland S, Proffit WR. Closer Look at the Stability of Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2008; 66(9): 1895–1900.
- Cheung G, Goonewardene MS, Islam SMS, Murray K, Koong B. The validity of transverse intermaxillary analysis by traditional PA cephalometry compared with cone-beam computed tomography. *Australian Orthodontic Journal*. 2013; 29(1): 86–95.
- Chung CH, Goldman AM. Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *European Journal of Orthodontics*. 2003; 25(4): 353–358.
- Chung CH, Woo A, Zagarinsky J, Vanarsdall RL, Fonseca RJ. Maxillary sagittal and vertical displacement induced by surgically assisted rapid palatal expansion. 2001;120(2): 144–148.
- Cohen M, Silverman E. A new and simple palate splitting device. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1973; 7(6): 368–369.
- Converse JM, Horowitz SL. The surgical-orthodontic approach to the treatment of dentofacial deformities. *American Journal of Orthodontics*. 1969; 55(3): 217–243.
- Cunningham SJ, Hunt NP, Feinmann C. Psychological aspects of orthognathic surgery: a review of the literature. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*. 1995; 10(3): 159–172.

- Cureton SL, Cuenin M. Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999; 116(1): 46–59.
- Dahiya S, Chitra P, Rao SS, Bindra S. Modified SARME (Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion) in Conjunction with Orthodontic Treatment-A Case Report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2015; 9(10): 20–22.
- DeFreitas RR, Gonçalves AJ, Moniz NJ, Maciel FA. Surgically assisted maxillary expansion in adults: prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008; 37(9): 797–804.
- Dergin G, Aktop P, Biren S, Aktop S. Sliding malar bone augmentation technique with a high le fort I surgically assisted rapid maxillary expansion. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2017; 20(4): 498-502.
- Epker BN, Wolford LM. Dentofacial Deformities: Surgical-Orthodontic Correction. *American Journal of Orthodontics*. 1981; 79(1): 104–105.
- Erdoğan D, Hatipoğlu T, Görgün M, Ilgaz C. Sindirimi Sistemi In:ÖZEL HİSTOLOJİ. , 2007, 2. Basım, Ankara, p:67-102.
- Fanibunda KB. A method of measuring the volume of human dental pulp cavities. *International Endodontic Journal*. 1986; 19(4): 194–197.
- Fedorov A, Beichel R, Kalpathy-Cramer J, Finet J, Fillion-Robin JC, Pujol S, Kikinis R. 3D Slicer as an image computing platform for the Quantitative Imaging Network. *Magnetic Resonance Imaging*. 2012; 30(9): 1323–1341.
- Gerlach KL, Zahl C. Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: report of a case with an epimucosal fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2005; 63(5): 711–713.
- Glassman AS, Nahigian SJ, Medway JM, Aronowitz HI. Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *American Journal of Orthodontics*. 1984; 86(3), 207–213.
- Goldenberg DC, Alonso N, Goldenberg FC, Gebrin ES, Amaral TS, Scanavini MA, Ferreira MC. Using computed tomography to evaluate maxillary changes after surgically assisted rapid palatal expansion. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2007; 18(2), 302–311.
- Haas AJ. Rapid Expansion Of The Maxillary Dental Arch And Nasal Cavity By Opening The Midpalatal Suture. *The Angle Orthodontist*. 1961; 31: 2. 73-90.
- Haas AJ. The Treatment Of Maxillary Deficiency By Opening The Midpalatal Suture. *The Angle Orthodontist*. 1965; 35: 200–217.
- Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal of Orthodontics*. 1970; 57(3): 219–255.
- Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *The Angle Orthodontist*. 1980; 50(3): 189–217.

- Hamed-Sangsari A, Chinipardaz Z, Carrasco L. Following Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion, Do Tooth-Borne or Bone-Borne Appliances Provide More Skeletal Expansion and Dental Expansion? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017; 75(10): 2211–2222.
- Hernandez-Alfaro F, Mareque Bueno J, Diaz A, Pagés CM. Minimally invasive surgically assisted rapid palatal expansion with limited approach under sedation: a report of 283 consecutive cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;68(9): 2154–2158.
- Holberg C, Steinhäuser S, Rudzki I. Surgically assisted rapid maxillary expansion: midfacial and cranial stress distribution. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007; 132(6): 776–782.
- Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. *European Journal of Orthodontics*. 2016; 38(6): 638–651.
- Kadmani D, Tiwana P. Orthognatic and Craniofacial Surgery. In: *Atlas of Oral and Maxillofacial Surgery*. Saunders. 2015 1st Edition, St. Louis, Missouri, USA, p: 263-246.
- Kole H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*. 1959; 12(5): 515–529.
- Koudstaal MJ, Poort LJ, Van der Wal KGH, Wolvius EB, Prah-Andersen B, Schulten AJM. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2005; 34(7): 709–714.
- Koudstaal MJ, Wolvius EB, Schulten AJM, Hop WCJ, Van der Wal KGH. Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion; a prospective randomized patient trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009; 38(4): 308–315.
- Kumar S, Deepthi B, Setty J. Age Estimation Using Pulp Chamber Volume of First Molars from Cone Beam Computed Tomography Images in Indian Population. *International Journal of Science and Research*. 2016; 5: 2421–2425.
- Kumar V, Ludlow J, Soares Cevidanes LH, Mol A. In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *The Angle Orthodontist*. 2008; 78(5): 873–879.
- Lagravère MO, Gamble J, Major PW, Heo G. Transverse dental changes after tooth-borne and bone-borne maxillary expansion. *International Orthodontics*. 2013; 11: 21–34.
- Landes CA, Laudemann K, Schübel F, Petruchin O, Mack M, Kopp S, Sader RA. Comparison of tooth- and bone-borne devices in surgically assisted rapid maxillary expansion by three-dimensional computed tomography monitoring: transverse dental and skeletal maxillary expansion, segmental inclination, dental tipping, and vestibular bone resorption. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2009;20(4): 1132–1141.
- Lanigan DT, Hey JH, West RA. Aseptic necrosis following maxillary osteotomies: report of 36 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 1990; 48(2): 142–156.

- Lehman JA, Haas AJ, Haas DG. Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1984; 73(1): 62–68.
- Lemieux G, Carey JP, Flores-Mir C, Secanell M, Hart A, Dietrich N, Lagravère-Vich MO. Three-dimensional cephalometric superimposition of the nasomaxillary complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014; 146(6): 758–764.
- MacDonald D. Cone-Beam Computed Tomography. In D. MacDonald (Ed.), *Oral and Maxillofacial Radiology*. 2011; 105: 59–66.
- Major PW, Johnson DE, Hesse KL, Glover KE. Landmark identification error in posterior anterior cephalometrics. *The Angle Orthodontist*. 1994; 64(6): 447–454.
- Marroquin TY, Karkhanis S, Kvaal SI, Vasudavan S, Castelblanco E, Kruger E, Tennant M. Reliability and repeatability of pulp volume reconstruction through three different volume calculations. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*. 2016; 2(34): 35–46.
- McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 200; 117(5): 567–570.
- Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *American Journal of Orthodontics*. 1982; 82(4): 329–342.
- Mommaerts MY. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 1999; 37(4): 268–272.
- Neyt NMF, Mommaerts MY, Abeloos JVS, De Clercq CAS, Neyt LF. Problems, obstacles and complications with transpalatal distraction in non-congenital deformities. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2002;30(3): 139–143.
- Northway WM, Meade JB. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. *The Angle Orthodontist*. 1997; 67(4): 309–320.
- Ong MAH. Spectrum of dentofacial deformities: a retrospective survey. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*. 2004; 33(2): 239–242.
- Popp TW, Artun J, Linge L. Pulpal response to orthodontic tooth movement in adolescents: a radiographic study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992;101(3): 228–233.
- Rai A, Acharya AB, Naikmasur VG. Age estimation by pulp-to-tooth area ratio using cone-beam computed tomography: A preliminary analysis. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2016; 8(3): 150–154.
- Sawchuk D, Currie K, Vich ML, Palomo JM., Flores-Mir C. Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: A systematic review. *Korean Journal of Orthodontics*. 2016; 46(5): 331–342.
- Schimming R, Feller K, Herzmann K, Eckelt U. Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2000; 38: 66–69.

- Silverstein K, Quinn PD. Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1997; 55(7): 725–727.
- Steinhauser EW. Midline splitting of the maxilla for correction of malocclusion. *Journal of Oral Surgery*. 1972; 30(6): 413–422.
- Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008; 133(2): 290–302.
- Timms DJ, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *The British Journal of Oral Surgery*. 1981; 19(3): 180–196.
- Vandevoort FM., Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Bielen DJ, Lambrechts P, Wevers M, Willems G. Age calculation using X-ray microfocus computed tomographical scanning of teeth: a pilot study. *Journal of Forensic Sciences*. 2004; 49(4): 787–790.
- Venkatesh S, Ajmera S, Ganeshkar SV. Volumetric pulp changes after orthodontic treatment determined by cone-beam computed tomography. *Journal of Endodontia*. 2014; 40(11): 1758–1763.
- Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American Journal of Orthodontics*. 1970; 58(1): 41–66.
- White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dental Clinics of North America*. 2008; 52(4): 689–705.
- White SC, Pharoah MJ. Imaging. In: *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. Mosby. 2013. 7th Edition, St. Louis, Missouri, USA, p: 4-16.
- Williams BJD, Currimbhoy S, Silva A, O’Ryan FS. Complications following surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2012; 70(10): 2394–2402.
- Yavuzylmaz, H. Morfolojik Kavramlar ve Tanımları In: *Diş Morfolojisi - Fizyolojisi Ve Oklüzyon*, 2007A, 5. Basım, Ankara, p:23-35.
- Yavuzylmaz, H. Çiğneme Sisteminin Anatomi ve Fizyolojisi In: *Diş Morfolojisi - Fizyolojisi Ve Oklüzyon*, 2007B, 5. Basım, Ankara, p:493-530.
- Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A. Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2014; 42(7): 1190–1195.

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Mons/Belçika’da doğmuştur. İlköğretim eğitimini Özel Bilgem Koleji’nde 2003’de tamamlamıştır. Lise eğitimini Gazi Anadolu Lisesi’nde 2010 yılında tamamlamıştır. 2010’da girdiği Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde öğretim hayatına devam ederek 2015 yılında mezun olmuştur. 2015’te Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı sonucunda kazandığı, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi’nde uzmanlık eğitimine devam etmektedir.



EKLER

EK-1 Tez çalışmasının etik kurul onayı



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: 2019/02

14.02.2019

Sayın Prof.Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 14.02.2019 tarihinde yapılan 2019/02 sayılı toplantısında, yürütücüsü olduğunuz "Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrası Pulpa Hacim Değişimlerinin Değerlendirilmesi" başlıklı projenin bilimsel etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

Saygılarımla...

Prof. Dr. Sevgi ÖZCAN

NEÜ Diş Hekimliği Fakültesi
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar
Etik Kurul Bşk