

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CERRAHİ DESTEKLİ MAKSİLLAR TRANSVERS GENİŞLETMENİN İNSİZİV
KANALDA MEYDANA GETİRDİĞİ DEĞİŞİMLERİN KONUMSAL VE HACİMSEL
YÖNDEN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. NEŞET AKAY

AĞIZ DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI
(DOKTORA TEZİ)

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Fethi ATIL

2014 – KIRIKKALE

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ağız Diş Ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: / /.....

İmza

Ünvanı, Adı ve Soyadı

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

İmza

Ünvanı, Adı ve Soyadı

A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Ünvanı, Adı ve Soyadı

K.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Ünvanı, Adı ve Soyadı

K.Ü Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Ünvanı, Adı ve Soyadı

K.Ü Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

ÖNSÖZ

Eğitimim süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen danışman hocam Dr. Fethi ATIL' a, çalışmamda emeği geçen sevgili eşim Dr. Hatice Güzelküçük AKAY 'a emekleri geçen sayın hocalarım Prof. Dr. Umut TEKİN, Doç. Dr. İ. Doruk KOÇYİĞİT, asistan arkadaşlarım Burcu ŞENEL, Seda ALP, İbrahim MACİT, Süleyman KAMAN, Sema Nur ÖKTEM, Zahid ADIŞEN'e ve her zaman desteklerini hissettiğim aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay sayfası	I
Önsöz	II
İçindekiler	III
Kısaltmalar	V
Şekiller	VI
Çizelgeler	VIII
ÖZET	X
SUMMARY	XI
1. GİRİŞ	1
1.1. Tarihçe	2
1.2. Anatomi ve Nörovasküler Yapılar.....	6
1.2.1. Maksillanın Eklem Komşulukları ve Midpalatal Sütur	9
1.2.2. Maksiller İnsiziv Kanalın Histolojik Özellikleri	10
1.2.3. Maksiller Transvers Darlık Tanı ve Etyolojisi.....	13
1.2.4. Maksiller Transvers Darlığın Tedavi Yöntemleri	15
1.2.5. Maksiller Genişletmede Kullanılan Aygıtlar	24
1.2.6. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletmede Riskler, Sınırlamalar ve Komplikasyonlar	28
1.2.7. Maksillofasiyal Bölge Görüntüleme Yöntemleri	30
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
2.1. Cerrahi Yöntem	37

2.2.	Aygıtlar ve Kullanımları	41
2.3.	Genişletme Miktarının Ölçülmesi	44
2.4.	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazında Hasta Konumlandırma	46
2.5.	Pax Uni3D ile DICOM Görüntülerin Elde Edilmesi	47
2.6.	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Verilerinin Değerlendirilmesi	48
2.7.	Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntem	55
3.	BULGULAR	56
3.1.	İnsiziv Foramen Çapı	56
3.2.	İnsiziv Foramen Şekli	61
3.3.	İnsiziv Kanal Şekli	64
3.4.	İnsiziv Kanal Eğimi	67
3.5.	İnsiziv Kanal Uzunluğu	70
3.6.	İnsiziv Kanal Yön Değişimi	74
4.	TARTIşMA	78
5.	SONUÇ	90
	KAYNAKLAR	91
	EKLER	108

KISALTMALAR

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CDHMG: Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme

DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine

DVT: Dental Volumetrik Tomografi

FMT: Fonksiyonel Matriks Teoremi

TME: Temporomandibular eklem

TPD: Transpalatal Distraktör

KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

MTD: Maksiller Transvers Darlık

PNS: Posterior Nazal Spina

RME: Rapid Maksillar ekspansiyon

SNA: Önkafa kaidesi (S-N düzlemi) ile A noktası arasındaki açıdır

SNB: Önkafa kaidesi (S-N düzlemi) ile B noktası arasındaki açıdır.

ŞEKİLLER

ŞEKİL 1.1.NERVUS MAKSİLLARİS	7
ŞEKİL 1.5.MAKSİLLER İNSİZİV KANALIN HİSTOLOJİK KESİT GÖRÜNÜMÜ.....	11
ŞEKİL 1.6. FORAMEN İNSİZİVUSUN HİSTOLOJİK KESİT GÖRÜNÜMÜ	12
ŞEKİL 2.1. İNSİZİYON VE OSTEOTOMİ HATTI	39
ŞEKİL 2.2. CERRAHİ YÖNTEM VE TPD YERLEŞTİRİLMESİ.....	40
ŞEKİL 2.3. HYRAX APAREY.....	42
ŞEKİL 2.4.TRANSPALATAL DİSTRAKTÖR(SYNTHES TRANSPALATAL DİSTRACTOR)	43
ŞEKİL 2.7. ORTODONTİK MODELLER VE KİBT ÜZERİNDE GENİŞLETME MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ	45
ŞEKİL 2.8. KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ CİHAZI(PAX UNİ3D)	46
ŞEKİL 2.9. PREOPERATİF VE POSTOPERATİF DÖNEMDE İNSİZİV KANALIN AKSİYAL, SAGİTAL, KORONAL KESİTLERDEKİ YER DEĞİŞİMİNİN KİBT DEĞERLENDİRİLMESİ .47	47
ŞEKİL 2.10. İNSİZİV FORAMEN ÇAPINI GÖSTEREN KİBT GÖRÜNTÜSÜ	49
ŞEKİL 2.11. İNSİZİV FORAMEN DÖRT FARKLI ŞEKLİNİ GÖSTEREN KİBT GÖRÜNTÜSÜ (ELİPS, OVAL, AMORF, KALP)	50
ŞEKİL 2.12. SAGİTAL PLANDA İNSİZİV KANALIN DÖRT FARKLI ŞEKLİNİ GÖSTEREN KİBT GÖRÜNTÜSÜ,.....	51
ŞEKİL 2.13. SAGİTAL PLANDA İNSİZİV KANALIN EĞİMİNİ GÖSTEREN KİBT GÖRÜNTÜSÜ	51

ŞEKİL 2.14.SAGİTAL PLANDA KANALIN UZUN AKSININ NAZAL TABANLA YAPTIĞI AÇININ KIBT ÜZERİNDE GÖRÜNTÜSÜ.....	52
ŞEKİL 2.15. SAGİTAL PLANDA İNSİZİV KANALIN UZUN AKSININ OLUŞTURDUĞU UZUNLUĞUN KIBT ÜZERİNDE GÖRÜNTÜSÜ	53
ŞEKİL 2.16. AKSİYAL KESİTTE NASOPALATİN FORAMİNALARI GÖSTEREN KIBT GÖRÜNTÜSÜ.....	53
ŞEKİL 2.17.İNSİZİV KANAL YÖN DEĞİŞİMİ GÖSTEREN KIBT GÖRÜNTÜSÜ	54
ŞEKİL 3.1.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV FORAMEN ÇAPI KARŞILAŞTIRMASININ GRAFİK GÖRÜNTÜSÜ	58
ŞEKİL 3.2.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV FORAMEN ŞEKİLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASINI GÖSTEREN GRAFİK GÖRÜNTÜSÜ.....	61
ŞEKİL 3.3. İNSİZİV KANAL ŞEKİLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	64
ŞEKİL 3.4.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV KANALIN EĞİM YAPISINI GÖSTEREN GRAFİK GÖRÜNTÜSÜ.....	67
ŞEKİL 3.5.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV KANAL UZUNLUĞUNUN KARŞILAŞTIRILMASINI GÖSTEREN GRAFİK GÖRÜNTÜSÜ.....	70

ÇİZELGE

ÇİZELGE 2.1. KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE PREOPERATİF VE POSTOPERATİF ANALİZ EDİLEN PARAMETRELER.....	48
ÇİZELGE 3.1. PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV FORAMEN ÇAPININ WILCOXEN İŞARET TESTİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI.....	57
ÇİZELGE 3.2 PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV FORAMEN ÇAPININ EKSPANSİYON AYGITINA GÖRE MANN-WHİTNEY U TESTİYLE KARŞILAŞTIRILMASI.....	59
ÇİZELGE 3.3.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV FORAMEN ÇAPININ EKSPANSİYON MİKTARINA GÖRE MANN-WHİTNEY U TESTİYLE KARŞILAŞTIRILMASI.....	60
ÇİZELGE 3.4.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV FORAMEN ŞEKLİNİN EKSPANSİYON AYGITINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI.....	62
ÇİZELGE 3.5.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV FORAMEN ŞEKLİNİN EKSPANSİYON MİKTARINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI.....	63
ÇİZELGE 3.6.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV KANAL ŞEKLİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN EKSPANSİYON AYGITINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI.....	65
ÇİZELGE 3.7.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV KANAL ŞEKLİNİN EKSPANSİYON MİKTARINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI.....	66
ÇİZELGE 3.8.İNSİZİV KANAL EĞİMİNİN EKSPANSİYON AYGITINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI.....	68
ÇİZELGE 3.9.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV KANAL EĞİMİNİN EKSPANSİYON MİKTARINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI.....	69

ÇİZELGE 3.10.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV KANAL UZUNLUĞUNUN EKSPANSİYON AYGITINA GÖRE MANN-WHİTNEY U TESTİYLE KARŞILAŞTIRILMASI.....	71
ÇİZELGE 3.11.PREOPERATİF VE POSTOPERATİF İNSİZİV KANAL UZUNLUĞUNUN MANN- WHİTNEY U TESTİYLE KARŞILAŞTIRILMASI	72
ÇİZELGE 3.12.İNSİZİV KANAL UZUNLUĞUNUN PREOPERATİF VE POSTOPERATİF WILCOXEN TESTİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI	73
ÇİZELGE 3.13. YÖN DEĞİŞİMİ GÖZLENEN HASTALARIN GENİŞLETME MİKTARI, KULLANILAN APAREY VE SAPMA DERECEŚİ	74
ÇİZELGE 3.15.EKSPANSİYON AYGITINA GÖRE YÖN DEĞİŞİMİ KARŞILAŞTIRMASI	75
ÇİZELGE 3.16.İNSİZİV KANAL YÖN DEĞİŞİMİNİN GENİŞLETME MİKTARINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI	76
ÇİZELGE 3.17.İNSİZİV KANAL YÖN DEĞİŞİMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	77

ÖZET

Bu çalışmada Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme (CDHMG) uygulanan hastaların maksiller insiziv kanallarında meydana gelen morfolojik değişikliklerin, cinsiyet, yaş ve genişletme oranları göz önünde bulundurularak ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) verileri kullanılarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Çalışma grubu Kırıkkale Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Kliniği'nden seçilen 30 hastadan oluşturuldu. Çalışmaya dâhil edilen hastalar 16- 29 yaş aralığındaki, daha önce ortodontik tedavi görmemiş ve transvers yönde maksiller darlık ve çift taraflı yan çapraz kapanış gösteren bireylerden seçildi.

Seçilen hastalara endikasyon doğrultusunda Cerrahi Destekli Maksiller Genişletme (CDHMG) uygulandı. Maksillanın transvers yönde genişlemesini sağlayacak aygıtlar, hastaların dişsel ve iskeletsel gelişimlerinin muayenesi doğrultusunda akrilik splint tipi Hyrax ve Transpalatal Distraktör olarak seçildi. Bütün olgularda genişletme herhangi bir komplikasyon ya da aygıtın başarısızlığı gibi sorunlar olmaksızın tamamlandı. Genişletme öncesinde ve aktif genişletmeden sonra 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) alındı. İnsiziv foramen çapı, şekli, insiziv kanalın uzunluğu, mediolateral yön değişimi tomografiler üzerinde değerlendirildi.

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme sonrası insiziv kanalın çapında, uzunluğunda, mediolateral yön değişiminde meydana gelen değişiklikler veri sonuçlarımızda istatistiksel ölçüde anlamlı ($p<0.05$) bulunsada, geniş bireysel farklılıklar göz önüne alındığında, gelecekte vaka sayısı artırılarak çalışmanın tekrarlanmasının uygun olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme, İnsiziv kanal, İnsiziv kanal, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, Maksiller Darlık

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate any volumetric and morphological changes in the maxillary incisive canals of patients undergoing Surgically Rapid Maxillary Expansion (SARME) by considering the variables of gender, age, and expansion rate and by utilizing data obtained from cone-beam computed tomography.

The study group consists of 30 patients, selected from the clinic of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the Dental Faculty of Kirikkale University. The patients included in this study, who have an age range of 16 to 29 years old, all presented transverse maxillary deficiency and bilateral posterior crossbite and had no previous orthodontic treatment.

As suggested by the indications, the Surgically Rapid Maxillary Expansion procedure has been applied to all of the patients. As per the investigations on patients' dental and skeletal development statuses, the appliances of choice for enabling the Maxillae to expand transversely in patients were the acrylic cap splint type Hyrax and TPD (Transpalatal Distractor). In all cases, the expansion was completed successfully without any patient discomfort or appliance failure. Cone-beam computed tomograms were taken right before expansion and at the end of the 3-month retention period following the active expansion procedure. The diameter and shape of the incisive foramen, the length of incisive canals and the changes in the mediolateral direction were evaluated by observing the tomograms.

Although statistical analyses have shown that, the length of the incisive canal, the diameter of the incisive canal and the changes in the mediolateral direction have all significantly increased ($p < .05$); considering that there is a wide range of personal differences between patients, it could be beneficial to repeat the study with study group of larger size.

Key words: Surgical Assisted Rapid Maxillary Expansion, Incisive Canal, CBCT, Transverse Maxillary Deficiency.

1. GİRİŞ

Kafadaki yapılar özellikle yüzde çok sayıda organ ve boşlukla uyum içinde şekillendiği için bu yapıların büyümeleri ve gelişimleri birbirleriyle ilintilidir. Ortak duvarları paylaşan, ortak büyüme süreçleri başın farklı komponentlerinin kemikleşmesi sırasında dinamik olarak birbirlerini etkiler ve boyut şekil pozisyon varyasyonları meydana getirir (Lieberman D.E. ve McCarthy R.C. 1999). Dentofasiyal sistemde; genetik, fonksiyonel veya çevresel etkenler nedeniyle ortaya çıkan iskeletsel uyumsuzluklar, üst çene gelişimini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transvers yönde gelişimsel veya konumsal bozuklukların oluşmasına neden olabilir.

Kranyofasiyal bölgedeki iskeletsel anomalilerden biri olan maksillar transvers yetersizliklerin tedavisine yönelik yaklaşım; temelde segmentlerin daha geniş bir transvers boyutta yeniden konumlandırılmasını sağlamaya yöneliktir. Bu doğrultuda, günümüzde maksiller deformatelerin giderilmesinde çeşitli tedavi yöntemleri uygulanmaktadır.

İskeletsel gelişimini tamamlamış olan hastalarda üst çenenin darlığına bağlı olarak meydana gelmiş malokluzyonların düzeltilmesinde dişsel ve iskeletsel farklı tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme; bukkal kortikotomi ve medyan osteotomi ile apertura piriformis, zigomatik buttres, midpalatal sütür gibi kemik direnç noktalarını serbestleştiren, diş veya kemik destekli distraktörler aracılığıyla ortodontik ve ortopedik genişletme sağlayan bir tedavi yöntemidir (Betts NJ ve ark, 1995). Elde edilen genişletmenin iskeletsel olması ve dişsel genişletmeye oranla çok daha fazla sabit kalması, CDHMG'yi tercih edilen bir yöntem kılmaktadır.

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller genişletme minimum diş hareketi ile birlikte maksimum iskeletsel genişleme sağlamakla birlikte bu işlemin etkileri sadece maksilla ile sınırlı değildir ve mandibula, nazal kavite, farengial yapılar, TME, orta kulak, sfenoid kemiğin pterygoid proseslerine direkt veya indirekt olarak etki etmektedir (Ericson S ve Kuroi J, 1992).

Son yıllarda gelişme gösteren üç boyutlu görüntüleme yöntemleri Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme'nin kraniofasiyal yapıların şekil ve boyutlarında meydana getirdiği değişikliklerin değerlendirilmesine imkân sağlamıştır.

Bu çalışmanın amacı Maksiller transvers yetersizliğin tedavisi amacıyla uygulanan maksiller genişletme girişimleri sonrasında; sütura palatina media ile birleşen iki maksiller gövdenin anteriorunda oluşturduğu İnsisiv kanalın şekli, konumu, açılanmaları ve trasesinde oluşacak değişimlerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) radyografik bulguları ile değerlendirmektir.

1.1. Tarihçe

Maksiller darlık tanımı ilk olarak Corpus Hippokratikum'da yapılmıştır (Timms DJ, 1981). O zamandan 1860'a kadar maksiller darlığın tedavisinde, bazı yavaş genişletme yöntemlerinin kullanılmasından başka girişim olmamıştır. Midpalatal sütünun açılmasıyla maksiller dental arkın genişletilmesi, ilk kez 1860 yılında Emerson C. Angell' in 1/4 inç genişletme yapabilecek çift yönlü bir vida geliştirmesi ile literatüre girmiştir (Angell EH, 1860). Angell' dan önce yer darlığının giderilmesi amacıyla Fauchard, Bourdet, Fox, Delabarre, Lefoulan, Shange, Robinson, Tomes, Alien, White, Westcott gibi araştırmacılar yavaş genişletme yapmışlardır (Timms DJ, 1981).

Angell'in 1860 yılında yayınlanan makalesinde, araştırmacı küçük azılar arasına uyguladığı çift yönlü bir vida sayesinde midpalatal süturun açılabilceğini öne sürmüştür. Angell, apareyini bir tarafta 1. ve 2. küçük azılardan, diğer tarafta ise yalnızca 2. küçük azıdan destek alacak şekilde, 14 yaşında bir bayana uygulamıştır. Hastaya vidayı günde iki kez çevirmesini söylemiştir. Angell, 2 haftalık genişletme sonrası üst çenenin çok fazla genişlediğini, üst kesiciler arasında oluşan aralığın maksiller kemiklerin birbirinden ayrıldığına işaret ettiğini ve daha önce çapraz kapanışta olan sol yan kesicinin tamamıyla öne geldiğini rapor etmiştir (Angell EH, 1860). O tarihlerde x ismi daha bulunmadığından bu görüşü oldukça eleştirilmiş ve kuşkuyla karşılanmıştır. İlk önemli tepki o zamanlar Amerika Dış Hekimleri Başkanı olan Mc Quillen den gelmiştir. Beş yıl sonra Angell'in bu tedavi yaklaşımı, Atlantik Okyanusunu da aşarak İngiltere'ye ulaşmıştır. İngiltere Dış Hekimleri Cemiyeti Başkanı olan Coleman maksillanın ayrılmasının mümkün olamayacağını bildiren bir makale yayınlamıştır (McQuillen J. , 1860) . Böyle kuvvetli karşı çıkışlar Angell'in ve Hızlı Üst Çene Genişletmesi gelişimini yavaşlatmıştı, hatta önlemiştir. Ayrıca sonraki yıllarda çekimsiz tedavi yaklaşımının yerini çekimliye bırakmasıyla Hızlı Üst Çene Genişletmesi gitgide unutulmaya başlanmıştır.

Bu fikir daha sonra Farrar (1888), Goddard (1893), G. V. Black (1893) ve Monson (1898) tarafından desteklenmesine rağmen, sonraki elli yılda fazla popülerlik kazanmamıştır. Sonunda Landsberger tarafından 1909 yılında intermaksiller süturun ayrıldığı radyolojik olarak gösterilmiştir. Büyüme ve gelişimde, fonksiyonel kavramın kabul görmesi de bu durumda etkili olmuştur(Angell EH, 1860).

1958'de Kole; seçilmiş dentoalveolar osteotomiler yapılması yöntemiyle kortikal kemikte segmentler oluşturulmasını ve ortodontik Hareketin kolaylaştırılmasını önermiştir. Lefort I osteotomisini ilk defa 1972' de Steinauser tarafından tanımlanmıştır(Suri I. ve Taneja P. 2008).

Ricketts 1960 yılında, Quad-Helix adını verdiği apareyi tanıtmıştır. Bu aygıtın hafif ve sürekli kuvvet ürettiğini, bu nedenle özellikle süt ve karma dişlenme döneminde kullanıldığında iskeletsel etkisinin olabileceğini iddia etmiştir (Ricketts,1981).

1961 yılında Haas kendi adını verdiği apareyi tanıtmış ve aygıt hızla popüler olmuştur. Araştırmacı, apareyin akrilik plağı sayesinde dişlerde daha az eğilme meydana geldiğini, böylece maksillada iskeletsel bir hareket oluştuğunu ileri sürmüştür(Haas, 1961).

Hızlı Üst Çene Genişletmesi, 1961 yılında Haas tarafından yeniden uygulamaya konulmasından bu yana genç hastalarda maksiller transvers eksikliğin düzeltilmesi için yaygın bir tedavi yöntemi haline gelmiştir. 1961’de hızlı genişletme terimi ilk kez Haas tarafından maksiller darlığı tedavi etmek amacıyla kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda yöntemin gelişmesini takiben bazı modifikasyonlara ihtiyaç duyulmuştur. Bu modifikasyonların en büyük sebebi maksillada direnç bölgelerinin varlığı ve bunların cerrahi yardımıyla ortadan kaldırılması yönünde olmuştur(Haas, 1961). Hızlı Üst Çene Genişletmesi sonrası dönemde maksilla ve komşu kemiklerde çeşitli değişikliklerin meydana geldiği, nazal kavite genişliğinde ve midpalatal suture bitişik burun tabanında artış olduğunu ve suturen 90 günde iyileştiğini görmüştür.(Haas AJ, 1959) Krebs Hızlı Üst Çene Genişletmesi nin nasomaksiller kompleks üzerinde de etkisi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca anteroposterior filmler üzerinde yaptığı çalışmalarla genişletmenin dental düzeyde 6 mm. apikal kaidede 2.3 mm. nazal kavitede 1.4 mm. olduğunu bildirmiştir. Bu araştırma Hızlı Üst Çene Genişletmesi nin sınırlarını bilmemiz açısından önemlidir (Krebs A, 1958).

Starnbach ve arkadaşları maymunlarda yaptıkları çalışmalar sonucunda sadece midpalatal suture değil, maksillanın tüm suture sistemine etkisinden söz etmişlerdir (Starnbach ve ark, 1966). Bu sonuçlar, Biederman ve arkadaşları tarafından da desteklenmiş, sphenoccipital sinkondrozisin dahi açıldığını ve nasal kavitede artışın olduğu rapor edilmiştir (Biederman ve ark, 1973).

Wertz de süturun anteroposterior yönde de tepe noktası posterior nasal, tabanı anterior nasal spinada olan bir çgen Şeklinde açıldığını bildirmiştir (Wertz RA, 1970).

1975 Yılında Lines maksiller osteotominin Hızlı st Çene Genişletmesi tedavisi görecek vakalarda fasiyal kemik ve artiklsyondan doğabilecek dirençleri azaltacağını ve böylece daha kararlı sonuçlar elde edilebileceğini bildirmiştir (Lines PA, 1975).

Mommaerts 1999 yılında kemik destekli transpalatal distraktr tanıtımıŐtır. Bu yöntemde diŐlerden destek alınmayıp tamamen kemik destekli olduğu için diğer yöntemlerde görülebilen periodontal ligament sıkıŐması, fenestrasyon, bukkal kök rezorpsiyonu, dişlerde eğilme gibi komplikasyonlar bu yöntemde görülmemiŐtir (Mommaertz M. 1999).

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme(CDHMG), maksiller darlık tedavisinde farklı bir tedavi seçeneği olarak yaygınlaŐmaktadır. Hızlı maksiller genişletme geliŐmekte olan ergenlerde tercih edilen tedavi yöntemi olarak kabul görmektedir. Ancak iskeletsel olarak olgunlaşmış bir hastada maksiller darlık tedavisi; maksillanın kemik artiklsyonlarının komşu kemiklerle oluşturduğu deđiŐikliklerden dolayı daha zorlayıcıdır (Proffit,2004).

Günümüze gelene kadar maksiller transvers darlığın tedavi yöntemleri için farklı apareyler ve yöntemler kullanılmıştır. Bugüne kadar yapılan araştırmalar ve elde edilen sonuçlar ıŐıđında farklı vaka tiplerine göre Yavaş Genişletme, Hızlı Genişletme, Yarı Hızlı Genişletme ve Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme gibi farklı tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir (Davidovitch M ve ark, 2005).

1.2. Anatomi ve Nörovasküler Yapılar

Maksilla; ağız boşluğunun tavanını oluşturan kemiktir. Sert damağın ön 2/3 lük kısmını maksillanın prosesus palatinus'u, arka 1/3 lük kısmını ise os palatinum'un lamina horizontalis'i oluşturur (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009). Os palatinum, maksillanın posteriorunda os sphenoidale proseslerinin anteriorunda yer alır ve oral, nasal, orbital kaviteyi birbirinden ayırır. Maksillanın prosesus palatinus'u sutura palatina transversa'yı ve kontralateral os palatinum sutura palatina mediana'yı oluşturur. Horizontal ve dikey laminaların posterior marjinlerinin oluşturduğu açıdan, prosesus pyramidalis'i çıkıntı yaparak prosesus pterygoideus ile eklem yapar (Standring, 2008; Som ve Curtin, 2011).

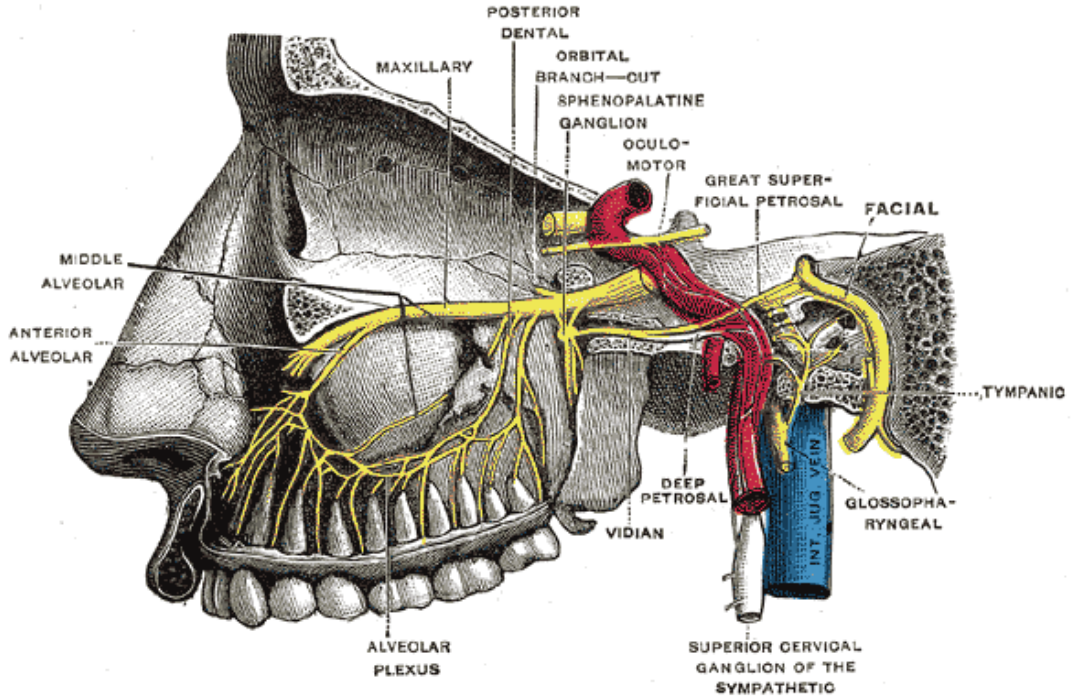
Palatum durum üzerinde önde hemen kesici dişlerin arkasında insiziv foramen adı verilen ve insiziv kanalın açıklığı olan bir çift delik bulunur. İnsiziv kanaldan ön kesici dişlerin arka kısmındaki mukozadan duyu alan nervus nasopalatinus'un dalları ile yine bu bölgeyi besleyen arteria sphenopalatina'nın terminal dalları ile venler geçer. (Standring, 2008; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

İnsiziv kanal, maksillanın ortasında burun boşluğunun tabanı ile ağız tavanı arasında bağlantı sağlayan uzun ince bir yapıdır. Maksillanın prosesus palatinuslarının birleştiği yerde oluşan huni-şeklinde açıklık olan insiziv foramen, insiziv kanalın dış açıklığı olan bir çift deliktir, orta hatta santral kesici dişlerin posteriorunda yerleşim gösterir. Kanal nasal kavite tabanında nasopalatin foraminalarda sonlanır. Sert damağın ön kısmında burun boşluğu ile ağız boşluğunu birbirine bağlar. Bu kanaldan, nervus maksillarisin terminal dalı nervus nasopalatinus major geçer ve arteria maksillaris'in dalı olan arteria palatinus majus insiziv kanal içerisinden yukarı çıkarak nazal kavite içinde arteria sphenopalatinanın septal dallarıyla anostomoz yapar.

Nazopalatin arterin septal dalı ve palatin arterin büyük dalı kanal içerisinde anastomoz yapar. Buna ek olarak nazopalatin sinirde geçer ve nazal septumun alt tabanını besler(Mraiwa ve ark, 2004; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Nervus trigeminus'un tamamen sensitif olan ikinci dalı nervus maksillaris; maksillanın innervasyonunu sağlar. Nervus maxillaris'in dalları fossa cranii media'da ayrılan r. meningeus, fossa pterygopalatina'da ayrılan dallar, canalis infraorbitalis'te ayrılan dallar ve yüzdeki dalları olmak üzere dört bölümde incelenir (Standring, 2008; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Fossa pterygopalatina'da verdiği dallar: rr. ganglionici, nervus zygomaticus ve rr. alveolares superiores posteriores dallarıdır. Canalis infraorbitalis'te r. alveolaris superior medius ve rr. alveolares superiores anteriores dallarını verir. Yüzde verdiği dallar ise rr. pharyngeus, nervus palatinus major ve nervus palatini minores ile nervus nasopalatinus'tur.



Şekil 1.1.Nervus maksillaris (Gray, Henry(1918) , Anatomy of the Human Body, 20 rd Bridgeman Art Library v. Corel Corp, Philadelphia US, p:891)

Nervus nasopalatinus ağız tavanında, yumuşak damakta, tonsillerde ve nasal mukozada dağılır. Nervus palatinus major, canalis palatinus major'de aşağı iner, sert damakta for. palatinum majus'dan çıkarak sert damağın alt yüzündeki kanallar içinde öne doğru ilerler ve sert damağın mukozasını ve bezlerini innerve eden dallarına ayrılır. En önde nervus nasopalatinus'un terminal dalları ile anastomoz yapar. Canalis palatinus major içerisinde ilerlerken nervus nasales posteriores inferiores dallarını verir (Standring, 2008; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009). Nervus maxillaris'in bir kısım dalları for. sphenopalatinum'dan geçerek burun boşluğuna girer ve burada dağılırlar. Concha nasalis superior ve concha nasalis medius'un arka kısımlarını ve cellulae ethmoidales posteriores'in arka kısımlarını nervus nasales posteriores superiores laterales innerve ederken, nervus nasales posteriores superiores mediales ise burun tavanında apertura sinus sphenoidialis'in altından geçerek burun tavanının ve septum nasi'nin arka kısmını innerve eder. İşte bu bütün nasal dalların en büyüğüne nervus nasopalatinus adı verilir (Standring, 2008; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Nervus nasopalatinus iki processus palatinus arasında ve ön tarafında, insiziv kanal denilen bir kanal içerisinde seyreder. Bu kanalın deliğine insiziv foramen denilir. Bazen processus palatinus'un ön ucu os incisivum denilen ayrı bir kemik olarak gelişebilir. Arkadaki dişli kenarı, os palatinum'un lamina horizontalis'i ile eklem yapar (Arıncı ve Elhan, 1997; Standring, 2008; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Bu sinir vomerdeki bir oluk boyunca septum nasi'de öne ve aşağı doğru ilerler ve bu sırada da septuma dallar verir. Sert damağın burun boşluğuna bakan yüzünde mukoza ile periosteum arasında ilerleyerek, sert damağın ön kısmında burun boşluğunu ağız boşluğuna bağlayan canalis incisivus'dan geçer ve üst çenenin kesici dişlerinin arkasında kalan damak bölümünden duyu alır. Burada nervus palatinus major'un dalları ile anastomozlar yapar (Standring, 2008; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

1.2.1. Maksillanın Eklem Komşulukları ve Midpalatal Sütür

Mandibuladan sonra maksilla yüz kemiklerinin en büyüğüdür. Karşı ikizi ile birlikte üst çenenin hepsini oluşturur ve nasal kavitenin tabanı ile lateral duvarlarını meydana getirir. Maksilla, frontal, ethmoid, nazal, lacrimal, Inferior, nasal concha, vomer, zygomatik, palatinal, karşı maksilla ile eklem oluşturur.

Sayılan kemiklerin çoğu maksillaya posterior bölgeden veya superior bölgeden süturlar yardımı ile eklem oluşturmakla anterior ve inferior bölgelerin açıkta kalmasını sağlar. İki maksilla palatinal kemik ile damakta ve alveolar proses ile eklem oluşturur.

Palatinal kemikler aynı zamanda maksilla ile özel bir anatomik ilişkiye sahiptir, beraber sert damağı, burun tabanını ve nasal kavitenin lateral duvarlarının büyük çoğunluğunu meydana getirirler. Anterior yönde yaptıkları eklem damak boyunca ilerleyen ve nasal kavitenin lateral duvarında sonlanan sütür ile olur. Posterior bölgede ise sphenoid kemiğin pterygoid çıkıntıları ile eklem yapar. Teorik olarak interpalatinal sütura premaksilla, maksilla ve palatinal kemikleri birleştirirse de, tedavi açısından hepsi tek kemik olarak ele alınır(Timms DJ. 1981).

Midpalatal sütür üst çene genişletmesinde anahtar rolü oynadığından detaylı olarak incelenmelidir. Melsen 1975 yılında midpalatal sütürün gelişimini kadavralar üstünde yaptığı çalışma ile doğumdan yetişkinliğe kadar incelemiştir. Infant dönemde sütür koronal kesitlerde “Y” şeklinde görülmekte ve vomer ile palatinal proses yardımıyla birleşmektedir. Juvenile dönemde daha çok “T” şeklini almakta, üç kemik arasında birleşme alanı artmakta ve interpalatinal bölüm yılan şeklinde kıvrılmaktadır.

Adolesan dönemde kemikleşme tamamlanmakta ve süturlar yap-boz parçası gibi birbirinin içinde kilitlemektedir.

Timms yaptığı çalışmada bu formda bir birleşmenin sadece insanlara özgü olduğunu ve bu konuda yapılacak hayvan çalışmalarının doğru sonuçlar veremeyeceğini de vurgulamıştır (Timms DJ 1981).

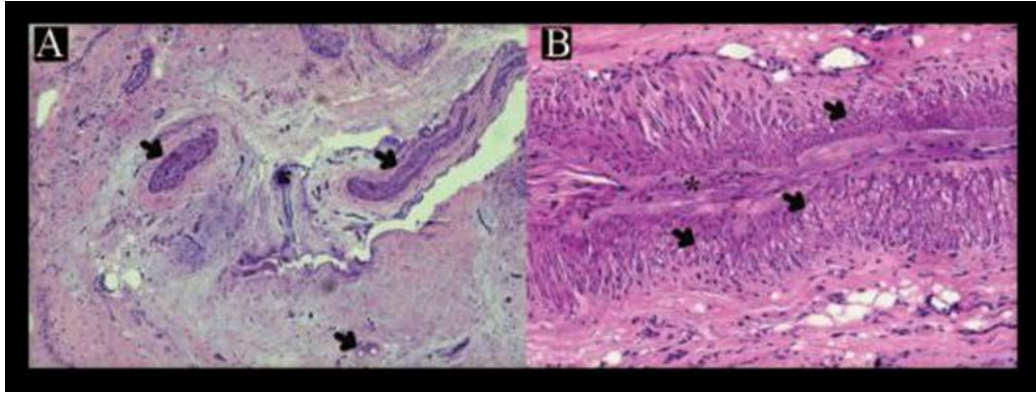
Sütursal yapı üst çene genişletmesi, özellikle Hızlı Üst Çene Genişletmesi için hayati önem taşıdığından, cerrahi yardımı söz konusu olduğu durumlarda karar verebilmek için bu synostosis yapısının ne zaman oluştuğu hakkında detaylı bilgiye ihtiyaç vardır. Yanıt yine insan otopsi materyali ile bulunabilir. Persson'un yaptığı detaylı çalışmalar kemikleşmenin derecesini ve yaş aralığını ortalama olarak vermektedir (Persson 1997). Araştırmada görülen 15 yaşındaki ossifikasyon ve 27 yaşındaki ossifiye olmamış sütura, üst çene genişletmesinin tipine karar verilirken dogmatic olmamanın önemini bir kez daha göstermektedir. Hastanın kemiksel yapısı tespit edilmeden tedavi seçeneğine karar verilmemelidir. Genel kural olarak %5'lik kapanma cerrahi yardımı olmadan mekanik apereylerle kırılabilirken; erken ossifikasyon seçeneği daima göz önünde tutulmalıdır.(Persson 1997)

Süturun posteriordan ossifikasyona başladığı ve her zaman anteriora göre posteriorda daha fazla birleşme gösterdiği gerçeği, geç yaşlarda uygulanacak genişletme olgularındaki cerrahi girişimlerde planlama açısından çok önemlidir. Bazı patolojik koşulların; örneğin akrosefali, D Vit. Eksikliği, kalsifikasyonu bozabildiği de düşünülmelidir.

1.2.2. Maksiller İnsiziv Kanalın Histolojik Özellikleri

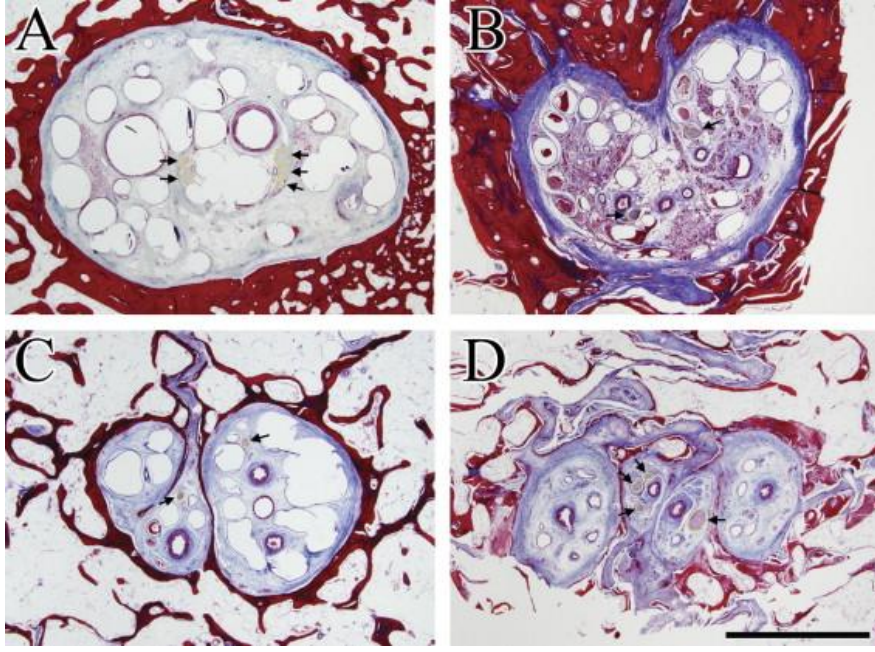
Spin-Neto ve arkadaşlarının (2009) gerçekleştirdikleri bir vakada maksilla anterior bölgeye yerleştirilmesi planlanan implantın protetik planlaması gereği canalis insizivus deflasyonu yapılmış, kanalın histopatolojik incelemesi de sunulmuştur.

Konnektif doku, arteria sphenopalatinum'un dalları olan kan damarları ve nervus nasopalatinus'un dalları olan sinir dalları kanalın içeriğini oluşturduğunu, kanalın superfisiyal bölümlerinin konnektif liflerce zengin, sinir ve damar içeriğinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Kanalın daha internal kısımlarında nervus nasopalatinus'un sinir dallarının daha bol olduğu belirtilmiştir. Ayrıca sinir dallarının esas sinir demeti boyunca sirküler düzende sıralandığını göstermişlerdir (Spin-Neto ve arkadaşları, 2009).



Şekil 1.2. Maksiller insiziv kanalın histolojik kesit görünümü

A.İnsiziv Kanalın Superfisiyal İçeriği B.Kanalın İnternal İçeriği(Wu-Chul Song ve arkadaşları, 2009)



Şekil 1.3. Foramen incisivusun histolojik kesit görünümü

(A) Tek Kanallı , (B) Tamamlanmamış İki Kanallı , (C) Üç Kanallı , (D) Dört Kanallı Canalis. Arterler; Kalın Duvarlı Venler; İnce duvarlı olarak kolaylıkla ayırt edilebilmektedir (Wu-Chul Song ve arkadaşları, 2009).

Wu-Chul Song ve arkadaşlarının(2009) yapmış oldukları bir çalışmada; canalis incisivus sınırları dekalsifiye histolojik kesitlerde mikro BT kesitleri ile uyumlu olarak iyi sınırlı bir şekilde görüldüğünü ifade etmişlerdir. Kan damarları santral kanal ve lateral kanallar içerisinde gözlenmiş, kanal sayısından bağımsız olarak birçok ven canalis incisivus içerisinde bulunurken arter sayısı kanal sayısına eşit olduğu ifade edilmiştir. Sinir veya dalları ise vasküler yapıların tersine esasen santral kanal içerisinde ya da lateral kanalların merkezinde lokalize olmuştur. Sinir liflerinin sayısı kanal sayısından bağımsız ve genellikle 2'den fazla olduğunu gözlemlemişlerdir (Song ve ark, 2009).

1.2.3. Maksiller Transvers Darlık Tanı ve Etyolojisi

Olgu seçim sürecindeki ilk adım; *Maksiller Transvers Darlık (MTD)*'ın saptanmasıdır. Vertikal ve anteroposterior boyutlardaki uyumsuzlukların aksine, MTD tanısı zordur. Bu tanıyı yapmak için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Klinik değerlendirme, model analizi, oklüzogramlar ve radyografik ölçümler önerilmiştir (Suri L 2008).

Klinik değerlendirme; maksiller ark şekli ve simetrisi, damak kubbesinin şekli, gülümsendiğinde oluşan bukkal koridorların genişliği, oklüzyonu ve nefes alma şeklini (nazal veya oral) içermektedir. Aşırı geniş bukkal koridorlar, paranasal boşluklar genellikle Maksiller Transvers Darlığı (MTD) işaret etmektedir. MTD'yi gizleyeceğinden ötürü, yumuşak doku kalınlığı da değerlendirilmelidir. Unilateral veya bilateral crossbite, aşırı çapraşıklık, V-şekilli oklüzyon ve yüksek damak kubbesi; hastada MTD belirlenmesinde rol oynayan ek görsel parametrelerdir. Değerlendirilmesi gereken bir diğer nokta ise; kapanışta oluşan mandibular kaymadır. Bu, genellikle unilateral crossbite ile görülen çene sapması olabilir. Kaymanın doğasını tanımlamak için, ısırma plağı gibi kas gevşetici bir apaceyin birkaç günlük kullanımı gerekebilir. Bu apaceyler; kinestetik kas belleği ve proprioseptif etkilerin yerleşik olduğu erişkinlerde gereklidir. Böyle bir apacey ile kasların mandibulayı diş temasları olmadan, eşgüdümlü bir şekilde hareket ettirmesine izin verilir. (Guichet NF 1977)

Belirlenmesi gereken bir diğer konu ise MTD'nin bağıntılı veya mutlak olup olmadığıdır. Sagittal uyumsuzlukların değerlendirilmesinde (özellikle Klas III maloklüzyonlarda) bu çok önemlidir. Ark koordinasyonunu gözden geçirmek için modellerin Angle Klas I molar ve kanin ilişkisine getirilmesi için girişim yapılır. Bağıntılı (rölatif) MTD; mevcut yetersizliğin, maksilla veya her iki çenenin sagittal düzlemdeki uyumsuzluğunun sonucunda oluştuğuna işaret etmektedir. Mutlak MTD ise; gerçek bir yatay genişlik yetersizliğini belirtmektedir (Jacobs JD ve ark, 1980 – Curetson SL 1980).

Ark şeklini kapsamlı olarak inceleyip, MTD'nin değerlendirilmesi için özel ölçümlerin yapılması amacıyla çalışma modelleri kullanılmalıdır. Lateral uyumsuzlukların ölçülmesi için birkaç endeks kullanımı önerilmiştir. Bunlardan en yaygın olanları; Pont, Linder-Harth ve Korkhaus'dır (Rakosi T ve ark, 1993). Bu endeksler MTD tanısında bir rehber oluştursa da, popülasyona özgü olup tamamıyla güvenilir değildirler. Rutin klinik pratikte dijital model avantajı ile ark şeklinin ve diş inklinasyonlarının değerlendirilmesi için ek araçlar kullanılabilir (Redmond WR 2001).

Posterior dişlerin bukkolingual inklinasyonlarının değerlendirilmesi; tanının önemli bir parçasıdır. Böylece, dişsel ve iskeletsel MTD arasında kesin bir ayırım yapılabilir. Dijital modeller istenilen enine kesitlerde görüntülenerek, dişlerin bukkolingual inklinasyonlarının daha iyi görülmesi sağlanır. Dijital modeller, oklüzogramlar içinde görüntü oluşturabilir, böylece maksiller ve mandibular arkların koordinasyonu değerlendirilebilir. Oklüzal simülasyonlar sağlayıp, bağıntılı veya mutlak MTD tanısında yardımcı olurlar(Faber RD 1992, White LW 1982).

Lehman ve arkadaşları; orta damak süturunun ossifikasyonunu değerlendirmek amacıyla, palatal veya oklüzal radyograf önermişlerdir(Lehman JA ve ark, 1984). Fakat bunlar; orta damak süturundaki diğer kemiksel yapıların süperimpozisyonu ve intermaksiller süturun posterior bölümünün uygun bir şekilde görüntülenememesinden ötürü, pek güvenilir olmamaktadırlar. Bu durum görecelidir; histolojik çalışmalar intermaksiller süturun posterior bölgesinde daha yaygın tahrip olduğunu göstermektedir. Orta damak süturu, genişletmeye karşı fazla direnç göstermediğinden; oklüzal radyografin değeri de belli değildir (Wertz RA 1970) Betts ve arkadaşları maksilla ve mandibula arasındaki transvers iskeletsel uyumsuzlukların değerlendirilmesi ve tanımlanmasındaki en güvenilir ve kolayca elde edilebilen aracın posteroanterior sefalogramlar olduğunu belirtmişlerdir(Betts ve ark, 1995).

Ricketts tarafından tanımlanan sefalometrik işaretleri kullanarak, MTD ölçümünde 2 yöntem sunmuşlardır: maksillomandibüler genişlik farkı ve maksillomandibüler transvers fark endeksi (Ricketts RM 1981). Bu yöntemler eleştirilmiştir çünkü maksilla ve mandibula arasındaki transvers uyumsuzluk kemiksel işaretlerde ölçülmektedir, bunlar da dentisyon ve apikal tabanlardan oldukça ayrıdır (Suri L 2008).

Üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin ortaya çıkması ile kranyofasyal bölgenin tam olarak görüntülenebilmesi sağlanmıştır. Bu yöntemlerle hem yumuşak doku kalınlıkları, yerleşimleri ve birbirleriyle olan ilişkileri değerlendirilirken, diş, kemik veya sütür gibi sert dokular hakkında da detaylı ve kesin bilgi almak mümkün olmuştur. Horizontal, transversal veya sagittal yönde alınan kesitlerle hasta hakkında her türlü inceleme yapılabilmekte ve tedavi planlaması oluşturulabilmektedir. (Macchi A ve ark, 2006).

1.2.4. Maksiller Transvers Darlığın Tedavi Yöntemleri

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller genişletme yetişkin bir hasta için daralmış maksiller arkta genel tedavi planının bir parçası olarak kabul edilebilir. Dentofasiyal sistemde genetik, fonksiyonel veya çevresel sebepler nedeniyle ortaya çıkan iskeletsel uyumsuzluklar, üst çene gelişimini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transvers yönde gelişimsel veya konumsal anomalilere neden olabilmektedir. Maksiller bazal kaidenin transvers yön yetersizliğinden kaynaklanan maksiller darlığın tipik klinik görüntüsü tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanıştır. Bu tür malokluzyonların tedavisinde, maksiller dişsel ve bazal yapıların ortodontik düzeltilmesine olanak sağlayan çeşitli yöntemler vardır. Maksiller genişletme bu yöntemlerden biri olup tedavi yöntemi olarak uzun yıllardır uygulanmaktadır.

Maksillanın genişletilmesinde uygulanan mekaniklerde farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar midpalatal süturun hızlı açılmasına yönelik Rapid maksillar genişletme ve daha çok dentoalveolar yapılarda genişleme sağlayan Yavaş üst çene genişletmesi yöntemleridir. Bunların yanı sıra posterior çapraz kapanışla karakterize vakalarda Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller ark genişletilmesi söz konusu olup daha çok yetişkinlerde uygulanmaktadır. (*Haas AJ, 1980*)

Maksillar darlığın Cerrahi Destekli Hızlı olarak tedavi planlaması için konuyla ilgili değişik fikirler ortaya atılmaktadır.

Derischweiler ve arkadaşlarının(2004) yaptığı araştırmalara göre ‘‘Cerrahi Destekli Hızlı maksillar genişletmenin adölozan dönemdeki bireylerin maksiller darlığının tedavisinde etkili bir yöntem olduğunu belirtilmiştir.

Koudstall ve arkadaşlarının(2005) yaptığı çalışmalarda da yetişkinlerde uygulanan maksillar genişletmenin başarılı olduğunu savunan birkaç yayın bulunsada genel kanı ‘Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletmenin’ adölozan döneminde uygulanması gereken bir tedavi olduğudur.

Epker ve Wolforf (1980) cerrahi girişimi 16 yaşından büyük tüm hastalar için önerirken, Timms ve Vero(1981) RPE için üst limiti 25 yaş olarak belirlemişlerdir.

Mommaerts RPE nin 12 yaşından küçük hastalarda da endike olduğunu ve 14 yaşından büyük hastalarda kortikotomilerin gerekliliğini vurgulamıştır(Mommaerts MY. 1999).

Alpern ve Yurusko cinsiyetin de belirleyici bir faktör olduğunu söylemişlerdir. 25 yaşın üstündeki erkeklerde ve 20 yaşın üstündeki bayanlarda cerrahi girişim önermişlerdir. (Alpern MC ve Yurosko JJ. 1987)

Cerrahi desteksiz genişletme vakalar incelendiğinde ortopedik çene hareketi gözlenmemekte, süturda oluşan gerilme, kemikteki membranöz yer değişikliği istenilen sonucu sağlayamamaktadır.

İskeletsel olarak olgunlaşmış hastalarda maksillar genişletme uygulamasını ortopedik olarak sınırlayan öğeler hakkında çeşitli görüşler bulunmaktadır. Bunların ilerleyen yaşa bağlı olarak maksillanın kemiksel artikülasyonlarının komşu kemiklerle oluşturduğu değişimlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. İlerleyen yaş ile birlikte maksillanın transvers boyutlarını ortopedik olarak değiştirme girişimleri ile oluşan komplikasyonlardan sonra, transvers uyumsuzlukların tedavisini kolaylaştırmak için cerrahi işlemler önerilmiştir. Bu işlemler konvansiyonel olarak 2 kategoriye ayrılır: segmentlerin daha geniş bir transvers boyutta yeniden konumlandırılmasını sağlamak için maksillanın Lefort osteotomi sırasında parçalara ayrılması ve Cerrahi Destekli Hızlı palatal genişletmedir (Chung 2004).

Orta yüz hattında lateral genişletmeye karşı gelişen direnç alanlarını çıkarmak için çeşitli cerrahi işlemler tasarlanmıştır. Direnç alanları; anterior destek (piriform apertura kolonları), lateral destek(zigomatik destekler), posterior destek (pterygoid birleşimler) ve medyan destek (ortak damak süturu) olarak sıralanmaktadır. Aşağı pterygomaksiller kırık hariç olmak üzere, yaklaşım zigomatikoalveolar kretin ayrılması maksiller sinüsün anterior yüzeyi ve anterior nazal spinayı kapsayan lateral anterior ve medyan osteotomiler uygulanacaktır. Bu bölgede osteotomi ile destek noktadan genişletmeye gelebilecek dirençler engellenmiş olacaktır.

Betts ve Ziccardi (2000) nazal septum ve pterygoid düzlemlerden serbestleşmeyi de önermektedirler (Betts NJ, Ziccardi VB. 2000).

Fakat Lehman ve arkadaşları(1990) ise palatal sütür ayrılmasını önermektedirler. Onlara göre zigomatik destekten direncin uzaklaştırılması ile genişletmeye karşı oluşan direnç yeterli ölçüde kaldırılmaktadır ve maksilla bazal kemiğin hareketine izin vermektedir (Lehman JA Jr, Haas AJ. 1990).

Bu konservatif teknik diğer yazarlar tarafından da benimsenmiştir (Schimming R 2000.).

Normal bir oklüzyonda; maksiller diş kavsi, mandibular diş kavsinin uzayın her yönünde kutu kapağı gibi örtmektedir. (Ülgen M. 2001) Bu ilişkinin palatine doğru bozulmasına çapraz kapanış denir. Bu bozulma arka grup dişler arasında görülürse posterior çapraz kapanış olarak tanımlanır. Başka bir ifadeyle, posterior çapraz kapanışta dişler sentrik oklüzyonda iken üst posterior dişlerin vestibül tüberküleri alt posterior dişlerin santral fossalarına temas eder (Wood A. 1962). Posterior çapraz kapanış, tek veya çift taraflı olarak gözlenebilir ve genellikle üst çenenin alt çeneye göre yetersiz genişlikte olmasından kaynaklanır (Chaconas SJ ve Caputo AA 1982). Posterior çapraz kapanışın dişsel veya iskeletsel olması tedavi yaklaşımları açısından önemlidir. Apikal kemik kaidesi yeterli ve sadece dental bir darlık varsa sadece diş kavsinin genişletilmesi gerekmektedir(Proffit WR ve ark, 1997). Ancak, apikal kemik kaidesinde bir darlık ve bununla beraber oluşan kompanzasyondan dolayı dişlerin kronlarında bukkal yönlü tipping mevcutsa midpalatal süturanın yırtılmasıyla apikal kaidenin genişletilmesi gerekmektedir(Proffit WR ve White RP 2003). Üst çene genişletmesi ne kadar farklı amaçlar için kullanılmış olsa da temel hedef sutura palatina medianının açılmasıdır. Bu yüzden üst çene genişletmesinde kullanılan yöntemler, süturanın açılma hızına bağlı olarak Hızlı Maksiller Genişletme, Yavaş Maksiller Genişletme, Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme olarak sınıflandırılmıştır(Bishara SE ve Staley RN 1987).

1.2.4.1. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme

Ortopedik kuvvetler uygulanarak yapılan maksiller genişletme ilk olarak yaklaşık 150 yıl önce Angell tarafından bir vaka sunumu yoluyla tanıtılmıştır. Aynı zamanlarda yayınlanan başka bir makale bu yöntemi “aşırı şüpheyle yaklaşılması gereken bir yol” olarak nitelemekteydi.

İlk zamanlarında yaygınlaşmasa da, geçen yüzyılın ortalarında bu yöntem Andrew Haas tarafından tekrar vurgulanmıştır (Haas ve ark, 1965). İlk defa 1938'de tarif edilen CDHMG cerrahi tekniği 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar ciddi bir değişiklik göstermemiştir. Enfeksiyon kontrolünün giderek daha mükemmel hale gelmesi çeşitli iskeletsel deformitelerin cerrahi girişim yoluyla düzeltilmesine imkân tanımıştır.

1958'da Kole; seçilmiş dentotalveolar osteotomiler yapılması yöntemiyle kortikal kemikte segmentler oluşturulmasını ve ortodontik hareketin kolaylaştırılmasını önermiştir (Kole, H. 1959).

Converse ve Horotiwitz 1969'da hem labial hem palatinal kortikal osteotomiler yapılmasını önermişlerdir (Converse, JM. Horowitz, SL. 1969) LeFortI osteotomisini takip eden maksillanın segmental spliti ve üçgensel unikortikal iliak greft uygulanması ilk defa 1972'de Steinhäuser tarafından tanımlanmıştır (Steinhäuser, EW. 1996).

Cerrahi girişim daha önce de belirtildiği gibi segmental osteotomiler veya Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme yardımı ile yapılabilir. Segmental osteotomi ile tek cerrahi girişimde bütün maksillomandibular uyumsuzluklar düzeltilebilir. Hem transversal yönde hareket sağlanırken hem de vertikal ve sagittal konumlandırma yapılabilir. Cerrahi destekli maksiller genişletmede ise sadece transversal yönde uyumsuzluklar düzeltilmekte, diğer boyutlardaki bozukluklar için gerekirse ek cerrahi girişime ihtiyaç duyulmaktadır. Bailey ve arkadaşları(1997) sadece izole transversal yönde uyumsuzluğu olan veya tek taraflı/asimetrik üst çene darlığı gösteren hastalarda uygulanmasını önermişlerdir.

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller genişletmeyi savunan yazarlar, teorik olarak serbest kalmış maksillaya transversal düzensizlikten sonra sagittal ve vertikal güçlerin de uygulanabileceğini ileri sürse de; prognozun kesin olmaması nedeniyle klinikte uygulama olanağı bulamamışlardır (Suri L.ve Taneja 2008).

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller genişletme uygulamasında sabit apereyler kullanılır. Hareketli apereyler mikst veya süt dişlenmesinde etkilidir. Hareketli apereylerin ayrıca preoperative ve postoperative kullanım için yeterli stabiliteye ve retansiyon sahip olmadıkları bilinmektedir. Mommaerts ve arkadaşları, kemik destekli titanyum apereylerin kullanılmasını önermişlerdir. Yazara göre konvansiyonel diş destekli apereylerde ankraj kaybı görülmekte ve genişletme sırasında/sonrasında relapse neden olmaktadır. Kemik destekli apereylerde, diş desteklilere göre daha az kortikal fenestrasyon ve bukkal kök rezorpsiyonu görülmektedir. Kemik destekli apereylerde ortodontik tedavi daha erken başlatılabildiği gibi, apereyin uygulanması tam dişlenmeye de bağlı değildir. (Mommaerts, 1999).

Son yıllarda kemik destekli aperey sayısı artmıştır. Transpalatal distraktör, Magdenburg palatal distraktör, MDO_R apereyi ve Rotterdam palatal distraktörü gibi apereyler kullanıma sunulmuştur. Kemik destekli apereylere göre ortopedik kuvvetler üzerinde daha fazla kontrole sahiptirler. Her apereyin genişletme paterni ve şekli farklıdır. Bazılarının inisiyal kuvvetleri fazlayken, bazıları zaman geçtikçe uyguladığı kuvveti arttırmaktadır. Derin damak yapısı olan hastalarda kontrendikedirler çünkü yerleştirici parçaları kolaylıkla yerinden oynayabilmekte ve stabiliteelerini kaybetmektedirler. Radyoterapi almış ve immunosuppressant hastalarda da kontrendikedirler (Gerlach K. ve Zahl C. 2003).

Orta yüzün lateral genişletilmesinde direnç yaratan noktalar üzerinde pek çok cerrahi modeli yaratılmıştır. Direnç noktaları dörde ayrılır; ön direnci piriform aperture birleşimi oluşturur, yan direnç noktaları zigomatik birleşim noktasıdır, posterior direnci pterygoid birleşim oluşturur, orta direnci ise midpalatal birleşim oluşturur.

Konuda yapılan erken çalışmalarda en önemli direnç noktası olarak midpalatal suture gösterilirken, zaman içinde yapılan detaylı incelemelerde zigomatik birleşim ve pterygomaksiller birleşimin aslı direnç noktaları olduğu gösterilmiştir.

Timms ve Vero yaptıkları çalışmada hastanın yaşına göre 3 değişik operasyon modeli saptamışlardır. Birinci aşamada 25 yaş civarındaki hastalarda median osteotomi önerilmiştir. 30 yaş ve daha yaşlı hastalarda median ve lateral osteotomiler önerilirken; 40 yaşından daha yaşlı hastaların oluşturduğu üçüncü aşama hastalarında ise lateral maksiller, median ve anterior maksiller osteotomiler önerilmiştir (Timms ve Vero, 1997). Çeşitli yazarlar tarafından anteriordan başlayan ve pterygomaksiller bağlantıyı da içine alan, midpatalal suturen de ayrıldığı osteotomiler önerilmiştir. Lehman ve arkadaşları ise, daha sonra başka yazarlar tarafından da desteklendiği gibi, zygomatik bağlantının osteotomi ile ayrılmasının yeterli olduğunu savunmuşlardır. Bays ve Greco, pterygomaksiller alana girilmemesini bu alanda yapılacak osteotomilerin prognozunun iyi olmadığından bahsetmişlerdir(Bays RA, Greco JM. 1992).

Karaman ve arkadaşları, hızlı genişletme ve Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme işlemlerini karşılaştırmış, iki yöntem arasında bulgular açısından belirgin fark bulunamamış, araştırmacılar, cerrahi yöntemin karmaşa ve zorlukları göz önüne alındığında normal prosedürün tercih edilebileceğini ve bu işlem uygulanırken haftalık kontrollerle midpalatal suture açılımının kontrol edilmesi gerektiğini, suture açılmadığı takdirde cerrahi yardım düşünülmesi gerektiğini belirtmişlerdir.(Karaman ve ark, 2001)

Timms ve Vero, 25 yaşına kadar normal Hızlı Üst Çene Genişletmesi uygulanmasını ve palatal osteotominin, genişletme aparatının bir haftalık günlük aktivasyonu sonrası midpalatal suture açılmayan vakalarda uygulanmasını tavsiye etmişler.(Timms DJ ve Vero D 1981). Enacar ve arkadaşları erişkinlerde Hızlı Üst Çene Genişletmesi uygulaması esnasında cerrahi işleme hazır olunması gerektiğini, geçmeyen ağrılar ve genişletmenin 10. gününe kadar kesiciler arasında oluşmayan diastema gibi semptomların başarısızlığı gösterdiğini, bu durumda genişletmenin hemen durdurulmasını aksi takdirde dişlerin bukkale devrilmesi ve daha da kötüsü alveol kemik yıkımı, fenestrasyon ve kök rezorpsiyonu gibi komplikasyonlarla karşılaşabileceğini bildirmişlerdir.(Enacar A ve ark, 1993)

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme erişkinlerde kullanılarak uzun dönem stabilite sonuçları elde edilirken, diş destekli apareylerde ortodontik genişletmeyle ilgili problemler hala devam eder (Bays RA ve Greco J 1992).

Cerrahi teknikte, hastanın yaşı, palatinal torus varlığı, eksik diř, anterior open bite yatkınlığı, ikinci bir Le Fort osteotomi gereksinimi, aşırı eğimli ark formu veya tek taraflı genişletmeye ihtiyaç duyulması gibi nedenlerle çeşitli modifikasyonlar yapılabilmektedir. Yakın geçmişte endoskop yardımı ile yapılan operasyonlar ile morbidite dūřürülmüřtür (Wiltfang J ve ark, 2002). Palatinal doku iritasyonu CDHMG'de sıklıkla görülen bir komplikasyondur.

Bu apereyden kaynaklanabildiği gibi, hızlı genişletmeye dokuların yeterli histogenezisler yanıt verememesinden kaynaklanabilmektedir. Hastaların %5'inde palatinal mukoza ülserasyonları görölse de, %1.8'inde doku nekrozuna rastlanmaktadır. Hemoraji bazı durumlarda hayati önemde olabilmekte ve kan transfüzyonuna veya hospitaliazasyona yol açabilmektedir (Lanigan, 2002)

Bazı nadir komplikasyonlar arasında da; orbital kompartman sendromuna bağlı kalıcı körlük, bilateral lingual anestezi ve nazopalatinal kanal kisti sayılabilir (Li ve ark, 1995). Bütün diğer cerrahi girişimler gibi; CDHMG 'de risksiz değildir, dikkatli planlama ve tedavi uygulaması ile başarılı olur.

Sonuç olarak CDHMG iskeletsel olarak olgun hastalarda yaygınlıkla kullanılmaktadır. Bununla beraber üstünde daha çok araştırma yapılmalıdır. Günümüzde hala yaygın cerrahi ile elde edilen yeterli mobilizasyon ve konservatif cerrahi ile elde edilen minimum komplikasyon riski arasında denge kurulamamıştır.

Görüntüleme tekniklerindeki ilerlemeler cerrahi müdahaleyi daha kolay kılsa da, ortodontik tedavinin de dikkatli şekilde planlanması gerekmektedir.

1.2.4.1.1. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletmenin Dentofasiyal Etkileri

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller genişletmenin dental ve iskeletsel etkilerini inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar CDHMG'ye bağlı gerçekleşen ani değişiklikleri ve iskeletsel değişimleri değerlendirilmiştir(Wriedt S ve ark, 2001). Sonuçlarda genel olarak önemli transvers genişletme saptanmıştır.

Neubert J ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ne vertikal ne de sagittal değişimler belirlerken(Neubert J ve ark, 1989), Gilon Y ve arkadaşları damak düzlemi inklinasyonunda önemli bir değişim (1.5°) ve SNB'de sagittal azalma (1.78) tespit etmiştir. Bu değerler istatistiksel açıdan önemli olsa da, klinik etkileri fazla olmayabilir (Gilon Y ve ark, 2000).

Akustik ve sonografik ölçümler kullanarak, Wriedt ve arkadaşlarının; maksiller bileşenin nazal bölümünde hacimsel değişiklikler bulmuştur(Wriedt S ve ark, 2001). Nazal hava boşluğunun artmış boyutları; nazal açıklıkta bir iyileşme ile sonuçlanabilir.

Byloff FK ve Mossaz CF 2004; retansiyon döneminde genişletmeden hemen sonra geri dönüş bildirilmiştir. Burada kullanılan yöntemde; 2 haftalık genişletme dönemi, diş destekli genişleticinin 3 ay bırakılması ve sonraki 3 ayda da aparey veya tutucu olmadan tekrar kullanım uygulanmıştır. Bildirilen değişimler klinik açıdan önemsiz olarak değerlendirilmiştir. Bu protokol, klinik ortamda yaygın olarak kullanılmasa da, genişletme tedavisinin olası geri dönüşümünü göstermektedir.

Anttila A ve arkadaşları(2004) Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme sonrası etkilerini değerlendirmişler ve posteriordan anterior dişlere doğru azalan genişletme bulgusunu elde etmişlerdir.

Bylof FK ve arkadaşları(2004)genişletme tedavisinden sonra en az 1 yılı kapsayan uzun vadeli genişletme etkileri bildirilmiştir. Aynı şekilde, kanin genişletmesi ile karşılaştırıldığında daha fazla molar ekspansiyonunun gözlemlendiği bildirilmiştir. Geri dönüş ele alınacak olursa, bunun uzun vadeli korunurluğunun; orta hat greftine bağlı değil de, yeni maksilla-yüz iskeletsel ilişkisine bağlı olduğu görülmektedir.

Isaacson ve arkadaşları; Hızlı Üst Çene Genişletmesi sırasında orta çizgide kemik birikiminin oluşmasını; maksillanın ayrılması ile bu alanda meydana gelen negatif basınca bağlamaktadırlar(Isaacson RJ ve ark, 1964). Aparey uzaklaştırıldıktan sonra, %20'lik bir ani geri dönüş saptamışlardır. Bunun nedeni; genişletilmiş yüz iskeletinde halen mevcut rezidüel güçlerdir.

Cleall ve arkadaşlarının hayvan çalışmalarında; 3 aylık retansiyondan sonra radyografik olarak normal olan orta damak sütürünün histolojik olarak bozulmuş ve kötü kalsifiye olduğunu belirtmektedirler. Genişletme sonrası 6 ay geçtikten sonra sütürün normal durumuna eriştiğini saptamışlardır.

Uzun vadeli klinik çalışmalar; 1 mm ye kadar molar ve kanin ekspansiyonu bildirmektedir(Bierenbroodspot ve ark, 2002). Geri dönüş oldukça az görüldüğünden; Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme için gerekli aşırı düzeltim Hızlı Üst Çene Genişletmesi için gerekli olandan daha azdır.

1.2.5. Maksiller Genişletmede Kullanılan Aygıtlar

Apareyler MTD tedavisinde birçok aparey kullanılmıştır. Maksiller darlığı olan hastalarda sabit apareyler başlıca dayanak noktası olmuştur. Sadece süt veya erken karışık dentisyonda etkili olmalarından ötürü, hareketli apareyler tercih edilmemektedir.

Bundan başka, hareketli apareylerin; ameliyat dâhilinde ve sonrasında yeterli retansiyonu ve dengesi bulunmamaktadır. Liang ve arkadaşları(2009) Haas, hyrax ve bondlu palatal genişletici gibi sabit apareylerin Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme ile kullanılmasını önermektedir. Hızlı Üst Çene Genişletmesi veya yavaş ekspansiyonda, quad heliks ve mıknatıslar; ekspansiyon güç aracı olarak önerilmiştir fakat Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme uygulanan hastalarda tercih edilmemektedir. (Mommaerts MY 1999, Bishara SE ve Staley RN 1987)

Haas apareyi; dişler ve alveolar proses üzerinde daha eşit dağılımlı güçler oluşturması açısından doku desteğini kullanan akrilik palatal tabakalardan oluşmaktadır (Davitoch M ve ark, 2005).

Hyrax'ta ise; palatal mukozada daha az irritasyon yaratan ve daha sağlıklı olan metal çerçeve bulunmaktadır. İkili veya dörtlü olarak bandlanmış bir aparey şeklindedir. İki bandlı apareyde, maksillanın her iki tarafından sadece 1 diş bandlanır (en sık birinci molarlar), ve dört bandlı apareyde, molarlar ile 2 premolarlarda dâhil edilir (Davidovitch M ve ark, 2005).

Hem Haas hem de hyrax palatal genişletici; yatay düzlem oklüzal kapatıcı splint ile yapılır. Bu tip aparey maksiller dişlere bondlanır ve daha çok ankraj dişi içine almasından dolayı periyodontal sağlığı zayıf olan dentisyonlarda önerilmektedir. Mommaerts (Mommaerts MY 1999); konvansiyonel diş destekli apareylerden çok, değişebilen ekspansiyon modülleri olan kemik destekli titanyum apareyleri önermektedir. Onun görüşüne göre; ekspansiyon sırasında ve sonrasında, konvansiyonel diş destekli apareyler daha fazla ankraj kaybına ve daha fazla iskeletsel geri dönüşe neden olmaktadır (Gerlach KL ve Zahl C, 2005). Ticari olarak birkaç kemik destekli distraktör bulunmaktadır. Bunlar; transpalatal distraktör (Mommaerts MY 1999), Magdenburg palatal distraktör (Gerlach KL ve Zahl C 2003), MDO-R apareyi ve Rotterdam palatal distraktördür. Diş destekli apareylere göre ortopedik hareketler üzerinde daha fazla kontrollerinin olduğu bildirilmektedir. Birçok kemik destekli distraktörde vidanın derecesi yapısal farklılık gösterir.

Fakat kemik destekli distraktörlerde üreticinin kuralları izlenmelidir. Aşırı alçak damakları olan hastalarda kemik destekli apareyler kontraendikedir, çünkü dayanma düzlemlerinin tırnakları daha kolay gevşer ve distraktör dengeli durmaz. İmmün rahatsızlığı olan ve radyasyon tedavisine girecek hastalarda da kontraendikedir (Koudstaal MJ ve ark, 2006).

1.2.5.1. Aygıtların Aktivasyonu

Çoğu yazar; aparey aktivasyonun ameliyat sırasında başlatılması gerektiğini söylemektedir. Böylece apareyin dengeli olduğundan ve maksillanın iki yarısındaki direnç alanlarının uzaklaştırıldığından emin olunur. Ameliyat sonrası protokoller yazarlar arasında farklılık göstermektedir ve aktivasyon hızları günde 0.25-1 mm arasındadır. Aktivasyon hızının nasıl belirleneceği konusunda literatürde belirsizlik vardır. Günde 1 mm lik aktivasyon hızı önerildiğinde, CDHMG; uzun kemiklerin distraksiyon osteogenezi ile karşılaştırılmıştır. Fakat uzun kemiklerin distraksiyon osteogenezinde temiz bir kemik kesimi yapılırken, CDHMG'de; orta hat yarığı sütür bölgesinde ve maksiller kesicilerin periyodontal ligamenti yakınındadır. Cureton ve Cuenin; genişletme hızının, santral kesiciler arasında alveolar kemiğin simetrik fraktürünün elde edilip edilmemesine bağlı olarak, ayarlanmasını önermişlerdir. Ekspansiyon programının; kemik fraktürü simetrisi ve gingival ataşman sağlığına bağlı olarak, her hastaya göre farklı ayarlanması gerektiğini savunmuşlardır. Maksiller orta hat interdental papilla ve komşu gingivanın tedavi sonrası sağlığının korunması açısından, bu gereklidir. Çok hızlı gerçekleştirilen genişletme; bölünmüş maksillanın kötü kaynaşmasına veya hiç kaynaşmamasına; çok yavaş aktivasyon ise, istenilen genişletme elde edilmeden önce prematür birleşmenin görülmesine yol açabilir. (Capelozza Filho L ve ark, 1996)

Aparey ekspansiyonuna başlamadan önce; cerrahi kortikotomi ve başlangıç aparey aktivasyonunu dinlenme dönemi takip eder. Bu dinlenme dönemi ‘latent dönemi’ olarak adlandırılır. Bu dönemde dokuların kallus oluşturmaya izin verilir, fakat gerçek bir birleşme için çok kısa bir dönemdir (**Timms DJ ve Vero D 1981**). Kallus distraksiyonunun; kolayca kemikleşen ve dengeleyici bir yenilenme oluşturduğu, ayrıca sağlamlığı arttırdığı bildirilmiştir (Proffit W 2007). Çoğu yazar latent dönemin gerekli olduğuna inanmaktadır, fakat ne kadar devam etmesi konusunda literatürde çeşitlilik bulunmaktadır.

1.2.5.2. Süturalarda Kemik Oluşumu

Periosteum kemik büyümesinde ve oluşumunda osteoblastik ve kondrojenik farklılaşmayı destekleyen prekürsör hücreleri ve birçok farklı hücreyi barındırır (Hana da ve ark, 2001). Midpalatal sütura uygulanan genişletme kuvvetleri osteoklastların aktivasyonu sonucu kemik rezorpsiyonunu, periosteal hücrelerin proliferasyonu ve diferansiyonuna bağlı olarak da kemik oluşumunu artırır. Hou ve arkadaşlarının fareler üzerinde yaptıkları bir çalışmaya göre kuvvet uygulaması ile midpalatal süturda görülen genişleme sonrasında birinci günden başlayarak kollojen lifler sütur boyunca yeniden organize olur, aynı zamanda periosteal hücreler sütura doğru göç etmeye başlar. Üçüncü günde sütur mekanik kuvvete paralel yönde spindle-shaped hücrelerle dolar ve kondrositlerin sayısında azalma görülür. Yedinci günde palatal kemik uçlarında yeni kemik oluşumu gözlemlenir ve oluşan bu yeni kemik yüzeyinde periosteal hücreler iyice artmaya devam eder. On dördüncü günde genişlemiş olan sütünun içi fibröz doku ile dolar. Sütünun oral tarafında yeni oluşan kemik, orijinal sütünun kıkırdak tabakasına benzer bir yapıda birkaç tabaka kondrositle kaplanır ancak sütünun nazal tarafında ise kıkırdak benzeri yapı oluşmadan direk nazal epitel altında kemik oluşmaya başlar (**Hou B ve ark, 2007**).

Süturda kemikleşme intramembranöz kemikleşme şeklindedir. Birbirine komşu iki kemik arasında bulunan sütura bir bağ dokusu şeridinden ibarettir. Süturada karşı karşıya gelen iki kemiğin üzerini örten periost süturada devam ediyormuş gibi düşünülebilir. Her iki kemik periostu süturada birbirlerine sırtını vermiş olarak iki ayrı periost halinde devam etmektedir. Periost bir bağ dokusudur ve en üst tabakası fibröz bir tabaka olup fibroblastlar, kollojen lifler, damar ve sinirlerden oluşmuştur. Periostun kemiğe komşu tabakası ise esas kemik yapan kambiyum tabakası olup, osteoblastların çoğaldığı, osteoblastlar tarafından salgılanan kollojen lifler üzerine kalsiyum tuzlarının çökelerek sharpey lifleri haline dönüştüğü ve kemiğin üretildiği tabakadır. Süturada karşı karşıya gelen iki kemiğin de ayrı ayrı birer kambiyum tabakası ve fibröz dokudan oluşan birer kapsüler tabakası vardır. İki kapsüler tabaka arasında da kan damarlarının bulunduğu bir ara tabaka vardır. Süturada karşı karşıya gelen iki kemiğin de ayrı ayrı birer kambiyum tabakası bulunduğu için her iki kemik de ayrı ayrı büyür (Ülgen M. 2000).

1.2.6. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletmede Riskler, Sınırlamalar ve Komplikasyonlar

Diğer ortognatik cerrahi işlemlerle karşılaştırıldığında, CDHMG morbiditesinin düşük olduğu bildirilmektedir (Bays RA, Greco JM 1992). Buna karşın birçok komplikasyon bildirilmiştir ve cerrah ile ortodontistin hastaya önerilerde bulunmadan önce bunlardan haberdar olması gerekmektedir. Çalışmalarda CDHMG ile ilgili komplikasyonlar arasında; kanama, gingival geri çekilme (Carmen M ve ark, 2000), kök rezorpsiyonu (Mommaerts MY 1999, Vardimon AD ve ark, 1993), maksiller sinir dallarının yaralanması, enfeksiyon, ağrı, dişlerin devitalizasyonu ve pulpal kan akışının değişmesi (Öztürk M ve ark, 2003, Harada

K, Sato M, 2004), apareye bağlı dişlerin ekstrüzyonu, geri dönüş ve unilateral genişletme (Lanigann DT ve Mintz SM, 2002) sayılmaktadır.

Genişletme apareyi ile ilişkili ek komplikasyonlar ise; apareyin damak yumuşak dokusuna vurması, gevşeme kemik kaynaklı distraktörler ile daha yaygındır ve aparey vidasının kırılması veya kilitlenmesidir (Chuah C ve ark, 2005). Palatal doku iritasyonu; CDHMG'nin sıkça görülen bir komplikasyonudur. Bu; apareye bağlı vurma veya üstte bulunan yumuşak dokuların uygun histogeneze izin vermeyen hızlı genişletme sonucunda görülebilir. Aseptik doku nekrozunun yaklaşık %1.8 olduğu ve hastaların en az %5'inde bir miktar palatal mukozal ülserasyonlar görüldüğü bildirilmektedir (Lehman ve ark 1990).

Kanama; yaşamı tehdit edici olabilir (Mehra P ve ark, 1999) veya kan transfüzyonları ve hastanede daha uzun süre kalmayı gerektirebilir (Alpern MC ve Yurosko JJ, 1987). Bazen, maksiller bölgede anormal kırıklar gözlenebilir. Bunlar, direnç bölgeleri kaldığında, özellikle fazladır. Santral kesiciler arasındaki interdental kemikte gözlenen anormal ve asimetric kırıklar; artan hareketliliğe, gingival geri çekilmeye, çatlamalara ve kesicilerde periyodontal defektlere yol açabilir (Woods M ve ark, 1997, Cureton SL ve Cuenin M, 1999). Konservatif cerrahi işlemlerin de (Glassman tekniği); alveolar proses kırıkları oluşturduğu bilinmektedir (Schimming R ve ark, 2000).

Bazı normal dışı komplikasyonlar arasında ise; kalıcı körlüğe yol açan orbital kompartman sendromu (Li KK ve ark, 1995), bilateral lingual anestezi (Chuah C ve ark, 2005), ve İnsiziv kanal kisti (Mermer RW ve ark, 1995) sayılmaktadır. Diğer cerrahi işlemler gibi, CDHMG'de risklerden bağımsız değildir ve kabul edilebilir bir sonuç sağlamak için dikkatli bir planlama ile tedavi uygulaması gerekmektedir.

1.2.7. Maksillofasiyal Bölge Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme sistemleri dentomaksillofasiyal bölgenin incelenmesinde kullanılan en önemli tanı ve tedavi planlama araçlarıdır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan periapikal radyografi, panoramik radyografi ve geleneksel tomografi gibi görüntüleme sistemleri görüntünün yalnızca iki boyutlu analizine olanak verirler. Bu geleneksel yöntemler ile elde edilen bilginin miktarı incelenen alanın üç boyutlu anatomisinin iki boyutlu bir görüntü içine sıkıştırılmasından dolayı sınırlı kalmaktadır.

Bu sınırlamaları gidermek amacı ile üç boyutlu görüntüleme sistemleri geliştirilmiştir. Üç boyutlu görüntüleme sistemleri dishekiminin normal olmayan durumları anlama yeteneğini geliştirerek ve daha iyi bir tedavi planlamasına olanak vererek dentomaksillofasiyal bölge sorunlarının tanısında kesin ve ayrıntılı bilgi sunarlar; bu da bu sistemleri geleneksel iki boyutlu radyografilere tercih edilebilir kılmaktadır.

Görüntüleme sistemleri dentomaksillofasiyal bölge anatomik yapılarının ve patolojik değişikliklerinin incelenmesinde kullanılan en önemli tanı ve tedavi planlama araçlarıdır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan periapikal, panoramik ve sefalometrik radyografler; geleneksel bilgisayarlı tomografler yalnızca iki boyutlu görüntü analizine olanak sağlamaktadırlar.

Bu geleneksel yöntemler ile elde edilen bilginin miktarı incelenen yapıların üç boyutlu anatomilerinin tek perspektiften iki boyuta indirgenmelerine bağlı olarak sınırlı kalmaktadır (Patel S ve ark, 2007, Sukovic 2003).

Perspektif problemleri, yansıma efektleri, çevre dokuların superpozisyonları, görüntü artefaktları ve hareket kısıtlılığı bu sistemlerin dezavantajları olarak sayılabilmektedir (Mah J ve Hatcher D 2003).

Son yıllarda tedavi yöntemleri ve ameliyat tekniklerinde devam eden gelişmelere bağlı olarak, daha kesin tanı ve daha ayrıntılı operasyon öncesi tedavi ve ameliyat planlaması olanağını sağlayan ve incelenen bölgelerin anatomik ve patolojik yapılarının doğru ve üç boyutlu görüntülemesini yapabilen sistemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar artmıştır (Papadopoulos MA ve ark, 2002).

1.2.7.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (K.I.B.T)

Diş hekimliğinde tüm bu görüntüleme hastaların klinik değerlendirilmesinde önemli bir diagnostik tamamlayıcıdır (Scarfe WC ve Farman AG 2008) . Radyografik değerlendirme son 20 yıl içinde muazzam bir gelişim göstermiştir ve ortodontistlerin, kraniyofasiyal yapıların şekil ve boyutlarını ölçmek ve kaydetmek için kullandığı en yaygın araçlardan birisi olmuştur.

Bilgisayarlı tomografi (BT) gibi kesitsel görüntüleme teknikleri çoğunlukla kompleks diagnostik problemlerin çözümünde kullanılmaktadırlar (Miraclea AC ve Mukherjia SK 2009).

Üç boyutlu Konik Işınlı bilgisayarlı tomografinin (KIBT) 1990'lı yıllarda geliştirilmesi ile diş hekimleri iki boyuttan üçüncü boyuta geçme şansı elde etmişlerdir. KIBT'nin özellikle son 5 yılda diş hekimliğinde kullanımı son derece artmıştır (Kau CH ve ark, 2009).

Konik ışın sistemleri, tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile 3 boyutlu hacimli (volumetrik) veri elde etme olanağı sağlamaktadır (White SC 2008). Aynı zamanda iki boyutlu görüntülerin koronal, sagittal, oblik ve çeşitli eğimlerdeki düzlemlerde yeniden düzenlenebilmesine izin verir.

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile karşılaştırıldığında daha düşük radyasyon dozu ile hastaların görüntülenmesini mümkün hâle getirmiştir (Tsiklakis K ve ark, 2005). Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, Konvansiyonel Bilgisayarlı Tomografi tarayıcılarından 15 kat daha az radyasyon dozu ya da 4-15 panoramik radyografi için ihtiyaç duyulan radyasyon dozuna eşit bir dozla ve kısa tarama zamanına (10-70 sn) ayrıca; yüksek diagnostik kalitedeki imajlarıyla milimetrenin altında uzaysal çözünürlük sağlama imkânına sahiptir (Scarfe WC ve ark, 2006).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi'nin kullanım alanı oldukça geniştir. Patolojilerin tanısında, sınırlarının ve hatta içeriklerinin (katı mı, sıvı mı, jeloz mu?) belirlenmesinde, tükürük bezi incelemelerinde, TME yapısının incelenmesinde, TME ankilozu veya fraktürlerinde, maksiller sinüs incelemesinde, çene yüz bölgesi travma ve fraktürlerinde ve implant uygulamalarında sıkça kullanılmaktadır (Harorlı A ve ark, 2006).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile elde edilen kraniyofasiyal görüntüler ile belirli kategorilerde bilgi sağlanmasıyla; tedavi, tanı ve kraniyofasiyal veriler arasındaki karmaşık ilişkiyi yorumlamak amacıyla veya verilerin bir veya daha fazlasının bağımsız çözümü için kullanılmaktadır.

Konik ışın huzmeli bilgisayarlı tomografi, prensibi 20 yıl öncesine uzanmasına karşın son 5 yılda diş hekimliğinde sık kullanılan, yüksek kalitede ve istenilen düzlem üzerinde kesit halinde görüntü verebilen bir görüntüleme yöntemidir (White SC ve Pharoah MJ 2008).

Yapılan çalışmalarda diagnostik doğruluk açısından periapikal radyografi yöntemlerinden bile daha üstün olduğu ispatlanmıştır (Misch KA ve ark, 2006). Konik ışın huzmeli bilgisayarlı tomografi cihazları x ışınlarını, konvansiyonel BT makineleri gibi yelpaze şeklinde değil, kon şeklinde verir, tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile 3 boyutlu hacimli (volumetrik) veri elde edilmesini sağlar. Ayrıca bu cihazlardan elde edilen verileri kullanıp, özel amaçlar için farklı görüntüler elde eden ve ölçümler yapan özel yazılımlar da geliştirilmiştir.

Bu özel yazılımlar kullanılmak istendiğinde işlenmiş volümetrik bilgiler, standart yazılımdan DICOM bilgi seti olarak çıkartılır. Bu bilgi seti daha sonra özel yazılım tarafında analiz edilir. Bahsedilen özel yazılımlar genellikle implant planlaması ve tedavisinde veya sert-yumuşak doku ilişkisinin görüntülenmesi amacıyla ya da ortodontik planlamada yardımcı olarak kullanılır.

Konik ışın huzmeli bilgisayarlı tomografi ile elde edilen bilgi setleri aynı zamanda, tedavi planlamasında kullanılan prototip modellerin elde edilmesini sağlar. Bu modeller ortognatik cerrahide, implant tedavisinde izlenecek cerrahi planın hazırlanmasında veya adli vakalarda kullanılabilir.

Konik ışın huzmeli bilgisayarlı tomografi'nin diş hekimliğindeki endikasyonları; dental implant tedavisi için çene kemiklerinin incelenmesi, diş ve fasiyal yapıların ortodontik tedavi için değerlendirilmesi, TME'deki dejeneratif değişikliklerin gözlenmesi, mandibular molar dişlerin alveolar sınır ile olan ilişkilerinin saptanması, dişlerin kök kırığı veya periapikal lezyon yönünden incelenmesi, kemiğin enfeksiyon, kist ve tümör yönünden değerlendirilmesidir. Tüm bu uygulamalarda ince görüntü kesitleri alınması bölgedeki kompleks yapıların süperpozisyon oluşturmasını engeller (White SC ve Pharoah MJ 2008).

Konik ışın huzmeli bilgisayarlı tomografi cihazları geniş ve limitli görüntü hacmi verenler olmak üzere iki tiptir. Büyük görüntü hacimli makineler 15 ila 30 cm arası bir büyüklükte görüntü verebilirler, limitli hacimli makineler ise 4 ila 6cm boyutunda görüntü vermesine karşın daha yüksek çözünürlüğe sahiptir. Büyük hacimli sistemlerin kullanımının ortodonti, tüm çene implant tedavisi ve ortognatik cerrahi için uygun iken limitli hacimli sistemlerin tek dişin incelenmesi, tek implant tedavisi ve TME'nin kemiksel bileşenlerinin incelenmesinde kullanılmasının daha uygun olduğu bildirilmiştir. (White SC ve Pharoah MJ 2008).

Büyük hacimli sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlar, intraoral radyografiler ve limitli hacimli konik ışın huzmeli bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırıldığında, çözünürlüğünün düşük kalmasıdır.

Büyük hacimli cihazlar aynı panoramik radyografi gibi, geniş görüntü elde edilmesinde başarılı olup, sınırlı bir bölgenin detaylı incelemesinde yetersiz kalabilmektedir. Ayrıca konvansiyonel BT' nin aksine kontrast çözünürlüğü, kemik gibi kalsifiye yapılar ile sınırlı kalır, yumuşak dokular ve boşluklar arasındaki geçişi tanımlayabilmesine rağmen, yumuşak dokunun okunabilir bir görüntüsü oluşmamaktadır. Limitli hacimli sistemler ise daha yüksek çözünürlüğe sahip görüntü vermenin yanında ancak kısıtlı bir bölgeyi gösterebilirler. Bu görüntüler detay periapikal radyografilerle aynı düzeyde detay vermekte ayrıca kesit görüntülemenin avantajlarını da taşımaktadır. Hastaya ulaşan radyasyon dozunun panoramik görüntü veya seri bitewing görüntüleme ile hemen hemen aynı olması diğer avantajıdır. (White SC ve Pharoah MJ 2008).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamız 1 Şubat 2014 – 12 Eylül 2014 tarihleri arasında Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı ve Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran, maksiller transversal yetersizlik tanısı konulan 30 hastanın, Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme ameliyatı öncesi ve 3 ay sonrası Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri alınarak oluşturuldu.

Çalışmaya dahil edilen hastalara ,’’hasta onam formu ‘’ hazırlanarak yapılacak işlemler konusunda ayrıntılı bilgi verildi, bir araştırma grubuna dahil oldukları ve istedikleri zaman tedaviden vazgeçebilecekleri bildirildi.

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların değerlendirilmesinde dikkat edilen koşullar aşağıda sıralandığı gibi belirtildi:

Gönüllülerin araştırmaya dahil edilme koşulları

- Maksiller transversal yetersizlik tanısı konulan ve Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme endikasyonu olan hastalar,
- Çift taraflı çapraz kapanışı olan hastalar,
- Yaş aralığı; iskeletsel olarak kemik gelişimini tamamlamış olan hastalar,
- Yapılacak ameliyata kontrendikasyon sebebi olacak herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan hastalar

Gönüllülerin araştırmaya dahil edilmeme koşulları:

- Tomografi taramalarının akademik çalışmalarda kullanılmasını onaylamayan hastalar,
- Baş boyun bölgesinden travma almış hastalar,
- Daha önce, sinüs veya kafa tabanından cerrahi operasyon geçirmiş hastalar,
- Büyüme ve gelişimi olumsuz etkileyebilecek herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunan hastalar
- Kemik gelişimini olumsuz yönde etkileyen sistemik rahatsızlığı bulunan hastalar (Radyoterapi, immunosupresan ilaç tedavisi alan hastalar, Richets rahatsızlığı, Osteogenezis İmperfecta, Hipotiroidizm, Raşitizm, Osteomalazi, Hiperparatiroidizm, Osteomyelit hikâyesi olan hastalar, Kronik Böbrek rahatsızlığı)
- Sendrom veya konjenital anomalilere (kraniositozis, hemifasiyal mikrostomia) sahip hastalar,
- Radyografik incelemelerde ilgili bölgede patolojik oluşum, kırık gibi durumlar tespit edilen hastalar çalışma dışında bırakılacaktır.

Çalışmaya katılan gönüllü hastaların cerrahi tedavileri öncesi ve aparey aktivasyonu takiben 3. ayda kontrol radyografileri alındı. Preoperatif ve postoperatif radyografileri değerlendirilerek K.I.B.T üzerinde yaş, cinsiyet, aparey çeşidi genişletme miktarına göre, insiziv foramenin Şekil, ap değişimleri ve insiziv kanalın uzunluk, mediolateral yön değişimleri değerlendirildi. Anatomik değişimlerin; cinsiyet, yaş, genişletme miktarlarına göre ayrı ayrı ele alınıp istatistiksel olarak değerlendirilmesiyle çalışma sonlandırıldı.

Çalışmamız Maksiler transvers yetersizliğin tedavisi sırasında uygulanan maksiller genişletme girişimleri ve sonrasında bu anatomik yapının lokalizasyon, uzunluk, çap değişimleri olabileceği düşüncesinden hareketle planlandı.

Bu düşüncemizi desteklemek amacıyla hastaların preoperatif ve postoperatif KIBT radyografik bulguları değerlendirilerek insiziv foramen ve insiziv kanala dair değişikliklerin incelenmesini amaçlandı.

Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ndeki tüm düzenleme ve revizyonları içerecek şekilde tanımlanan prensiplere uygun ortaya konuldu. Kullanılan dataya erişim sadece sorumlu araştırmacılar ile sınırlandırıldı. Hastalardan tedavi öncesi yazılı onamları alındı.

08/02 karar numaralı çalışmamız, Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 06.03.2014 tarihinde değerlendirilmiş ve etik olarak uygunluğu onaylanmıştır. (Ek - 1)

2.1. Cerrahi Yöntem

Bütün fasiyal kemik prosedürlerinde olduğu gibi maksiller osteotomi sırasında da hasta pozisyonu oldukça önemlidir. Baş yaklaşık olarak 10 derece kaldırılmalı ve işlem boyunca modifiye hipotansiyon (90 mm Hg sistolik basınç) sağlanmalıdır. Genellikle %2'lik lidocaine ve 1:100000 epinefrin içeren lokal anestezi solüsyonu maksillanın fasiyal yüzündeki mukobukkal dokulara infiltre edilir. Böylece insizyon sırasındaki yumuşak doku kanaması azaltılmış olur.

Oral insizyon üst dudağın mukobukkal katlantısı üzerinde olacak şekilde 1. Molar diş üzerindeki zigomatikomaksiller butress bölgesinden anteriora doğru devam ederek orta hatta kadar uzatıldı. İnsizyon maksilla lateral duvarı boyunca devam ettikten sonra anteriora uzatıldı. Mukoza, lateral duvara yapışan kaslar ve periost bu insizyonla geçilmiş oldu. İnsizyon bilateral olarak tamamlandığında maksilla lateral duvarları superiora doğru açığa çıkarıldı.

İnfraorbital kenara doğru subperiosteal diseksiyonla infraorbital sinir açığa çıkarıldı ve korundu. Anterior nazal spina ve piriform kenar belirlenerek ve septopremaksiller ligament ile transvers nazal kas spina üzerinden uzaklaştırıldı. Daha sonra nazal mukoza lateral nazal duvar ve nazal tabandan diseke edildi. Nazal mukozanın olabildiğince az perforasyonla diseke edilerek kaldırılması, kan kaybının ve postoperatif şikâyetlerin azaltılması açısından dikkatle diseke edildi. Bu kısımda bulunan bukkal ve palatal yumuşak dokular, maksilla repozisyonu sonrasında maksillanın perfüzyonunun sağlanmasına yönelik yumuşak dokunun geniş tabanlı korunması amacıyla posterior maksillada diseksiyon tünel şeklinde yapıldı. Diseksiyon posteriorda pterygoid plaklara ve maksiller tübere doğru ilerledikçe aşağıya doğru açılarak devam edildi.

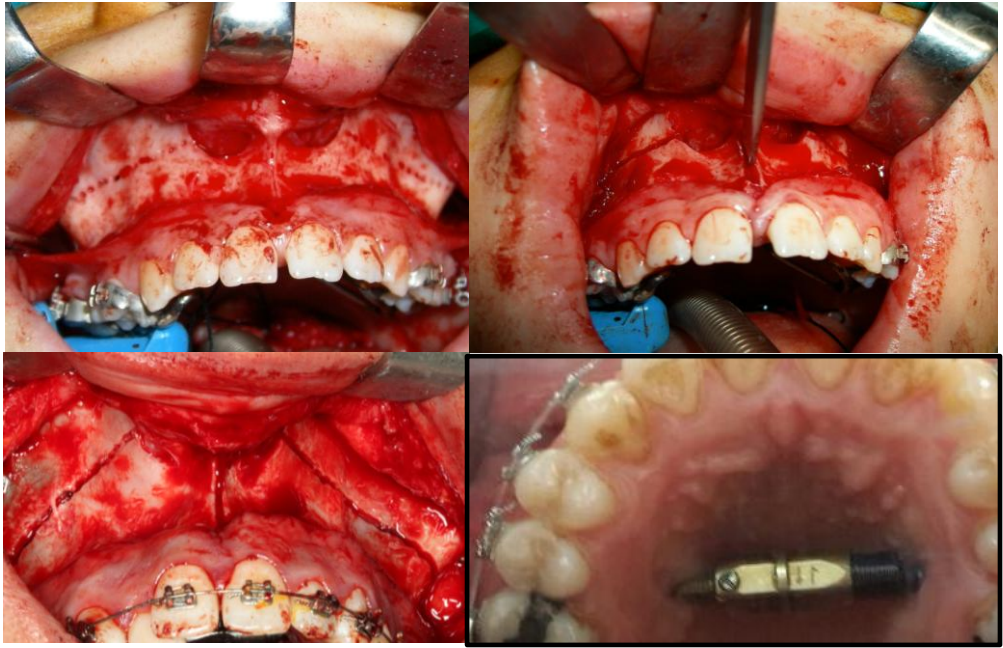
Yumuşak doku diseksiyonu tamamlandığında vertikal referans noktaları piriform apertura ve zigomatikomaksiller butress üzerine yerleştirildi. Lateral maksiller osteotomi posteriorda zigomatikomaksiller butress'den başlayarak ve aynı zamanda maksiller okluzal düzlemin yaklaşık olarak 35 mm üzerinden piriform aperturaya doğru inferior yönde ilerleyecek şekilde yapıldı. Bu şekilde nazolakrimal sistemin zarar görme riski azaltılmış oldu. Bir resiprokal testere veya cerrahi frez ile osteotomi anteriora doğru ilerletildi. Posterior lateral maksiller duvar mukozal tünel içerisinden direkt görüş altında kesildi. Bu amaçla maksilla ve pterygoid proçes birleşimine bir retraktör yerleştirildi ve yeterli görüş sağlandı. Maksiller arter ve pterygopalatin fossaya inen terminal dallarının hasarını önlemek amacıyla posterior osteotomi, zigomatikomaksiller butress'den maksiller ve pterygoid birleşime doğru inferior doğrultuda ilerledi.

Posterior osteotomi dişlerin perfüzyonunu korumak amacıyla 2. molar dişin 5 mm üzerinde uygulandı. Gömülü 3. Molar dişler osteotomi dizaynını etkilememesi adına gerekli görülen durumlarda gömülü dişler ekspozite edildi.

Posterior duvar kesisi tamamlandıktan sonra testere ters yönde çalıştırılarak maksiller sinüs içerisinden dışa doğru osteotomi tamamlandı. Spina nasalis anteriorunda suture palatina medianın hareketliliğini sağlamak için osteotomlar yardımıyla midpalatal sutureun hareketi sağlanarak işlem sonlandırıldı.



Şekil 2.1. İnsizyon ve Osteotomi Hattı



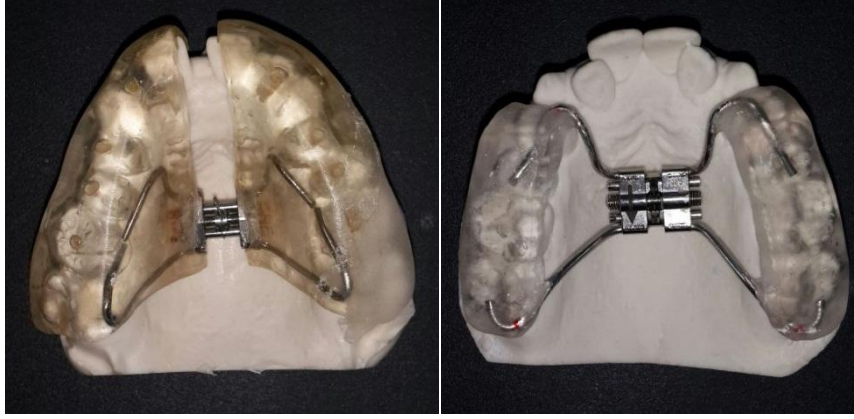
Şekil 2.2. Cerrahi yöntem ve TPD yerleştirilmesi

2.2. Aygıtlar ve Kullanımları

Genişletme miktarı düşünülürken; Betts ve arkadaşları genişletme miktarının tedavi yöntemi seçimi konusunda önemli bir faktör olduğunu savunmuşlardır. 5mm'den az maksillomanibular uyumsuzluğu sadece ortodonti, 5mm'den fazla genişletmeler için segmental osteotomiler ve ortopedik tedavi önermektedirler. Suri L ve Taneja, (2008) segmental osteotomilerin özellikle 7mm'den fazla genişletme istenilen vakalarda stabil sonuçlar vermediğini belirtmişler Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme yöntemini önermişlerdir. (Suri L.ve Taneja, 2008)

Proffit (2007) iskeletsel ve dentoalveolar bozuklukların tedavisinde, ortodontik, ortodontik ve ortopedik, ortodontik ve cerrahi yöntemlerin kullanılabilmesini belirtmiştir. Maksillomandibular uyumsuzluklarda 5-7 mm ortodonti, 7mm üzeri bozukluklarda ortodontik ve cerrahi tedavi ile genişletme önermiştir.

Çalışmamızda kemik destekli (distraktör) ve diş destekli (bonded hyrax tipi) genişletme aparatı kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen 17 hastada 12 mm hyrax vida (Dentarum) kullanıldı. Akrilik splintli hızlı üst çene genişletme aygıtı Hyrax vidasının kolları üst dişlerin palatinaline servikalden temas edecek şekilde büküldü ve ikinci küçük azılar hizasında olacak şekilde damağa mümkün olduğunca yakın ve paralel yerleştirildi. Akrilik üst çenede küçük azı ve büyük azı dişlerinin hepsini kaplamakta ve dişlerin vestibül ve palatinal yüzeylerinin servikal üçlüsüne kadar uzanmaktadır. Okluzal yüzeydeki akriliğin kalınlığı alt dişlerin her biriyle bir nokta teması olacak şekilde mollenerek ayarlandı ve minimum tutuldu.



Şekil 2.3. Hyrax Aparey

Ameliyattan 5 gün sonra ağıza yerleştirildi ve aktive edildi. Hastaya ve hastanın yakınına aygıtın aktive edilmesi model üstünde ve hasta ağzında uygulamalı olarak öğretilerek genişletme vidasına günde iki kez($2 \times 0,2 = 0,4$ mm) aktive etmesi söylendi.

Hastalar 1 haftalık uygulama sonrası tekrar kontrol edilerek molarların palatinal tüberküleri alt bukkal tüberkül hizasına gelene kadar aktive edilmeye devam edildi ve palatal suturen kontrollü olarak sağlandığı gözlemlendi. Pekiştirme için 3 ay apareyler ağızda tutuldu.

Çalışmaya dahil edilen 13 hastada Transpalatal distraktör aparey kullanıldı(Synthes Transpalatal Distractor).

Transpalatal distraktör damağın en derin noktasıyla 1.molar arasına yerleştirildi. Anterior nazal spinanın aşağısı ve maksilla, santral kesici dişler arasında bir klinik hareketlilik gözlenene kadar ince osteotomi yapılarak ayrıldı. Hemen sonra, distraktör seperasyonu doğrulamak için cerrah tarafından çeyrek tur aktive edildi. Çevirme bittikten sonra vida sabitlendi.



Şekil 2.4. Transpalatal Distraktör(Synthes Transpalatal Distractor)

SYNTHES2015,TranspalatalDistractionSystemTranspalatalDistractor.Erişim:(<http://www.synthes.com/sites/intl/IntlContent/Files/036.001.124.pdf>),Erişim tarihi:03.02.2015

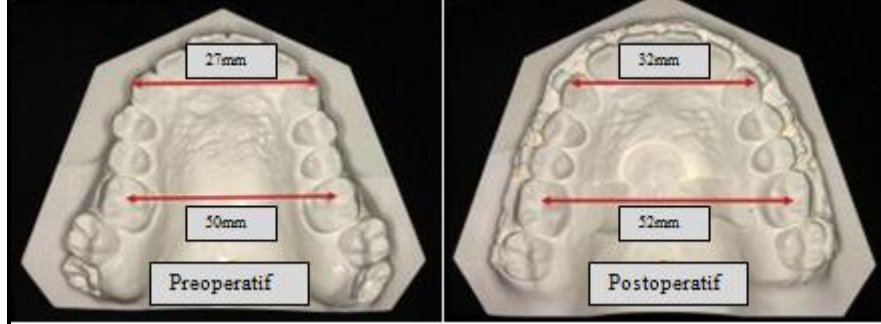
Cihazın aktivasyonu ameliyattan 5 gün sonra başladı ve günde vida sabah ve akşam olmak üzere günde 2 tur($2 \times 0,33 \text{mm} = 0,66 \text{mm}$) çevrildi. Yeterli üst çene genişliği sağlanana kadar hastalar 1 haftalık aralıklarla kontrole çağırıldı. Hastalarda genişletme işlemi transversal yönde normal çeneler arası ilişkisinin ötesinde gerçekleştirildi ve daha sonra oluşabilecek relapsı engellemek üzere, üst küçük azı ve büyük azı dişlerinin lingual tüberkülleri alt büyük azı ve küçük azılarının bukkal tüberkülleriyle baş başa gelinceye kadar üst çene genişletmesine devam edildi.

Hyrax Aparey ve Transpalatal Distraktör(TPD) ile genişletme işlemi, transversal yönde normal çeneler arası ilişkisinin ötesinde yapılarak tamamlandı. Genişletmenin bitirilmesinden sonra apareyin vidası bağlanarak, pasif olarak 3 ay boyunca beklenildi. Sonrasında aparey sökülerek aynı gün içinde retansiyon için Hawley plağı takıldı. Retansiyon döneminde üst keser dişler arası diestemanın spontan olarak kapanabilmesi için plağın ön bölümünde aşındırma yapıldı. Hastanın devam eden tedavi ihtiyacı doğrultusunda alışkanlık kırıcı, labiolingual veya mesiodistal spring apareye eklendi.

2.3. Genişletme Miktarının Ölçülmesi

Hyrax Aparey ve Transpalatal Distraksiyon kullanılarak genişletme sağlanan hastaların maksiller genişletme miktarları ortodontik tedavi ihtiyacına göre değişlik göstermektedir. Maksilla molar dişlerinin palatinal tüberkülleri, mandibular molar dişlerin bukkal tüberküllerine temas edecek kadar genişletildi. Hastalarımızdaki veriler oluşturulurken preoperatif ve postoperatif; molar-molar arası mesafeler, kanin-kanin arası mesafeler model üzerinde ölçülerek postoperatif değişimin miktarı molar ve kanin dişlere göre ayrı ayrı hesaplandı.

Akrilik splintli hızlı üst çene genişletme aygıtı(McNamara ve ark, 2003) Hyrax vidasının kolları üst dişlerin palatinaline servikalden temas edecek şekilde ve ikinci küçük azılar hizasında olacak şekilde damağa mümkün olduğunca yakın ve paralel yerleştirilmektedir. Akrilik üst çenede küçük azı ve büyük azı dişlerinin hepsini kaplamakta ve dişlerin vestibül ve palatinal yüzeylerinin servikal üçlüsüne kadar uzanmaktadır. Hyrax apareyler molar ve premolar desteğiyle hareket sağlarken bu dişlerde bukkal devrilmeye neden olur (Vanarsdall RL, 1994). Bu devrilmenin genişletme miktarlarının ölçümünde etkisi öngörülerek, genişletme miktarı kanin-kanin arası ölçümlere göre belirlendi. Postoperatif kaninler arası mesafe, preoperatif kaninler arası mesafeden çıkartılarak genişletme miktarı belirlendi. Hastalar genişletme miktarı $7\text{mm} <$, $7\text{mm} \geq$ olanlar olarak iki gruba ayrılarak değerlendirildi.



Şekil 2.5. Ortodontik modeller ve KIBT üzerinde genişletme miktarının ölçülmesi

Mc Namara ve arkadaşlarının (2003), model üzerinde tanımladığı işaret noktaları referans alınarak yapıldı.

Molarlar arası ölçüm; Maksilla 1.molarların meziobukkal tüberküllerinin arasında yapılarak belirlendi.

Kaninler arası ölçüm; Maksilla kanin dişlerin tüberkül tepeleri arasında yapılarak belirlendi. (Şekil 2.7)

2.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazında Hasta Konumlandırma

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi taramalarında Pax Uni3D (Vatech, Seoul, Korea) cihazı kullanıldı. Hasta hareketine bağlı tekrar çekimlerin önüne geçilebilmesi için hasta pozisyonunun ayarlanması standart bir protokol çerçevesinde gerçekleştirildi. Program üzerinde istenilen diş bölgesi işaretlendikten sonra; hastanın başı stabilize edilmiş halde ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde tablaya yerleştirildi ve rehber lazer ışınları ile istenilen kesit bölgesi belirlendi. Son ayarlamalardan sonra hasta çekim esnasında (12 sn boyunca) hareket etmemesi, yutkunmaması ve dişlerini açmaması konusunda uyarılarak çekim yapıldı. Işınlama parametreleri: 85 kVp, 4.8mA, 50x80 FOV alanı, 0,2 mm kesit kalınlığı.



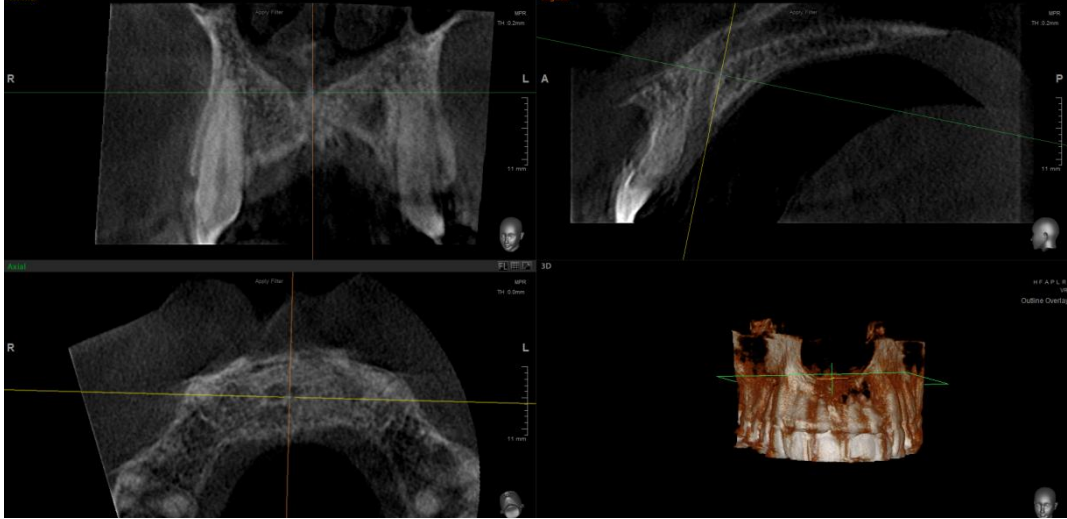
Şekil 2.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı(Pax Uni3D)

VATECH GLOBAL's Digital Panoramic Dental X-ray System is a CT scanner which includes PaX-Uni3D, Erişim: <http://www.buykorea.or.kr/product-details/digital-panoramic-dental-x-ray-system--3003315.html>, Erişim tarihi: 03.01.2015

2.5. Pax Uni3D ile DICOM Görüntülerin Elde Edilmesi

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi çekimi sonrası hastadan ele edilen DICOM formatındaki görüntüler cihazın orijinal yazılımı olan Ez3D Plus programına aktarıldı. 0,2 mm kesit kalınlığındaki ham görüntüler program tarafından bilgisayar ortamında birleştirilerek hacimsel veriler elde edildi. Daha sonra bu görüntüler üzerinden incelenmek istenilen alanın tümünü içeren çalışma görüntüleri oluşturuldu. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi datalarının incelenmesi ve ölçümlerin yapılması aynı araştırmacı tarafından yapıldı.

Anatmage yazılımında çalışabilmek için NewTom 3G sisteminin kendi yazılımında bulunan görüntüler 512 X 512 matriks digital imaging and communications in medicine (DICOM) dosya formatında eksport edildi.



Şekil 2.7. Preoperatif ve Postoperatif dönemde İnsiziv kanalın aksiyal, sagittal, koronal kesitlerdeki yer değişiminin KIBT değerlendirilmesi

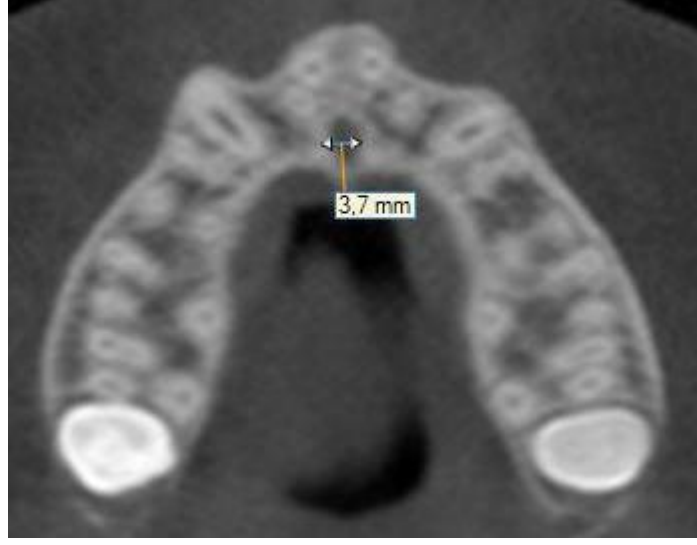
2.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Verilerinin Değerlendirilmesi

Hastalar yaş dağılımlar, cinsiyet, kullanılan aparey, genişletme miktarına göre gruplandırılıp; insiziv foramen çapı, insiziv foramen şekli, insiziv kanalın şekli, insiziv kanal eğimi, insiziv kanal eğim açısı(yön değişimi) ve nazopalatin kanal sayısına(Nazal tabanda gözlenen) göre, değerlendirildi.

Tüm bu değerlendirmeler hastaların preoperatif ve postoperatif 3.ayda elde edilen Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografisi üzerinde elde edildi. Veriler istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

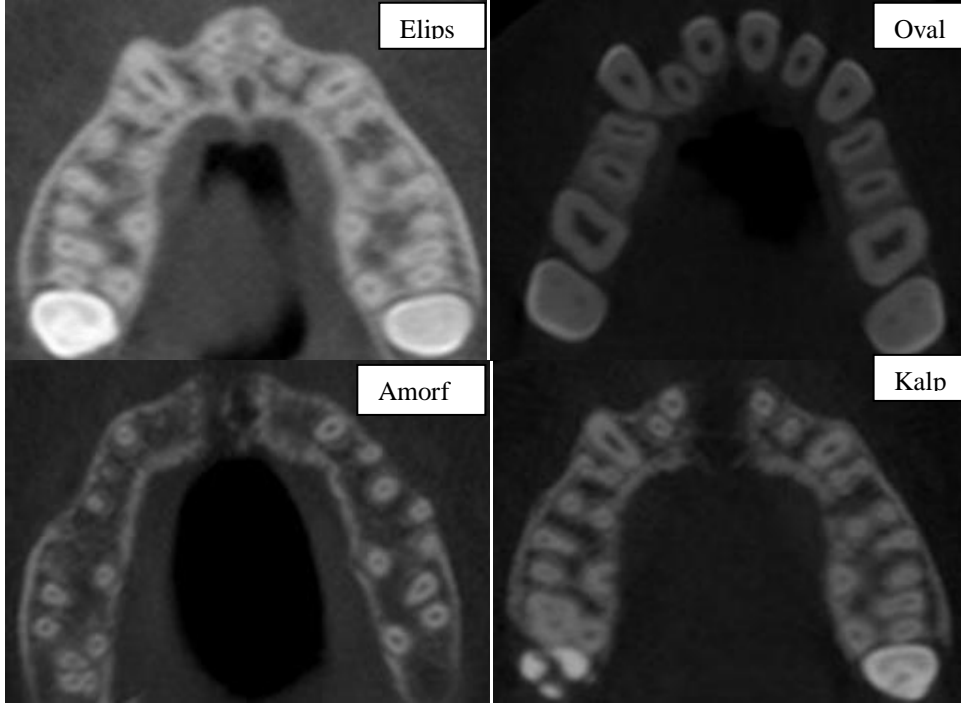
Çizelge 2.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Preoperatif ve Postoperatif Analiz Edilen Parametreler

İnsiziv Foramen Çapı	<i>*Aksiyal kesitte sert damağın inferior seviyesinde yapılan ölçüm</i>
İnsiziv Foramen Şekli	<i>*Oval *Amorf</i>
İnsiziv Kanalın Şekli	<i>*Elips *Kalp şekli</i>
İnsiziv Kanalın Eğimi	<i>Sagittal kesitte Morfolojisine göre; *Kum saati, *Asimetrik, *Huni, *SİLİNDİR</i>
İnsiziv Kanalın Eğim Açısı	<i>Sagittal kesitte; *Vertikal, *Vertikal-köşeli, *Eğimli, *Eğimli-köşeli</i>
İnsiziv Kanalın Uzunluğu	<i>Kanalın uzun aksının nazal tabanla yaptığı açı</i>
Nazopalatin foraminallerinin sayısı	<i>*Sert damak seviyesinde kanalın uzun aksı boyunca olan uzunluğun nazal tabana kadar olan mesafesinin ölçümü</i>
İnsiziv kanalın yön değişimi	<i>*Nazal taban seviyesinde gözlenen kanalların sayısı</i>
	<i>* orta hatta göre mediolateral yönde yapacağı yer değişikliği</i>
	<i>* spina nasalis posteriora olan doğrusal uzaklığının orta hatla yaptığı açı</i>



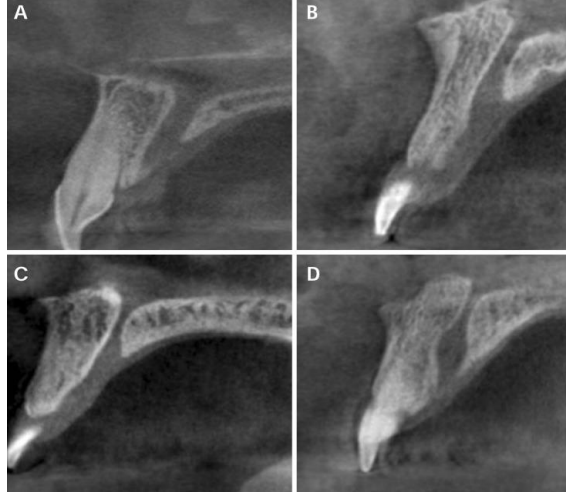
Şekil 2.8. İnsiziv Foramen Çapını Gösteren KIBT Görüntüsü

İnsiziv Foramen Çapı: İnsiziv kanalın aksiyal kesitte en geniş sınırlarının görüldüğü ağız ortamına açıldığı foramen seviyesindeki şekli üzerinde mediolateral yönde ölçüm ‘mm’ birimi kullanılarak ölçüldü.



Şekil 2.9. İnsiziv Foramen Dört Farklı Şeklini Gösteren KIBT Görüntüsü (Elips, Oval, Amorf, Kalp)

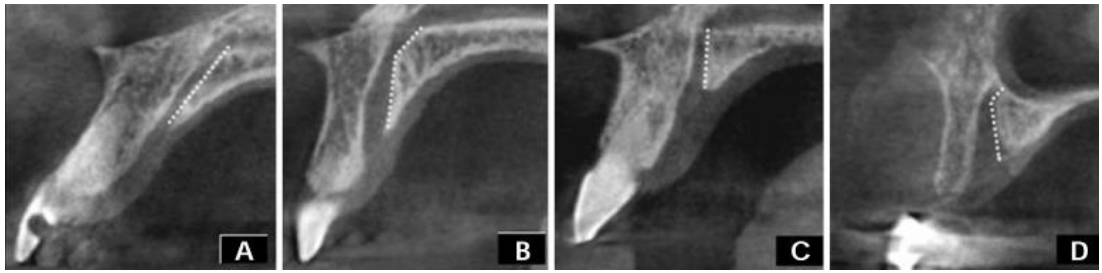
İnsiziv Foramen Şekli: İnsiziv kanalın aksiyal kesitte en geniş sınırlarının görüldüğü ağız ortamına açıldığı foramen seviyesindeki şekli değerlendirildi. Foramen şekillerinin değerlendirilmesinde amorf şekilli ya da, yuvarlak, elips ve kalp formu olarak sınıflandırıldı.



Şekil 2.10. Sagittal planda insiziv kanalın dört farklı şeklini gösteren KIBT görüntüsü,

A)Silindir B)Huni C)Kum saati D)Asimetrik

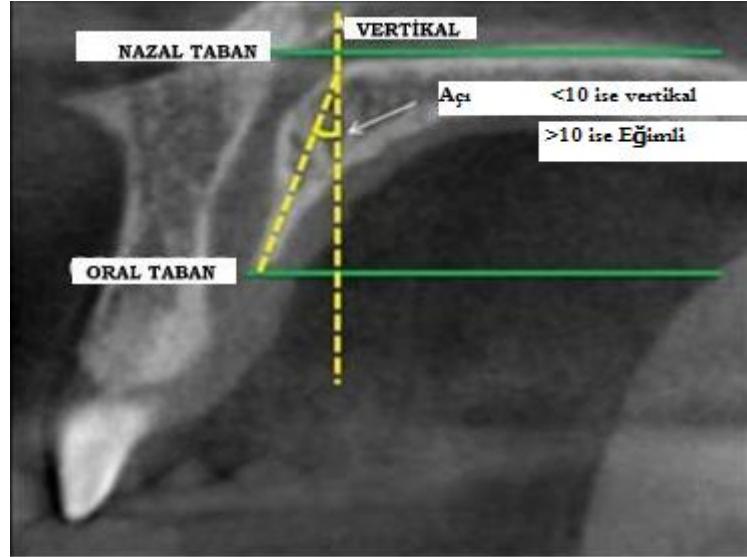
İnsiziv Kanal Şekli: Sagittal kesitte ise kanal şekilleri silindir, huni, kum saati ve asimetrik formda sınıflandırıldı.



Şekil 2.11. Sagittal Planda insiziv kanalın eğimini gösteren KIBT görüntüsü

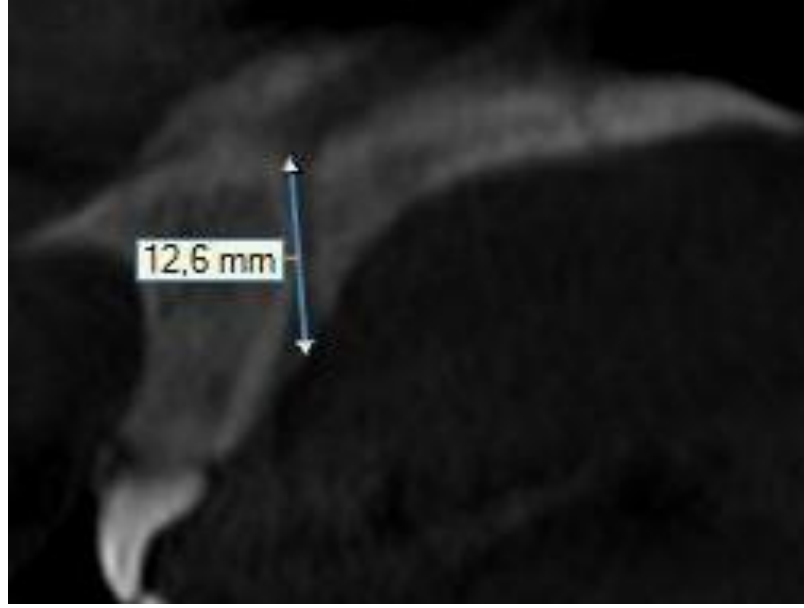
A) Eğimli B) Eğimli açılı C)Vertikal D) Vertikal açılı

İnsiziv Kanal Eğimi: İnsiziv kanalın oral ve nazal tabanla ilişkili olmasından dolayı yönü lateral görüntüye göre de değişir bu nedenle klasifikasyonu önemli olduğunu düşünülerek sagittal görüntüye göre bir sınıflama yapıldı. İnsiziv kanalın sagittal kesitlerde süperioinferior yönde eğimine göre vertikal, vertikal açılı, eğimli, eğimli açılı olarak 4 farklı şekilde sınıflandırıldı. İnsiziv kanalın yön değişikliği süperioinferior yönde 10%'dan fazlaysa eğimli, 10 dan küçükse vertikal olarak kabul edildi.



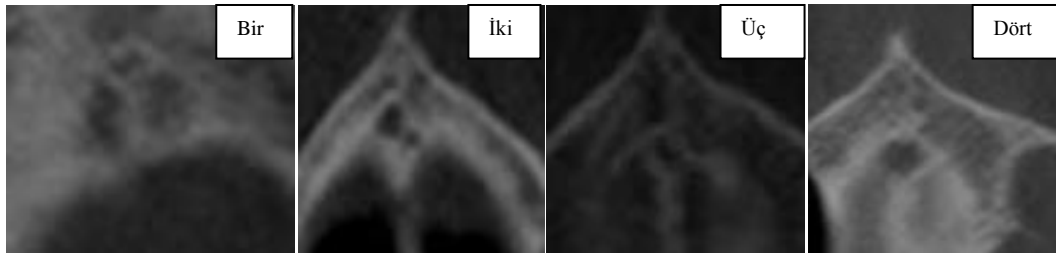
Şekil 2.12.Sagittal planda kanalın uzun aksının nazal tabanla yaptığı açının KIBT üzerinde görüntüsü

İnsiziv Kanal Eğim Açısı: Sagittal görüntüye göre kanalın uzun aksının nazal tabanla yaptığı açının ölçümü değerlendirildi



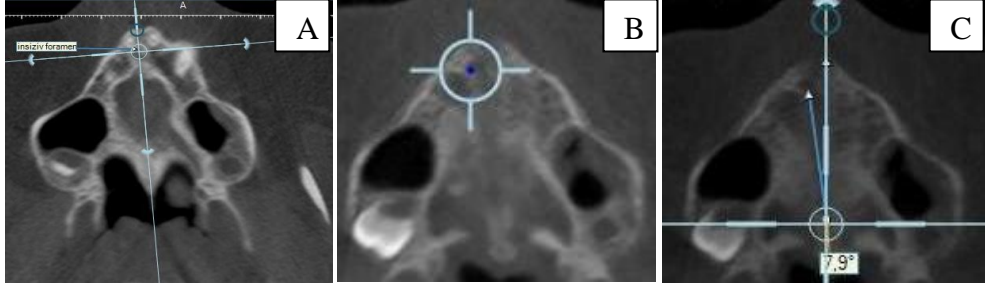
Şekil 2.13. Sagittal planda insiziv kanalın uzun aksının oluşturduğu uzunluğun KIBT üzerinde görüntüsü

İnsiziv Kanal Uzunluğu: İnsiziv kanal uzunluk ölçümü ise sagittal kesitte kanalın orta eksenini boyunca en üst ve en alt iki nokta belirlenerek mesafe ölçüm aracı ile yapıldı.



Şekil 2.14. Aksiyal kesitte nasopalatin foraminaları gösteren KIBT görüntüsü

Nazopalatin Foramen Sayısı: İnsiziv kanalın superiorda nasal tabana açıldığı kanal sayısı değerlendirildi.



Şekil 2.15.İnsiziv Kanal yön değişimi gösteren KIBT görüntüsü

A)Preoperatif İnsiziv foramen lokalizasyon

B)Postoperatif İnsiziv foramen lokalizasyonu

C)Postoperatif İnsiziv foramen mediolateral yön değişimi

İnsiziv kanalın yön değişimi: Foramen insizivumun, en net görüldüğü aksiyal kesitte; merkez noktası referans alınarak orta hatta göre mediolateral yönde yapacağı yer değişikliği ve spina nasalis posteriora olan doğrusal uzaklığının orta hatla yaptığı açı değerlendirildi.

2.7. Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntem

1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi verilerinden elde edilen tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından iki kere yapıldı ve analizler için bu ölçümlerin ortalaması kullanıldı.
2. Veriler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra SPSS 20.0.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) programı ile çözümlendi.
3. Araştırmacının ölçümlerinin doğruluğunu tespit etmek için çalışma 1 ay içerisinde aynı araştırmacı tarafından tekrarlandı ve sonuç Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test ile istatistiksel olarak değerlendirildi.
4. ANOVA testi ile parametrelerin birbirleri ile karşılaştırmaları yapıldı.
5. Bonferroni testi ile de çoklu karşılaştırmalar yapıldı.
6. Pearson testi ile değişkenlerin arasında bulunan bağlantı değerlendirmeleri yapıldı.
7. Parametrik değerlerin sağ-sol karşılaştırmasında Bivariate Korelasyon; non-parametrik değerlerin sağ-sol karşılaştırmasında Marjinal Homojenite testi uygulandı.
8. Cinsiyet değerlendirmelerinde t-testi uygulandı.
9. Bireylerden elde edilen ve Microsoft Excel'e aktarılan verilerin aritmetik ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri saptandı.

3. BULGULAR

Araştırma grubu 19 bayan, 11 erkek toplam 30 hastadan oluşmaktadır. Çalışma grubu içerisinde minimum yaş değeri 16, maksimum yaş 29 'dur. Transpalatal distraktör kullanılan 13 hastadan 5 bayan, 8 erkek hastadan oluşmaktadır. Bu gruptaki hastaların yaş ortalaması 20,4 olarak hesaplandı. Hyrax Aparey kullanılan 17 hastanın, 14'ü bayan, 3'i erkek hastadan oluşmaktadır. Bu grupta yaş ortalaması 20 olarak hesaplandı.

3.1. İnsiziv Foramen Çapı

Çalışmamızda insiziv foramenin preoperatif ve postoperatif grup ayrımı yapılmaksızın yapılan değerlendirmede; preoperatif aksiyal kesitte mediolateral yönde çapının ölçümleri en az 2 mm \pm 0,5 en fazla 5,4 mm \pm 0,5 'dir ve ortalama 3,6 mm \pm 0,5 olduğu ölçüldü. Postoperatif değerlendirmesinde en az 3,5 mm \pm 0,5 en fazla 5,4 mm \pm 0,5, ortalama 4,5 \pm 0,5 mm olarak ölçüldü.(Çizelge 3,1, Çizelge 3,2)

Çizelge 3.1. Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Foramen Çapının Wilcoxon İşaret Testi ile Karşılaştırılması

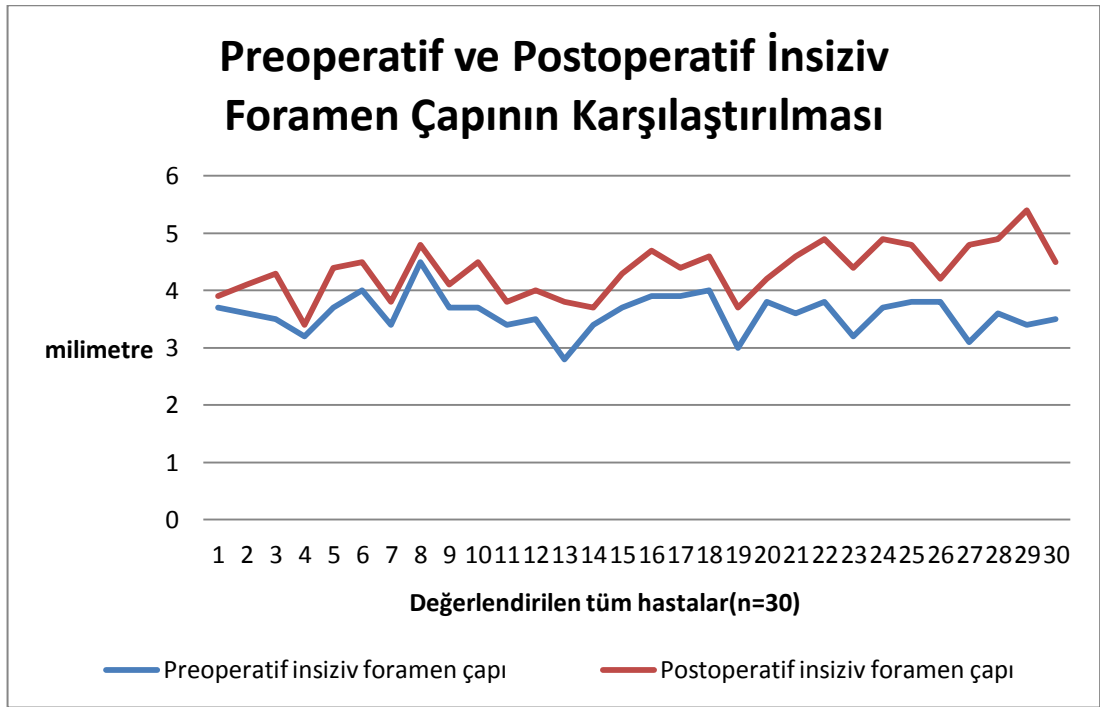
PARAMETRELER							Wilcoxon İşaret Testi	
	N	Mean	Median	Minimum	Max.	ss	Z	P
İnsiziv Foramen çapı (Preoperatif)	30	3,5	3,6	2,0	4,5	0,5		
İnsiziv Foramen çapı (Postoperatif)	30	4,0	4,5	2,5	5,4	0,6	-4,2	*0,0001

Wilcoxon bağımlı iki örnek testi

* $p < 0.05$, İnsiziv foramenin çapı(Preoperatif):Grup ayrımı yapılmaksızın ameliyat öncesi değerlendirilen tüm hastalar($n=30$), İnsiziv Foramen çapı(Postoperatif): Grup ayrımı yapılmaksızın ameliyat sonrası değerlendirilen tüm hastalar($n=30$)

Postoperatif değerlendirilen hastaların($n=30$), insiziv foramen çapında meydana gelen değişimlerin preoperatif döneme göre artış gösterdiği ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı bir değişme olduğu görüldü($p < 0.05$) (**Çizelge 3,1**).

Hastalar genişletme miktarına göre sıralanarak preoperatif ve postoperatif insiziv foramen çaplarının değişimi grafik üzerinde gösterildi. İnsiziv foramen çapının milimetre olarak karşılaştırılmasında postoperatif artış olduğu görüldü. Preoperatif insiziv foramen çapı $3,5 \pm 0,5$ mm iken postoperatif $4,5 \pm 0,5$ mm olarak ölçüldü(Şekil 3,1).



Şekil 3.1.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Foramen Çapı Karşılaştırmasının Grafik Görüntüsü

Preoperatif insiziv foramen çapı: Ameliyat öncesi değerlendirilen hastaların (n=30), insiziv foramen çaplarının milimetre olarak ölçüm değerleri, Postoperatif insiziv foramen çapı: Ameliyat sonrası değerlendirilen hastaların(n=30), insiziv foramen çaplarının milimetre olarak ölçüm değerleri

İnsiziv Foramen Çapının Ekspansiyon Aygıtı Tipine Göre Değerlendirilmesi: Preoperatif dönemde Hyrax kullanılan hastaların insiziv foramen çapı 3,6 mm iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda 3,7 mm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde Hyrax kullanılan insiziv foramen çapı 4,0 mm iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda 4 mm olarak gözlemlendi(**Çizelge 3,2**).

Çizelge 3.2 Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Foramen Çapının Ekspansiyon Aygıtına Göre Mann-Whitney U testiyle Karşılaştırılması

	Ekspansiyon							Mann-Whitney U testi		
	Aygıtı	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Sıra Ort.	Z	P
İnsiziv Foramen Çapı (Preoperatif)	Hyrax	17	3,6	3,6	2,0	4,5	0,5	15,7	-0,147	0,883
	TPD	13	3,6	3,7	2,7	4,0	0,3	15,2		
	Total	30	3,6	3,7	2,0	4,5	0,5			
İnsiziv Foramen Çapı (postoperatif)	Hyrax	17	4,1	4,0	3,1	5,4	0,5	15,9	-0,274	0,784
	TPD	13	4,1	4,0	2,5	5,4	0,8	15,0		
	Total	30	4,1	4,0	2,5	5,4	0,6			

Mann-Whitney U ikili değer karşılaştırma testi

* $p > 0.05$, Hyrax; Operasyon sonrasında genişletme için akrilik aparey uygulanan hastalar($n=17$), TPD; Operasyon sonrasında genişletme için kemik destekli Transpalatal Distraktör uygulanan hastalar($n=13$)

Postoperatif insiziv foramen çaplarında meydana gelen değişimler olduğu görüldü ancak aygıtlar arasındaki değerler açısından istatistik anlamlı bir farklılık görülmedi($p > 0.05$) (**Çizelge 3,2**).

İnsiziv Foramen Çapının Ekspansiyon Miktarı Tipine Göre Değerlendirilmesi:

Preoperatif dönemde genişletme miktarı 7 mm altında olan grupta insiziv kanal çapı ortalama 3,7 mm, 7 mm üzerinde olan hasta grubunda da 3,7 mm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde insiziv foramen çapı, genişletme miktarı 7 mm altında olan grupta 4 mm, 7 mm üzerinde olan hasta grubunda 4,1 mm olarak ölçüldü. (Çizelge 3.3)

Çizelge 3.3.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Foramen Çapının Ekspansiyon Miktarına Göre Mann-Whitney U Testiyle Karşılaştırılması

	Ekspansiyon Miktarı								Mann-Whitney U testi		
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	Z	P	
Foramen insizivusun çapı (Preoperatif)	7mm<	16	3,6	3,7	2,0	4,5	0,6	16,3	-0,543	0,587	
	7mm>	14	3,6	3,7	2,7	3,9	0,3	14,6			
Foramen insizivusun çapı (Postoperatif)	7mm<	16	4,1	4,0	3,1	5,4	0,5	15,1	-0,293	0,769	
	7mm>	14	4,1	4,1	2,5	5,4	0,7	16,0			

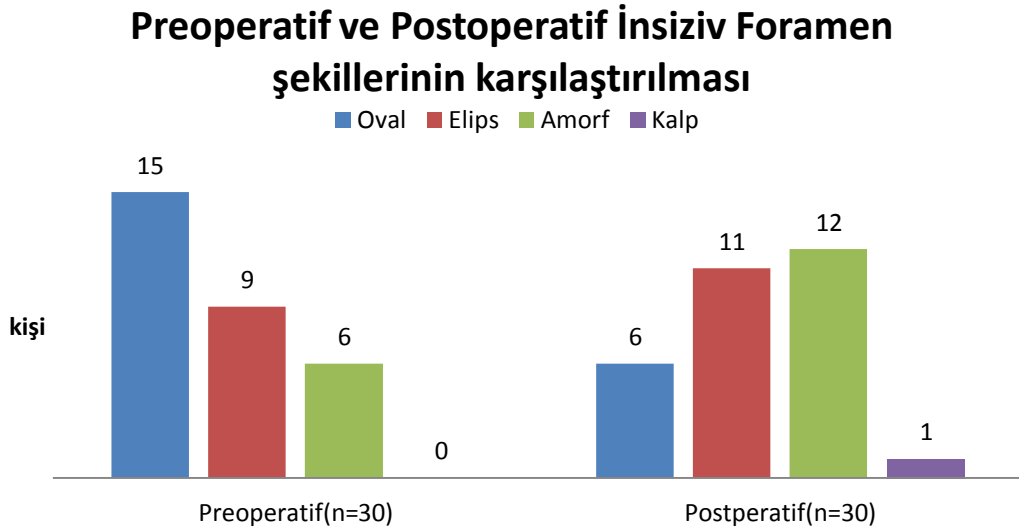
Mann-Whitney U ikili değer karşılaştırma testi

* $p>0.05$, 7mm<; Çalışma modelleri üzerinde kaninler arası olan mesafenin operasyon öncesi ve operasyon sonrası farkının 7mm'nin altında olduğu hastalar(n=16), 7mm>; Çalışma modelleri üzerinde kaninler arası olan mesafenin operasyon öncesi ve operasyon sonrası farkının 7mm'nin üzerinde olduğu hastalar(n=14)

Postoperatif insiziv foramen çapında meydana gelen değişimlerin olduğu ancak ekspansiyon miktarına göre değerler açısından istatistiksel anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü($p>0.05$)(Çizelge 3.3).

3.2. İnsiziv Foramen Şekli

Çalışmamızda cinsiyet grupları dikkate alınmaksızın insiziv foramen şekilleri preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirildiğinde preoperatif KIBT görüntülerinde en çok gözlenen foramen tipi ‘‘Oval’’(15 hasta) şeklin postoperatif en az(6 hasta) gözlenen kanal şekli olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte postoperatif ‘‘Amorf’’(12 hasta) tipi en çok gözlenen kanal tipi olmuştur. (Şekil3.2).



Şekil 3.2.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Foramen şekillerinin karşılaştırılmasını gösteren grafik görüntüsü

Preoperatif: Ameliyat öncesi insiziv foramen şekillerinin grup ayrımı gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı(n=30),Postoperatif: Ameliyat sonrası insiziv foramen şekillerinin grup ayrımı gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı(n=30)

İnsiziv Foramen Şeklinin Ekspansiyon Aygıtına göre Değerlendirilmesi: Preoperatif dönemde Hyrax kullanılan hastaların insiziv foramen şekli en sık ‘‘oval’’(7 hasta), en az ‘‘amorf’’(3 hasta) tipte iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda en sık ‘‘oval’’(8 hasta),en az ‘‘elips’’(2 hasta) olarak görüldü. Postoperatif dönemde Hyrax kullanılan hastalarda en sık gözlenen insiziv foramen şekli ‘‘elips’’(8 hasta), en az ‘‘oval’’(4 hasta) iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda en sık ‘‘amorf’’(7 hasta) en az ‘‘kalp’’(1 hasta) şekli olarak gözlemlendi(**Çizelge 3.4**).

Çizelge 3.4.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Foramen Şeklinin Ekspansiyon Aygıtına göre Karşılaştırılması

PARAMETRELER		Ekspansiyon aygıtı					
		Hyrax		TPD		Total	
		N	%	n	%	N	%
İnsiziv Foramen Şekli (Preoperatif)	Amorf	3	50,0	3	50,0	6	100
	Elips	7	77,8	2	22,2	9	100
	Oval	7	46,7	8	53,3	15	100
İnsiziv Foramen Şekli (Postoperatif)	Amorf	5	41,7	7	58,3	12	100
	Elips	8	72,7	3	27,3	11	100
	Oval	4	66,7	2	33,3	6	100
	Kalp	0	0,0	1	100,0	1	100

* $p>0.05$,İnsiziv foramen şekli Preoperatif: Ameliyat öncesi görülen insiziv foramen şekilleri; Amorf, Elips, Oval, İnsiziv foramen şekli Postoperatif: Ameliyat sonrası görülen insiziv foramen şekilleri; Amorf, Elips, Oval, Kalp

Hastalarda kullanılan ekspansiyon aygıtlarına göre insiziv foramen şekil değişimlerini incelemek amacıyla preoperatif ve postoperatif olarak ‘‘n’’ değerlerinin farkı incelendi. Postoperatif görülen değişimlerde ekspansiyon aygıtları arasında istatistiksel anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0.05$).(**Çizelge 3.4**)

İnsiziv Foramen Şeklinin Ekspansiyon Miktarına göre Değerlendirilmesi:

Preoperatif dönemde genişletme miktarı 7 mm üzerinde olan grupta en sık gözlenen insiziv kanal şekli ‘‘oval’’(9 hasta) en az ‘‘amorf’’(1 hasta), 7 mm altında olan hasta grubunda en sık ‘‘oval’’(6 hasta), en az ‘‘amorf’’(5 hasta) olarak görüldü. Postoperatif dönemde insiziv foramen şekli 7 mm altında olan grupta en sık ‘‘amorf’’(7 hasta) en az ‘‘oval’’(4 hasta), 7 mm altında olan hasta grubunda en sık ‘‘elips’’(6 hasta) en az ‘‘kalp’’(1 hasta) olarak görüldü(Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Foramen Şeklinin Ekspansiyon Miktarına göre Karşılaştırılması

PARAMETRELER		Ekspansiyon miktarı					
		7mm<		7mm>		Total	
		N	%	N	%	N	%
İnsiziv Foramen Şekli (Preoperatif)	Amorf	5	83,3	1	16,7	6	100
	Elips	5	55,6	4	44,4	9	100
	Oval	6	40,0	9	60,0	15	100
İnsiziv Foramen Şekli (Postoperatif)	Amorf	7	58,3	5	41,7	12	100
	Elips	5	45,5	6	54,5	11	100
	Oval	4	66,7	2	33,3	6	100
	Kalp	0	0,0	1	100,0	1	100

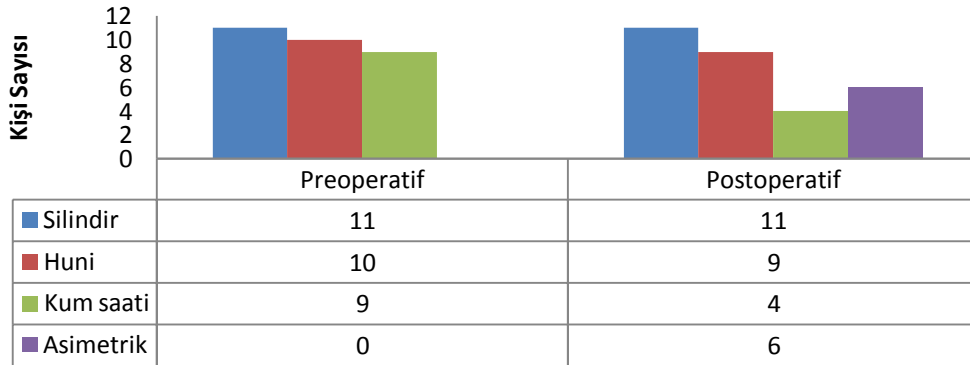
*p>0.05, İnsiziv foramen şekli Preoperatif: Ameliyat öncesi görülen insiziv foramen şekilleri; Amorf, Elips, Oval, İnsiziv foramen şekli Postoperatif: Ameliyat sonrası görülen insiziv foramen şekilleri; Amorf, Elips, Oval, Kalp

Hastalarda kullanılan ekspansiyon miktarına göre şekil değişimlerini incelemek amacıyla preoperatif ve postoperatif olarak ‘‘n’’ değerlerinin farkı incelendi. Postoperatif ‘‘N’’ değerleri ile ekspansiyon miktarı arasında değerler açısından istatistiksel anlamlı bir farklılık görülmedi (p>0.05)(Çizelge 3.5).

3.3. İnsiziv Kanal Şekli

İnsiziv kanalın Ameliyat öncesi ve sonrasında değerlendirilen KIBT görüntülerde preoperatif en fazla gözlenen ‘‘Silindir’’(11 hasta) ve en az gözlenen ‘‘Kum saati’’(9 hasta) şekli oldu. Postoperatif kanal şekillerinde hasta grupları içerisinde en fazla gözlenen ‘‘Silindir’’(11 hasta) ve en az gözlenen ‘‘Kum saati’’(4 hasta) şekilleri oldu. Preoperatif dönemde hiç gözlenmeyen ‘‘Asimetrik’’ şekil, postoperatif değişimle 6 hastada gözlemlendi. (Şekil3.3)

Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv kanal şekillerinin Karşılaştırılması



Şekil 3.3. İnsiziv Kanal Şekillerinin Karşılaştırılması

Preoperatif: Ameliyat öncesi insiziv kanal şekillerinin grup ayrımı gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı(n=30), Ameliyat sonrası insiziv kanal şekillerinin grup ayrımı gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı(n=30)

İnsiziv Kanal Şeklinin Ekspansiyon Aygıtına göre Değerlendirilmesi: Preoperatif dönemde Hyrax kullanılan hastaların en sık gözlenen insiziv kanal şekli ‘huni’(7 hasta), en az ‘Kum saati’(4 hasta) tipte iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda en sık ‘silindir’(11 hasta), en az ‘Kum saati’(9 hasta) olarak görüldü. Postoperatif dönemde Hyrax kullanılan hastalarda en sık gözlenen insiziv kanal şekli ‘huni’(7 hasta), en az ‘asimetrik’(2 hasta) iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda en sık ‘silindir’(5 hasta) en az ‘kum saati’(2 hasta) şekli olarak gözlemlendi (**Çizelge 3.6**).

Çizelge 3.6.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Kanal Şeklindeki Değişimlerin Ekspansiyon Aygıtına göre Karşılaştırılması

PARAMETRELER		Ekspansiyon aygıtı					
		Hyrax		TPD		Total	
		N	%	N	%	N	%
İnsiziv Kanalın Şekli (Preoperatif)	Huni	7	70,0	3	30,0	10	100
	Kum saati	4	44,4	5	55,6	9	100
	Silindir	6	54,5	5	45,5	11	100
İnsiziv Kanalın Şekli (Postoperatif)	Asimetrik	2	33,3	4	66,7	6	100
	Huni	7	77,8	2	22,2	9	100
	Kum saati	2	50,0	2	50,0	4	100
	Silindir	6	54,5	5	45,5	11	100

* $p>0.05$, İnsiziv Kanal Şekli Preoperatif: Ameliyat öncesi insiziv kanal şekilleri; Huni, Kum saati, Silindir, İnsiziv Kanal Şekli Postoperatif: Ameliyat sonrası insiziv kanal şekilleri; Asimetrik, Huni, Kum saati, Silindir

Hastalarda kullanılan ekspansiyon aygıtlarına göre insiziv foramen şekil değişimlerini incelemek amacıyla preoperatif ve postoperatif olarak ‘n’ değerlerinin farkı incelendi. Postoperatif İnsiziv kanal şekillerinde değişimler görüldü ancak ‘N’ değerleri ile ekspansiyon aygıtları arasında istatistiksel anlamlı bir fark gözlenmedi($p>0.05$)(**Çizelge 3.6**).

İnsiziv Kanal Şeklinin Ekspansiyon Miktarı göre Değerlendirilmesi: Preoperatif dönemde genişletme miktarı 7mm altında olan grupta en sık gözlenen insiziv kanal şekli ‘‘silindir’’(6 hasta), en az ‘‘kum saati’’(4 hasta), 7 mm üzeri olan hasta grubunda en sık ‘‘silindir’’(5 hasta), en az ‘‘huni’’(4 hasta) olarak görüldü. Postoperatif dönemde insiziv kanal şekli 7 mm altında olan grupta en sık ‘‘silindir’’(6 hasta) en az ‘‘asimetrik’’(2 hasta), 7 mm üzerinde olan hasta grubunda en sık ‘‘silindir’’(5 hasta), en az ‘‘kum saati’’(1 hasta) olarak görüldü (**Çizelge 3.7**).

Çizelge 3.7.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Kanal Şeklinin Ekspansiyon Miktarına göre Karşılaştırılması

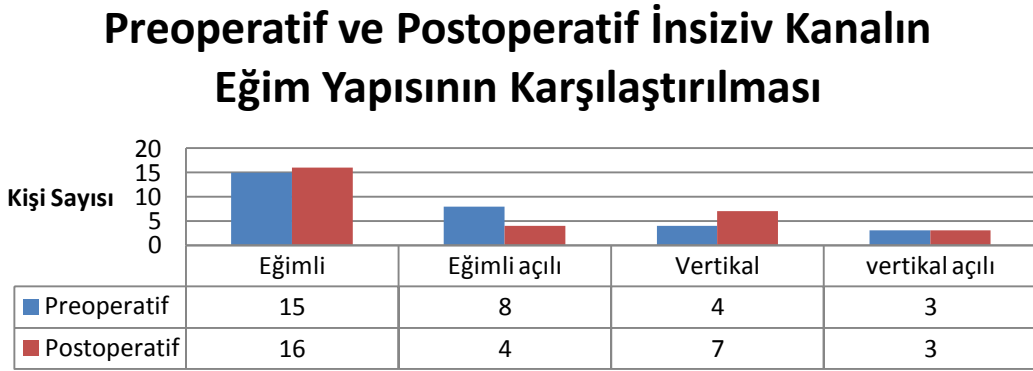
PARAMETRELER		Ekspansiyon miktarı					
		7mm<		7mm>		Total	
		N	%	n	%	n	%
İnsiziv Kanal Şekli (Preoperatif)	Huni	6	60,0	4	40,0	10	100
	Kum saati	4	44,4	5	55,6	9	100
	Silindir	6	54,5	5	45,5	11	100
İnsiziv Kanal Şekli (Postoperatif)	Asimetrik	2	33,3	4	66,7	6	100
	Huni	5	55,6	4	44,4	9	100
	Kum saati	3	75,0	1	25,0	4	100
	Silindir	6	54,5	5	45,5	11	100

* $p>0.05$, İnsiziv Kanal Şekli Preoperatif: Ameliyat öncesi insiziv kanal şekilleri; Huni, Kum saati, Silindir, İnsiziv Kanal Şekli Postoperatif: Ameliyat sonrası insiziv kanal şekilleri; Asimetrik, Huni, Kum saati, Silindir

Hastalarda kullanılan ekspansiyon miktarına göre şekil değişimlerini incelemek amacıyla preoperatif ve postoperatif olarak ‘‘n’’ değerlerinin farkı incelendi. Postoperatif insiziv kanal şekillerinde görülen değişimin, ekspansiyon miktarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi ($p>0.05$)(**Çizelge 3.7**).

3.4. İnsiziv Kanal Eğimi

İnsiziv kanal eğimi gruplar arası ayırım yapılmaksızın karşılaştırıldığında preoperatif en sık gözlenen “eğimli”(15 hasta), en az “vertikal açılı”(3 hasta) olarak gözlemlendi. Postoperatif en sık “eğimli”(16 hasta), en az “vertikal açılı”(3 hasta) olarak gözlemlendi. İnsiziv kanalın eğim şeklinin preoperatif ve postoperatif karşılaştırılmasında istatistiksel anlamda bir fark görülmedi ($p>0.05$) (Şekil 3.4)



Şekil 3.4. Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Kanalın eğim yapısını gösteren grafik görüntüsü

Preoperatif: Ameliyat öncesi insiziv kanal eğiminin grup ayırımı gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı($n=30$), Postoperatif: Ameliyat sonrası insiziv kanal eğiminin grup gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı($n=30$)

İnsiziv Kanal Eğiminin Genişletme Aygıtına Göre Değerlendirilmesi: Hyrax kullananlarda preoperatif en sık ‘‘eğimli’’(12 hasta), en az vertikal(2 hasta), TPD kullananlarda en fazla ‘‘eğimli açılı’’(5 hasta), en az’’vertikal’’(2 hasta) tip gözlendi. Postoperatif Hyrax da en sık ‘‘eğimli’’(12 hasta), en az’’Eğimli açılı’’(2 hasta), TPD de en fazla ‘‘eğimli’’(4 hasta) en az ‘‘Eğimli açılı’’(2 hasta) gözlendi (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8.İnsiziv Kanal Eğiminin Ekspansiyon Aygıtına Göre Karşılaştırılması

PARAMETRELER		Ekspansiyon aygıtı					
		Hyrax		TPD		Total	
		N	%	n	%	n	%
İnsiziv Kanal Eğimi (Preoperatif)	Eğimli	12	80,0	3	20,0	15	100
	Eğimli açılı	3	37,5	5	62,5	8	100
	Vertikal	2	50,0	2	50,0	4	100
	Vertikal açılı	0	0,0	3	100,0	3	100
İnsiziv Kanal Eğimi (Postoperatif)	Eğimli	12	75,0	4	25,0	16	100
	Eğimli açılı	2	50,0	2	50,0	4	100
	Vertikal	3	42,9	4	57,1	7	100
	Vertikal açılı	0	0,0	2	100,0	2	100

***p>0.05**, İnsiziv Kanal eğimi Preoperatif: Ameliyat öncesi insiziv kanal eğimi tipleri; Eğimli, Eğimli açılı, Vertikal, Vertikal açılı, İnsiziv Kanal Eğimi Postoperatif: Eğimli, Eğimli açılı, Vertikal, Vertikal açılı

Hastalarda kullanılan ekspansiyon aygıtına göre şekil değişimlerini incelemek amacıyla preoperatif ve postoperatif olarak ‘‘n’’ değerlerinin farkı incelendi. Postoperatif insiziv kanal eğimi değişiminin, ekspansiyon miktarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.05$) (Çizelge 3.8) .

İnsiziv Kanal Eğiminin Genişletme Miktarına Göre Değerlendirilmesi: Preoperatif dönemde genişletme miktarı 7 mm altında olan grupta en fazla gözlenen insiziv kanal eğimi “eğimli”(8 hasta) en az “vertikal açılı”(1 hasta), 7 mm üzerinde olan hasta grubunda en sık “eğimli”(7 hasta), en az “vertikal”(1 hasta) olarak görüldü. Postoperatif dönemde insiziv kanal eğimi 7 mm altında olan grupta en sık “eğimli”(8 hasta), en az “eğimli açılı”(2 hasta), 7 mm üzerinde olan hasta grubunda en sık “eğimli”(8 hasta), en az “vertikal”(1 hasta) olarak görüldü(Çizelge 3.10).

Çizelge 3.9.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Kanal Eğiminin Ekspansiyon Miktarına göre Karşılaştırılması

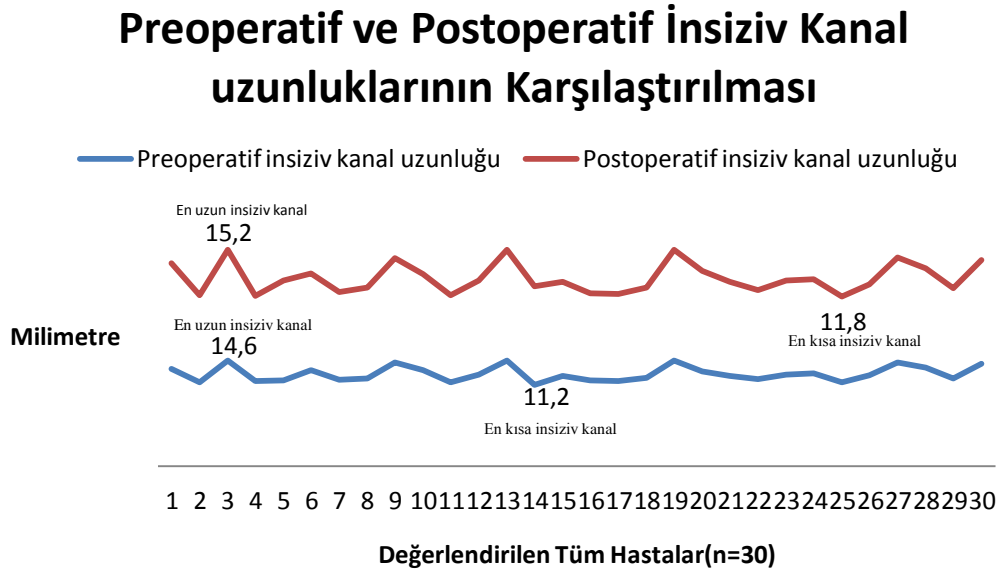
PARAMETRELER		Ekspansiyon miktarı					
		7mm<		7mm>		Total	
		N	%	N	%	n	%
İnsiziv Kanal Eğimi (Preoperatif)	Eğimli	8	53,3	7	46,7	15	100
	Eğimli açılı	4	50,0	4	50,0	8	100
	Vertikal	3	75,0	1	25,0	4	100
	Vertikal açılı	1	33,3	2	66,7	3	100
İnsiziv Kanal Eğimi (Postoperatif)	Eğimli	8	50,0	8	50,0	16	100
	Eğimli açılı	2	50,0	2	50,0	4	100
	Vertikal	6	85,7	1	14,3	7	100
	Vertikal açılı	0	0,0	2	100,0	3	100

***p>0.05**, İnsiziv Kanal eğimi Preoperatif: Ameliyat öncesi insiziv kanal eğimi tipleri; Eğimli, Eğimli açılı, Vertikal, Vertikal açılı, İnsiziv Kanal Eğimi Postoperatif: Ameliyat sonrası insiziv kanal eğimi tipleri; Eğimli, Eğimli açılı, Vertikal, Vertikal açılı

Hastalara uygulanan ekspansiyon miktarına göre şekil değişimlerini incelemek amacıyla preoperatif ve postoperatif olarak “n” değerlerinin farkı incelendi. Postoperatif değişimin “n” değerlerine göre ekspansiyon miktarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığı görülmedi ($p>0.05$)(Çizelge 3.9).

3.5. İnsiziv Kanal Uzunluğu

İnsiziv kanal uzunluğunun değişiminin grup farkı gözetmeksizin preoperatif ve postoperatif olarak karşılaştırılmasında preoperatif en uzun 14,6 mm en kısa 11,2 mm olarak gözlemlendi. Postoperatif en uzun 15,2 mm en kısa 11,8 mm olarak ölçüldü. Preoperatif ortalama 12,5 mm olan değer, postoperatif 13 mm olarak ölçüldü. Hastalar genişletme miktarına göre sıralanarak preoperatif ve postoperatif insiziv kanal uzunluk değişimi grafik üzerinde gösterildi. Preoperatif ortalama 14,1 mm olan insiziv kanal uzunluğu postoperatif 14,3 mm olarak ölçüldü (Şekil 3.5).



Şekil 3.5.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Kanal uzunluğunun karşılaştırılmasını gösteren grafik görüntüsü

Preoperatif İnsiziv kanal uzunluğu: Ameliyat öncesi insiziv kanal uzunluklarının grup ayrımı gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı(n=30), Postoperatif insiziv kanal uzunluğu: Ameliyat öncesi insiziv kanal uzunluklarının grup ayrımı gözetilmeksizin tüm hastalarda dağılımı(n=30), En uzun insiziv kanal: Preoperatif ve postoperatif gözlenen en uzun insiziv kanal uzunlukları, En kısa İnsiziv kanal: Preoperatif ve postoperatif gözlenen en kısa insiziv kanal uzunlukları

İnsiziv Kanal Uzunluğunun Ekspansiyon Aygıtına Göre Değerlendirilmesi: Preoperatif dönemde Hyrax kullanılan hastaların insiziv kanal uzunluğu ortalama 12.6 mm iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda 12 mm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde Hyrax kullananlarda insiziv kanal uzunluğu ortalama 13 mm iken, Transpalatal distraktör kullanılan hastalarda 12.4 mm olarak gözlemlendi(**Çizelge 3.10**).

Çizelge 3.10. Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Kanal Uzunluğunun Ekspansiyon Aygıtına Göre Mann-Whitney U testiyle Karşılaştırılması

	Ekspansiyon Aygıtı	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Mann-Whitney U testi		
								Sıra Ort.	Z	P
İnsiziv Kanal Uzunluğu(Preoperatif)	Hyrax	17	12,9	12,6	11,2	14,6	1,0	17,2	-1,216	0,224
	TPD	13	12,5	12,0	11,6	14,6	1,1	13,3		
İnsiziv Kanal Uzunluğu(Postoperatif)	Hyrax	17	13,3	13,0	12,0	15,2	1,0	16,7	-0,884	0,377
	TPD	13	13,0	12,4	11,8	15,2	1,2	13,9		

Mann-Whitney U İkili değer karşılaştırma testi

* $p > 0.05$, Hyrax: Operasyon sonrasında genişletme için akrilik aparey uygulanan hastalar($n=17$), TPD; Operasyon sonrasında genişletme için kemik destekli Transpalatal Distraktör uygulanan hastalar($n=13$)

Postoperatif İnsiziv kanal uzunluğundaki değişimlerin, ekspansiyon aygıtına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görüldü($p > 0.05$)(**Çizelge 3.10**).

İnsiziv Kanal Uzunluğunun Ekspansiyon Miktarına Göre Değerlendirilmesi:

Preoperatif dönemde genişletme miktarı 7 mm altında olan grupta insiziv kanal uzunluğu ortalama 12.1 mm, 7 mm üzerinde olan hasta grubunda 13 mm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde insiziv kanal uzunluğu 7mm altında olan grupta ortalama 12.4 mm, 7 mm üzerinde olan hasta grubunda 13 mm olarak ölçüldü.(Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11.Preoperatif ve Postoperatif İnsiziv Kanal Uzunluğunun Mann-Whitney U Testiyle Karşılaştırılması

PARAMETRELER	Ekspansiyon Miktarı								Mann-Whitney U testi		
		N	Mean	Median	Min.	Max.	ss	Sıra Ort.	Z	P	
İnsiziv Kanalın Uzunluğu(Preoperatif)	7mm<	16	13,0	13,0	11,2	14,6	1,1	18,1	-1,728	0,084	
	7mm>	14	12,4	12,1	11,6	14,6	0,9	12,5			
İnsiziv Kanalın Uzunluğu(Postoperatif)	7mm<	16	13,5	13,5	11,8	15,2	1,0	18,1	-1,735	0,083	
	7mm>	14	12,8	12,4	11,8	15,2	1,1	12,5			

Mann-Whitney U ikili değer karşılaştırma testi

* $p>0.05$, 7mm<; Çalışma modelleri üzerinde kaninler arası olan mesafenin operasyon öncesi ve operasyon sonrası farkının 7mm'nin altında olduğu hastalar(n=16), 7mm>; Çalışma modelleri üzerinde kaninler arası olan mesafenin operasyon öncesi ve operasyon sonrası farkının 7mm'nin üzerinde olduğu hastalar(n=14)

Postoperatif insiziv kanal uzunluğundaki değişimlerin, Ekspansiyon miktarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü($p>0.05$). (Çizelge 3.11)

Çizelge 3.12.İnsiziv kanal uzunluğunun Preoperatif ve Postoperatif Wilcoxon Testi ile Karşılaştırılması

PARAMETRELER						Wilcoxon İşaret Testi		
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	P
İnsiziv kanal uzunluğu (Preoperatif)	30	12,7	12,5	11,2	14,6	1,0		
İnsiziv kanal uzunluğu (Postoperatif)	30	13,2	13,0	11,8	15,2	1,1	-4,8	*0,001

Wilcoxon İşaret Testi

* $p < 0.05$, İnsiziv kanal uzunluğu preoperatif: Grup ayrımı gözetmeksizin tüm hastalardan($n=30$) elde edilen preoperatif değerler, İnsiziv kanal uzunluğu postoperatif: Grup ayrımı gözetmeksizin tüm hastalardan($n=30$) elde edilen postoperatif değerler

Postoperatif insiziv kanal uzunluğunda ($n=30$)değişim değerlendirildi. Preoperatif döneme göre insiziv kanal uzunluğunda artma gözleendiği ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bir değişme olduğu görüldü($p < 0.05$)(Çizelge 3.12).

3.6. İnsiziv Kanal Yön Değişimi

Çalışmamızda postoperatif sola yön değişimi 5 hasta, sağa yön değişimi 9 hasta olmak üzere toplam 13 hastada yön değişimi gözlemlendi. Grupları ayırım yapılmaksızın karşılaştırmada değişim açıları en az 2 derece ile en fazla 8 derecelik mediolateral yönde yer değişikliği gösterdi(Çizelge 3.13). 7 mm altında genişletme yapılan hasta grubundan 4 hastada ve 7 mm üzeri genişletme yapılan 9 hastada postoperatif yön değişimi olduğu görüldü (Çizelge 3.14).

Çizelge 3.13. Yön değişimi gözlenen hastaların genişletme miktarı, kullanılan apacey ve sapma derecesi

Genişletme miktarı (n=13)	Ekspansiyon Aygıtı	İnsiziv kanal yön değişimi	İnsiziv kanal yön değişim derecesi
5 mm	Apacey	Sol	2 derece
5.6mm	Distraktör	Sol	4 derece
6 mm	Apacey	Sağ	3 derece
6.2mm	Apacey	Sol	8 derece
7.5mm	Apacey	Sağ	3 derece
9mm	Apacey	Sağ	6 derece
9.6mm	Apacey	Sol	3 derece
9.9 mm	Distraktör	Sağ	4 derece
10mm	Apacey	Sağ	2 derece
10.1mm	Apacey	Sol	4 derece
10.7mm	Apacey	Sağ	5 derece
10.8 mm	Distraktör	Sağ	6 derece
11.1 mm	Distraktör	Sağ	6 derece

Genişletme miktarı: Kaninler arası mesafenin postoperatif gösterdiği değişimin model üzerinde ölçülen değerleri (n=13), Ekspansiyon aygıtı: Maksiller genişletmede kullanılan Transpalatal Distraktör ve Hyrax Apaceyi, İnsiziv kanal Yön değişimi: Maksiller genişletme sonrası insiziv kanalın konumunda meydana gelen değişimler; sağ, sol, değişim yok, İnsiziv kanal yön değişim derecesi: İnsiziv kanalın mediolateral yönde düzleme yaptığı açı

İnsiziv Kanal Yön Değişimin Ekspansiyon Aygıtına Göre Değerlendirilmesi:
Hyrax aparey kullanan 17 hastadan 9 tanesinde yön değişimi gözlenirken;
Transpalatal distraktör kullanan 13 hastanın 4 tanesinde yön değişimi gözlenmiştir(Çizelge 3.15).

Çizelge 3.14.Ekspansiyon aygıtına göre yön değişimi karşılaştırması

Ekspansiyon aygıtı	PARAMETRELER						Wilcoxon İşaret Testi	
	N	Mean	median	minimum	Maksimum	ss	z	P
Hyrax	17	1,5	1,6	0,4	3	0,645	-1,4	0,200
TPD	13	1,4	1,1	0,5	2,5	0,715		0,055

Wilcoxon İşaret testi

***p>0.05**, Hyrax: Postoperatif dönemde akrilik hyrax aparey kullanılan hastalar(n=17), TPD: postoperatif dönemde kemik destekli Transpalatal Distraktör kullanılan hastalar(n=13)

Postoperatif insiziv kanalın mediolateral yön değişiminde, ekspansiyon aygıtına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi(p>0.05)(Çizelge 3.15)

İnsiziv Kanal Yön Değişimin Ekspansiyon Miktarına Göre Değerlendirilmesi: 7 mm altında genişletme yapılan 14 hastadan, 4 hastada yön değişimi gözlemlendi. 7mm üzerinde genişletme yapılan 16 hastadan, 9 hastada yön değişimi gözlemlendi(**Çizelge 3.16**).

Çizelge 3.15.İnsiziv Kanal Yön Değişiminin Genişletme miktarına göre karşılaştırılması

Ekspansiyon miktarı	PARAMETRELER						Wilcoxon İşaret Testi	
	N	Mean	median	minimum	Maksimum	ss	z	P
7mm<	14	1,1	1,05	0,4	2	0,472	-0,439	0,039
7mm>	16	1,8	1,9	0,5	3	0,622		*0,200

Wilcoxon T testi

* $p < 0.03$, 7mm<: Postoperatif genişletme miktarı 7 mm altında olan hasta grubu(n=14),
7mm>: Postoperatif genişletme miktarı 7 mm üzerinde olan hasta grubu(n=16)

Postoperatif yön değişimi 7 mm ve üzeri yapılan genişletmelerde, 7 mm altında yapılan genişletme grubuna göre daha fazla yön değişimine neden oldu.7mm üzeri yapılan genişletmelerin 7 mm altında yapılan genişletmelere göre daha fazla yön değişimi oluşturduğu istatistiksel olarak anlamlı bulundu($p < 0,03$)(**Çizelge 3.16**)

Çizelge 3.16.İnsiziv kanal yön değişiminin karşılaştırılması

Yön Değişimi	PARAMETRELER						Wilcoxon İşaret Testi	
	N	Mean	median	minimum	Maksimum	Ss	Z	P
Sağ	8	1,9	2	1,1	3	0,664	-0,105	*0,200
Sol	5	1,8	1,9	1,6	2	0,622		*0,200
Değişim yok	17	1,2	1,1	0,4	2,5	0,612	-0,257	0,024

Wilcoxon T testi

* $p < 0,05$, Sağ: Postoperatif insiziv kanalın mediolateral yönde sağa yön değişikliği gösterdiği hastalar, sol: Postoperatif insiziv kanalın mediolateral yönde sola yön değişimi gösterdiği hastalar, Değişim yok: Postoperatif insiziv kanalın mediolateral yönde değişim gözlenmeyen hastalar

Postoperatif yön değişiminde sağ ve sol yöne olan değişiklerin birbirine göre istatistiksel bir farkı yok ancak sağ yöne olan değişim hiç değişim olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ($p < 0,05$) (**Çizelge3.17**).

Çalışmamızın sonucunda istatistiksel olarak;

-Foramen insizivusun çapındaki ve şeklindeki değişimleri grup ayrımı yapılmaksızın karşılaştırmada postoperatif değerler preoperatif değerlerinden anlamlı derecede yüksek görüldü. ($p < 0,05$)

-İnsiziv kanalın uzunluğunun grup ayrımı yapılmaksızın karşılaştırılmasında postoperatif değerler preoperatif değerlerden anlamlı derecede yüksek görüldü. ($p < 0,05$)

-İnsiziv kanalın uzunluğunun preoperatif ve postoperatif değerleri erkeklerde bayanlardan anlamlı derecede yüksek görüldü. ($p < 0,05$)

-İnsiziv Kanalın mediolateral yöndeki değişimi üzerinde genişletme miktarının etkisi olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ($p < 0,05$)

4. TARTIŞMA

İnsan gelişiminde çok erken başlayan, baş ve boyunun embriyolojik oluşum aşamalarının iyi bilinmesi gelişimin her hangi bir safhasında meydana gelebilecek anomalilerin teşhisinde ne kadar önemli ise, gelişimin tamamlanmasını takiben meydana gelebilecek travma, cerrahi girişimler ve patolojik durumların sonuçlarının kavranması da; orofasiyal ağrılara müdahale, ortognatik cerrahi prosedürlerin uygulama öncesi, sırası ve sonrasında yapılacak planlama, girişim ve takip işlemleri açısından o derece önemlidir.

Kafadaki yapıların çoğu, özellikle yüzde, çok sayıda organ ve boşlukla uyum içinde şekillendiği için bu yapıların büyümeleri ve gelişimleri hep birbirleriyle ilintilidir.

Ortak duvarları paylaşan, ortak büyüme süreçleri başın farklı komponentlerinin kemikleşmesi sırasında dinamik olarak birbirlerini etkiler; boyut, şekil ve pozisyon varyasyonları meydana getirir (Lieberman, 2011).

Üst çene, yüze ve kraniuma ait olan; frontal, etmoid, nazal, lakrimal, zigomatik, palatin, vomer, sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntıları ve inferior nazal konka ile komşuluk yapar. Hızlı Üst Çene Genişletmesi maksilla ve maksillanın bağlantılı olduğu sfenoid kemik hariç tüm kemiklerde hareket oluşturur (Starnbach ve ark, 1966). Pterygoid çıkıntılar çift taraflı olarak yerleştiği için, hem kendisinin hem de komşuluk yaptığı palatin kemiğin piramidal çıkıntısının yana bükülmesine sebep olur. Bu etki ile palatin kemiğin midpalatal sütur boyunca açılımı minimize edilir, üst çenenin açılımına direnç oluşur ve bu olaylar sonucunda üst çene ön-arka yönde paralel bir şekilde ayrılmaz (Timms DJ,1980).

Üst çeneye frontal açıdan bakıldığında tabanı keserler bölgesinde ve tepesi nazal bölgeye doğru olan üçgensel bir genişleme modeli gösterir.

Üst çenenin sağ ve sol segmentlerin laterale doğru açısal olarak genişlemesi esnasında oluşan fulkrum hattının yaklaşık olarak frontomaksiller suture civarında olduğu düşünülmektedir (Iseri ve ark, 1998, Wertz 1970)

Okluzal açıdan bakıldığında midpalatal sutureda, anteriorda daha fazla posteriorda daha az olmak üzere "V" şeklinde bir açılma gözlenir ve görüntüleme yöntemleri ile gözlenebilir (Enes Tan, 2014).

Transversal boyutta orta palatal sutureda oluşan genişleme ön bölgede arka bölgeye göre fazla olmasına rağmen, azı dişleri arasındaki genişlik artışı köpek dişleri arasındaki genişlik artışından fazladır. Da Silva ve arkadaşları(1991),azılar arası genişleme miktarının köpek dişleri arasındaki genişleme miktarından iki kat fazla olduğunu bulmuşlardır.

Bizde çalışmamızda kanin ve molarlar arası ölçümlerin değerlerinde, postoperatif değişiklikler değerlendirildiğinde kaninler arası mesafe değişiminin daha fazla olması, bu çalışmalarını destekler niteliktedir.

Hızlı genişletilmiş bir sutureal dokunun histolojik resminde serbestçe yüzen kemik parçaları, çok sayıda mikrofraktürler, kist şeklinde oluşumlar, enflamasyon yapısında ve yüksek derecede damarlanmış disorganize bağ dokusu ve immatür kemik dokusuyla birlikte hızlı distrofik ossifikasyon gözlenmektedir (Starnbach HK ve Cleall JF 1964). Her ne kadar sutureal bağ dokusu elemanları sutureun rejenarasyonunu sağlayacak şekilde proliferasyona uğrasalar da, genişletilmiş yapıları tekrar daraltıcı rezidüel kuvvetler tam olarak dağılmadan stabil bir maksiller kompleks elde edilememektedir (Melsen B 1975). Midpalatal suturedaki sert dokuların yeniden organizasyonu aktif genişletmenin hemen sonrasında başlamaktadır (Ekström C ve ark, 1977). Resus maymunlarında midpalatal sutureu inceleyen Cleall ve arkadaşları kuvvet uygulanması ile sutureun açıldığını ve oluşan boşluğun disorganize fibröz bağ dokusu ile dolduğunu, fakat daha sonra hızlı bir şekilde ossifiye olarak sutureun normal görünümünü kazandığını bildirmişlerdir(Cleall ve ark, 1966).

Brossman ve arkadaşları (1977), maymunlarda gerçekleştirdikleri Hızlı Üst Çene Genişletmesi sonrasında, maksiller segmentlerin büyük ölçüde birbirinden ayrıldığını, eksternal yüzeylerinde kemik yığılımı olduğunu ve belirgin bir deformasyon oluştuğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda insiziv foramen şekilleri gruplar dikkate alınmaksızın preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirildiğinde ameliyat öncesi KIBT görüntülerinde en çok gözlenen foramen tipi ‘‘Oval’’ şeklin ameliyat sonrası en az gözlenen kanal şekli olduğu gözlemlendi. Bununla birlikte ‘‘Amorf’’ tipi en çok gözlenen kanal tipi olmuştur. İstatistiksel olarak foramen şekil değişimleri anlamlı bulundu.($p<0,05$)

İnsiziv foramen şekillerindeki bu değişimlerin disorganize bağ dokusu ve immatür kemik dokusuyla birlikte hızlı distrofik ossifikasyon gözlenmesiyle ilişkisi olduğunu düşünmekteyiz.

N'Guyen ve arkadaşları (2008) yaptıkları radyolojik ve histolojik çalışma sonuçlarına göre sütura palatina media'nın insanda geç yaşlara kadar tam olarak kemikleşmeyen tek sütün olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun, insan hayatı boyunca çiğneme kuvvetlerinin maksiller kemiklere etki ederken diğer kraniyofasiyal sürurların yetişkinlerde mekanik streslere maruz kalmamasından kaynaklandığını belirtmişlerdir (N'Guyen ve ark, 2008). Fakat kafa tabanında sphenoccipital sinkondrozis'in 25 yaşına kadar kaynaşmadığı göz önünde bulundurulduğunda, kafadaki diğer süturlerde büyüme gelişme dönemi sonlansa da yaşın ilerlemesiyle uzunluk, genişlik, alan, hacim veya morfolojik değişikliklerin; sinus maxillaris ve sinus sphenoidalis patolojileri, 20 yaş dışı çekimleri ya da uygulanan ortodontik kuvvetler neticesinde farklılık gösterebileceği düşünülmektedir(N'Guyen ve ark, 2008).

Genç adölasan (13-18 yaş), erişkin (18 yaş üzeri) dönemini oluşturan hasta gruplarımızda insiziv kanala ait çap, uzunluk, yön değişimlerine bakıldığında morfolojik değişimler gözlemlendi.

İnsiziv kanal varyasyonları ile ilgili yapılan literatür taramalarında kanalla ilgili birçok çalışma ve sınıflandırmanın yapıldığı görülmüştür. Nervus nasopalatinus'un İnsiziv kanal formasyonu sürecinde etkili olup olmadığını araştıran Radlanski ve arkadaşları (2004) insan embriyo ve fetüslerinden elde edilmiş histolojik materyallerle yaptıkları morfolojik çalışmada nörovasküler yapının kanal içinde seyrettiğini gözlemlemişler fakat herhangi bir indükleyici süreci analiz edemediklerini belirtmişlerdir (Radlanski ve ark, 2004).

Jacob ve arkadaşları (2000) yaptıkları çalışmada insiziv kanalın nasal açıklığının morfolojik değişikliklerini incelemişler; yuvarlak, oval, iğ (spindle) ve tübüler şekilli olarak sınıflandırmalarını yapmışlardır. İnsiziv Kanalın oral açıklığı ile ilgili az sayıda çalışma olduğunu; bu çalışmaların İnsiziv kanalın patolojileriyle bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak nasal açıklığı ile benzer morfolojik karakter sergilediğini belirtmişlerdir (Jacob ve ark, 2000).

Mraiwa ve arkadaşları (2004) yaptıkları çalışmada insiziv kanal şekillerinin lokasyon, morfoloji ve açılanmalarını incelemişler nazal kavite tabanında sıklıkla iki (Y-kanal morfolojisi); bazen üç veya dört açıklık; bazı durumlarda da tek silindirik açıklığı olduğunu belirtmişler; palatal açıklıklarının da benzer olduğunu belirtmişlerdir (Mraiwa ve ark, 2004). Song ve arkadaşları (2009) da yaptıkları çalışmada insiziv kanal varyasyonlarını nasal kavite tabanı ile oral kavite tavanı arasında kanalın orta kısmında aksiyal düzlemde değerlendirmişler tek kanal, iki kanal, üç kanal ve dört kanal olarak kategorize etmişlerdir.

Çalışmamızda hastaların KIBT radyografilerinde nazopalatin foraminaların sayısının varyasyonları preoperatif ve postoperatif değerlendirildi. Nazopalatin foraminaların sayısı preoperatif ve postoperatif nazal kavite tabanında 'iki açıklık' en sık (%83) gözlenen foramina tipi olarak görüldü. Yalnızca bir hastada 'iki açıklık' gösteren foramina sayısı postoperatif olarak 'üç kanallı' olarak değiştiği gözlemlendi.

Sejrsen ve arkadaşları (1996), yaptıkları çalışmada palatin kemiğin foramen palatinum majus önünde kalan kemik yapısındaki büyümenin arkasında kalan kısımdaki büyümeden daha fazla olduğuna dikkat çekerek insiziv kanal eğiminin sagittal düzlemde çocukluktan yetişkinliğe geçen süreçte inferior ve anterior yönde büyüme karakteristiği sergilediğini belirtmişlerdir. Bu eğimin foramen insizivum'un büyüme süresince yer değiştirdiğini gösterdiğini belirtmişlerdir. Sütura palatina transversa'nın maksillanın öne-aşağıya büyümesine uygun şekilde uyum sağladığını belirtmişler; apozisyonel büyümenin eğimli sütural yüzeylerde gerçekleştiği zaman, maksillanın insiziv kanal ile birlikte öne aşağıya doğru yer değiştirdiğini belirlemişlerdir (Sejrsen ve ark, 1996).

Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif değerlerde 18 yaş altı ve 18 yaş üzeri her iki grupta da en sık gözlenen kanal tipi "eğimli" insiziv kanal tipi olarak gözlenmesiyle birlikte postoperatif 18 yaş üzeri gruptaki hastalarda vertikal tipte artış gözlemlendi. Bizim çalışmamızda da yaş gruplarına göre insiziv kanalın sagittal düzlemde sınıflamasına göre ilerleyen yaşa göre vertikal eğim artışı bu hipotezi destekleyen bir veridir.

Song ve arkadaşları (2009), kanalların simetrik olarak dağılımlarını da incelemişlerdir. Aynı zamanda sagittal düzlemde kanalın nasal kavite tabanı ile oral kavite tavanı arasında ilerleyişini vertikal-düz, vertikal-kavisli, eğimli-düz, eğimli-kavisli olarak sınıflandırmışlardır. Diğer sınıflandırmalarını ise 3 boyutlu olarak geniş veya iç-şeklinde, çok geniş, kistik ve dar şekilli olarak yapmışlardır. Liang ve arkadaşları (2009) ise yaptıkları çalışmada insiziv kanalın oral kaviteye açıldığı seviyedeki şeklini konik ve silindirik olarak sınıflandırmışlardır.

Çalışmamızda hasta gruplarının KIBT radyografilerin sagittal kesitte kanalların oral tavan ve nasal kavite arasında ilerleyişi değerlendirildiğinde, Song ve arkadaşlarının (2009) yaptığı sınıflamaya benzer görünüm elde edildi. Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif gruplarımız bu kanal tiplerine göre oluşturuldu. Postoperatif insiziv kanalın sagittal kesitte görüntülerine göre eğim değişiklikleri olduğu gözlemlendi.

Bornstein ve arkadaşları (2011), yaptıkları çalışmada insiziv kanal anatomik varyasyonlarını değerlendirmişler tek kanal, iki paralel kanal; Y tipinde kanal varyasyonları, tek oral/palatal açıklık (foramen incisivum) ve 2 veya daha fazla nasal açıklık (foramina Stenson) olarak sınıflandırmışlardır.

Çalışmamızda KIBT radyografilerin aksiyal kesitte değerlendirilmesiyle elde ettiğimiz morfolojik farklılıklar; insiziv kanalın oral kaviteye açıldığı seviyede (insiziv foramen) kanal açıklığının morfolojisini oval, elips, kalp şeklinde ve amorf olarak bu sınıflamaya göre yapıldı. İnsiziv kanal şekli ile cinsiyet karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), en fazla yuvarlak en az ise amorf şekilli foramen insizivum şekline rastlanmıştır. Yapılan literatür taramalarında insiziv kanalın oral kaviteye açıldığı seviyede morfolojileri ile ilgili çok fazla çalışma olmadığı, çalışmaların daha çok insiziv kanalın nasal kavite tabanı ile birleştiği üst başlangıç yerindeki morfolojik farklılıklar üzerinde odaklandığı görülmüştür (Asaumi ve ark, 2010; Jacob ve ark, 2000; Mraiwa ve ark, 2004; Song ve ark, 2009).

Kingsmill (1999) rezidüel kret rezorpsiyonunu etkileyen lokal ve sistemik faktörleri; mekanik stres noksanlığı, lokal kemik kalitesi, ekstrinsik kas liflerinin oranı, kemik hücrelerinin uygunluğu, kanlanma, kas ataçmanlarını lokal faktörler olarak tariflemiş, yaş veya cinsiyet, iskeletsel durum, kemik regülasyonunu düzenleyen hormonları sistemik faktörler olarak değerlendirmiştir. (Kingsmill, 1999). Mardinger ve arkadaşları (2008), yaptıkları çalışmada maksilla anterior bölgeden diş çekimi sonrasında insiziv kanal çapının tüm seviyelerde artma eğiliminde olduğu, palatal açıklığın (insiziv foramen) ortalama %32 genişlediğini ve iki santral kesici implant uygulanabilecek potansiyel alanda alveolar kretin tepesinin %58'ini kaplayabileceğini belirtmişlerdir (Mardinger ve ark, 2008).

Asaumi ve arkadaşlarının (2010) hastaları dişli ve dişsiz olarak gruplandırdıkları çalışmada sagittal düzlemde dişli hastalarda insiziv kanal uzunluğu ortalama $10,9\pm 2,7$ mm, dişsiz hastalarda $9,4\pm 2,7$ mm bulunmuştur.

Koronal düzlemde insiziv kanal palatal açıklık seviyesinde genişlik ölçümü dişli hastalarda $3,7\pm 1\text{mm}$, dişsiz hastalarda $4,3\pm 0,8\text{mm}$ olarak bulunmuştur. Yine koronal düzlemde İnsiziv kanalın orta noktasında yaptıkları genişlik ölçümlerinde dişli hastalarda ortalama genişliği $3,3\pm 1,3\text{mm}$ bulunurken dişsiz hastalarda bu genişliği $4,2\pm 1\text{mm}$ olarak tespit etmişlerdir (Asaumi ve ark, 2010).

Chatriyanuyoke ve arkadaşları (2010) yaptıkları çalışmada maksiller santral kesici dişin İnsiziv kanala olan uzaklığının kadınlarda erkeklere oranla daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmalarında daha genç yaş grubundaki hastalarda orta yaş ve yaşlı gruba göre aradaki mesafenin daha az olduğunu belirlemişlerdir. Bu duruma gerekçe olarak da insiziv kanal boyutu ve yaş arasında korelasyon olmadığını belirten Mardinger ve arkadaşlarının (2008) yaptıkları çalışma ile Dager ve arkadaşlarının (2008) maksilla şeklinde değişikliğin hayatın altıncı dekatına kadar devam ettiğini belirttikleri çalışmayı göstermişlerdir (Chatriyanuyoke ve ark, 2010; Dager ve ark, 2008; Mardinger ve ark, 2008)

Mraiwa ve arkadaşları (2004) yaptıkları çalışmada her iki foramina Stenson genişlik ölçümü ortalama $2,2\pm 0,6\text{ mm}$ iken; tek bir foramende sonlanan vakalarda ortalama genişlik $3,1\pm 1,3\text{ mm}$ olarak tespit edilmiştir. Palatal açıklıkta genişlik ölçümü ortalama $4,6\pm 1,8\text{ mm}$ olarak bulunurken; İnsiziv kanal uzunluğu ortalama $8,1\pm 3,4\text{ mm}$ olarak tespit edilmiştir (Mraiwa ve ark, 2004). Güler ve arkadaşları (2005) panoramik radyografilerde yaptıkları ölçümlerde erkeklerin kadınlara göre daha büyük kanallara sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Liang ve arkadaşları (2009), yaptıkları çalışmada kurukafa ölçümlerinde İnsiziv kanalın palatal açıklığı genişliğini ortalama $3,4\pm 0,9\text{ mm}$ olarak tespit ederlerken radyografik değerlendirmelerinde insiziv kanal genişliğini ortalama $3,6\pm 1\text{mm}$ olarak tespit etmişlerdir. İnsiziv kanal uzunluğunu kurukafada $9,4\pm 2,1\text{mm}$ olarak bulurlarken radyografik değerlendirmelerinde İnsiziv kanal uzunluğunu $9,9\pm 2,6\text{mm}$ olarak tespit etmişlerdir (Liang ve ark, 2009).

Bornstein ve arkadaşları (2011) yaptıkları çalışmada erkeklerde insiziv kanalın üst başlangıç genişliğini ortalama 3,7 mm; bitiş genişliğini ortalama 4,6 mm, uzunluğunu ortalama 11,7 mm olarak tespit etmişlerdir. Kadınlarda ise İnsiziv kanalın üst başlangıç genişliğini ortalama 3,4mm; bitiş genişliğini ortalama 4,4 mm, uzunluğunu ortalama 10,4 mm olarak tespit etmişlerdir. Erkek ve kadınlarda toplamda ortalama değerleri ise; üst başlangıç genişliğini 3,5 mm; bitiş genişliğini 4,5 mm, uzunluğunu da 11 mm olarak tespit etmişlerdir (Bornstein ve ark, 2011).

Çalışmamızda preoperatif dönemde erkeklerin insiziv foramen çapı ortalama 3,8 mm iken bayanlarda 3,6 mm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde erkeklerde bu değer 4,1 mm iken bayanlarda 4 mm olarak ölçüldü. Erkeklerde insiziv foramen çapı; preoperatif dönem ve postoperatif dönemde bayanlardan daha geniş bulundu. Ancak cinsiyetler arasında postoperatif değişim miktarı yönünden istatistiksel anlamda anlamlı bir farklılık görülmedi.($p>0,05$) . Yaş grupları açısından değerlendirildiğinde, preoperatif dönemde 16-18 yaş grubunda insiziv foramen çapı ortalama 3,8 mm, 18 > yaş grubunda 3,6 mm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde bu değerler 16-18 yaş grubunda ortalama 4,1 mm iken 18> yaş grubunda 4 mm olarak ölçüldü. Gruplar arasında 16-18 yaş grubunun insiziv foramen çapı 18< yaş grubuna göre daha geniş gözlendi ancak postoperatif değişim miktarı yönünden istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi ($p<0,05$).

Çalışmamızda preoperatif insiziv kanalın uzunluğu Bayanlarda 11,2 mm ile 14,6 mm arasında değişkenlik gösterdi. Erkeklerde 12,1 mm ile 14,7 mm arasında değişkenlik gösterdi. Ameliyat sonrası 3.ayda yapılan uzunluk ölçümlerinde bayanlarda 11,8 mm ile 15,2 mm arasında gözlendi. Erkeklerde bu değerler 12,5 ile 15,2 arasında değişkenlik gösterdi. İnsiziv kanalın uzunluğunun ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerlerine göre istatistiksel incelemelerde anlamlı farklılıklar bulundu.($p<0,05$) Erkeklerde İnsiziv kanal uzunluğu anlamlı ölçüde bayanlara göre yüksek görüldü. Preoperatif dönemde insiziv kanalın uzunluğu 16-18 yaş grubunda 12.1 mm, 18 > yaş grubunda 13 mm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde bu değerler 16-18 yaş grubunda ortalama 12.5 mm iken 18> yaş grubunda 13.3 mm olarak ölçüldü.

Gruplar arası karşılaştırmada 18> yaş grubunun insiziv kanal uzunluğu 16-18 yaş grubuna göre daha uzun olarak gözlemlendi ancak yaş grupları arasında postoperatif değişim miktarı yönünden istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi($p>0,05$).

Çalışmamızdaki erkek ve bayan olarak gruplara ayırdığımız hastalarda, preoperatif ve postoperatif koronal düzlemde insiziv kanalın çapı ve sagittal düzlemde uzunluğu erkeklerde kadınlardan daha fazla olduğu görülmüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) fakat postoperatif değişim gösterdiği miktarlar açısından farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Ülgen ve arkadaşları (1997) yaptıkları çalışmalarında, toplam kafatası uzunluğu, toplam anterior yüz yüksekliği, alt anterior yüz yüksekliği, ramus mandibula yüksekliği, corpus mandibula yüksekliği, premaksiller yükseklik, maksiller genişlik, foramen insizivum genişliklerini farelerin mastikatör fonksiyonlarına göre değerlendirmişlerdir. Hipofonksiyon gösteren farelerde sayılan parametrelerin hepsinin boyutunda azalma olurken sadece foramen insizivum boyutunda artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Bunun sebebinin normal beslenme grubunun foramen insizivum çevresinde devam eden apozisyonlar nedeniyle daralma olurken, hipofonksiyon grubunda daha az kemik apozisyonu olduğu, daha az fonksiyonel uyarının daha geniş foramen incisivumla sonuçlandığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak mastikatör hipofonksiyonunun farelerde kranial büyüme ve gelişmeye etki etmediğini fakat maksillofasiyal iskelet sisteminin büyüme ve gelişimine etki ettiğini bildirmişlerdir (Ulgen ve ark, 1997)

Anterior kranial kaide uzunluğunu veren çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Craig (1951), Dibbets (1996) ile Oz ve Rubenduz (2011) kranial kaide uzunluğu ve maksiller boyutlar arasında ilişki olmadığını tespit ederlerken, Rothstein ve Tarlie, (2000) ise, bunun tersine maksiller boyutlardaki artış ile beraber kranial kaide boyutlarının da arttığını göstermiştir (Aktaran: Oz ve Rubenduz, 2011).

Moss'un fonksiyonel matriks hipotezi, kraniyofasiyal büyüme fonksiyonel model olarak bilinen bakış açısına farklılık kazandırılmasında primer tetikleyici rol oynamıştır. (Moss ve Salentijn, 1969). Fonksiyonel Matriks Teoremi (FMT) van der Klaauw (1948-1952) tarafından geliştirilmiş ve sonradan Melvin Moss (Moss ve Salentijn, 1969) tarafından formüle edilmiştir.

Kraniyofasiyal büyüme genetik olarak önceden belirlenmiş ve değiştirilemez olarak kabul eden genomik model yerine, kraniyofasiyal iskeletin büyümesi ve gelişmesinde esneklik kavramına dikkat çeken bir fonksiyonel model ortaya çıkmıştır. Kraniyofasiyal şeklin modifikasyonuna olanak sağlayan intrinsik ve ekstrinsik faktörlerin epigenetik ilişkilerine dikkat çeken hipotez aynı zamanda ortodontik ve dentofasiyal ortopedik temel prensipler kullanılarak kraniyofasiyal büyümenin modifikasyonunu işaret etmiştir. (Carkson, 2005)

Yüz gelişiminin erken aşamalarında, yüz çıkıntıları büyüme ve birbirleri ile füzyonunun yanı sıra çeşitli fonksiyonel boşluklar ve organlar çevresinde büyür. Aslında, yüzün başlıca sensöriyal organları (tamamen epitelyal kökenli) yüz morfolojilerinin düzenlenmesinde temel endüktif bir rol oynamaktadır (Lieberman, 2011). Kafadaki yapıların çoğu, özellikle yüzde, çok sayıda organ ve boşlukla uyum içinde şekillenir. Bu yapılara fonksiyonel matriksler denilir, her birisi iskeletsel kapsüllerle kaplıdır, bunlara da fonksiyonel kraniyal komponentler denilir (Moss ve Salentijn, 1969).

Bu fonksiyonel matrikslerin en önemlileri beyin, gözler, burun, kulaklar, oral kavite, farinks, çiğneme kasları, dişler ve sinüslerdir. Bu organların büyüme ve gelişmeleri sırasında aralarında kalan yapıların bunlardan etkilenmesinin kaçınılmaz olduğu ifade edilmiştir (Lieberman, 2011).

Ortak duvarları paylaşan, ortak büyüme süreçleri başın farklı komponentlerinin gelişimi sırasında dinamik olarak birbirlerini etkiler; boyut, şekil ve pozisyon varyasyonları meydana getirir (Lieberman, 2011). FMT'ye göre dişlerin fonksiyonel matriks; alveolar yapı, premaksiller bölge dolayısıyla insiziv kanal iskeletsel üniteyi oluşturmaktadır (Moss ve Salentijn, 1969).

Çalışmamızın sonuçları bu literatürlerin eşliğinde değerlendirildiğinde insiziv kanalın nasal kavite tabanından aşağı-öne doğru uzanan bir yapı olduğu göz önünde bulundurulduğunda maksillanın posteroanterior yöndeki büyüme ve gelişiminin, kanal uzunluğundaki artışın cinsiyete ve yaşa bağlı kraniyal kaide uzunluğunun anatomik farklılaşması ile de ilişkili olacağı düşünülmektedir.

Maksilla antero-posterior dentoalveolar vertikal ve sagittal boyut değişiklikleri, meydana gelen dentoalveolar değişiklikler, tüm maksilla iskelet üniteyi etkileyebileceğinden, İnsiziv kanal genişliğinde de değişikliğe sebep olabileceği düşünülmektedir. Bulgularımız da FMT'yi destekler nitelikte olup, maksiller transvers pozisyon değişiklikleri; alveolar yapıyı ve insiziv kanal iskeletsel ünitesinin çap, uzunluk, lokalizasyonunu etkilediği düşünülmektedir.

Lundner ve Warunek'in (2006) maksiller genişletme uyguladıkları bir vakada hastanın intraoral muayenesinde papilla insiziva bölgesinde şişlik, beslenme sırasında gıdaların nasal kaviteye kaçtığını belirlemişlerdir. Direkt olarak patolojiye neden olmasa da uygulanan ortodontik kuvvetler neticesinde, geçmişte var olan ama tıkalı olan nasopalatin kanal açıklıklığının arttığını bulmuşlardır.

Aynı zamanda insiziv kanal veya nasopalatin kanal kistlerine genellikle dördüncü ile altıncı dekatlar arasında rastlandığını belirtmişlerdir. Bu ve benzeri durumlara hastanın intraoral muayenesinde dikkat edilmeli, uygulanan ortodontik kuvvetlerin kanal morfolojisini genişlik ve morfoloji bakımından etkileyebileceği göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir (Lundner ve Warunek, 2006).

Sonuçlarımıza göre, maksiller genişletme müdahalelerin insiziv kanal genişliğini etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ortodontik diş hareketini çevre kemik dokuda, prostoglandin E1 ve E2 lökotrien B4, interlökin 1 β , interlökin-6 TGF- α ve TNF- β gibi enflamasyon mediatörlerinin serbest kalmasına neden olmaktadır (Bartzela ve ark, 2009; Mohammadi ve Azar, 2012). Kemik dokunun yeniden şekillenmesini bu inflamatuvar süreç sağlamaktadır (Boekenooogen ve ark, 1996; Valiathan ve Dhar, 2006). Alveol kemik doku etrafındaki kuvvet dengesi kurulana kadar bu inflamatuvar süreç devam eder (Miller ve ark, 2007).

Olası retruziv kuvvetlerin kanal genişliğini negatif yönde etkileyebileceği, kanal içerisinden geçen nörovasküler yapılara etki etmesinden dolayı bölgede nöropatik değişikliklere neden olunabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Ayrıca bu durum özellikle bölgeyle ilgili lokal cerrahi müdahalelerde nörovasküler komplikasyonlara sebep olunmaması için göz önünde bulundurulmalıdır (Kim ve ark, 2007; Kim ve ark, 2008; Lemieux ve ark, 2011).

Dentomaksillofasiyal bölgenin cerrahisinde anatomik varyasyonların göz önünde bulundurulmadan, değerlendirmedeki yetersizlikler sonucu nörosensörial komplikasyonların postoperatif olarak ortaya çıkabilir. Bunun yanında çene yüz bölgesinde yapılacak anestezi prosedürlerinde ve cerrahi işlemlerde kemik yapılar arasında kalan nörovasküler yapıların şekil, boyut ve konumlarının değerlendirilmesi yapılacak işlemler sırasında ve sonrasında karşılaşılabilecek komplikasyonların en aza indirgenmesi açısından önemlidir(Tanaka R, 2011).

Bu devrede diagnostik anlamda konvansiyonel görüntüleme olarak intraoral ve ekstraoral radyografların yetersiz kaldığı durumlarda ileri görüntüleme tekniklerinin kullanılması gerekmektedir birlikte yapılan çalışmalarda dentomaksillofasiyal bölgenin cerrahisinde görüntülemenin yanında anatomik varyasyonların göz önünde bulundurulmaması sonucu, cerrahi prosedürlerin uygulanması açısından güvenli olduğu düşünülen alanların değerlendirilmesindeki yetersizlikler sonucu nörosensörial komplikasyonların postoperatif olarak ortaya çıkabileceğini belirlenmiştir(Tanaka R, 2011)

5. SONUÇ

Maksilla anterior bölgenin anatomik oluşumları ve varyasyonlarının iyi bilinmesi, bölgeye uygulanması planlanan cerrahi işlemler açısından önemli parametrelerdir. Bölgede meydana gelecek değişikliklerin bilinmesi, bölgenin nörovasküler rahatsızlıklarının ve patolojilerinin doğru değerlendirilmesine, yapılması planlanan cerrahi girişimler sırasında oluşabilecek komplikasyonların önlenmesine fayda sağlayacaktır.

İnsiziv kanalla ilgili çalışmalar çoğunlukla insiziv kanalın topografik değerlendirmelerine odaklanmıştır. Çalışmamızda insiziv foramen ve insiziv kanalın Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme sonrası oluşabilecek morfolojik değişimleri Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi görüntüleme tekniğiyle değerlendirildi. Görüntülemeler üzerinde yapılan ölçümlerde, Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme sonrasında insiziv foramenin çap, şekil; insiziv kanalın ise uzunluk ve mediolateral yön değişimleri oluşturabileceği görüldü.

Çalışmamızın sonucunda insiziv kanalın şekil, çap, uzunluk, yön değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmesi, Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme sonrası oluşacak morfolojik değişikliklerle ilgili çalışmalara katkı sağladı.

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme sonrası maksilla anterior bölgede oluşacak değişimlerin farklı çalışmalarla desteklenmesinin elde ettiğimiz sonuçlara katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- ALDEN TD, LIN KY, JANE JA. Mechanisms of premature closure of cranial sutures. *Childs Nerv Syst* 1999;15:670-675.
- ALPERN MC, YUROSKO JJ. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. *Angle Orthod* 1987;57:245-263.
- ANGELL EH. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos* 1860; 1: 540- 544
- ANTTILA A, FINNE K, KESKI-NISULA K, SOMPPI M, PANULA K, PELTOMAKI T. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod*2004; 26: 391–395.
- ARNDT WV. Nickel titanium palatal expander. *J Clin Orthod* 1993;27:129-137.
- ASANZA S, CISNEROS GJ, NIEBERG LG. (1997). Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*, 67(1): 15-22.
- ASAUMI R, KAWAI T, SATO I, YOSHIDA, S VE YOSUE T. (2010). Three-dimensional observations of the incisive canal and the surrounding bone using cone-beam computed tomography. *Oral Radiology*, 26, 20-28.
- BACCETTI T, FRANCHI L, CAMERON CG, MCNAMARA JA, Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001;71:343-350.
- BAILEY LJ, WHITE RP JR, PROFFIT WR, TURVEY TA. Segmental LeFort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*. 1997;55(7):728-31.
- BASCIFTCI FA, KARAMAN AI. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod* 2002;72:61-71.
- BASCIFTCI FA, MUTLU N, KARAMAN AI, MALKOÇ S, KÜÇÜKKOLBAĞI H. (2002). Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions *Angle Orthod*, 72(2): 118-123.
- BAUMGAERTEL, PALOMO, J.M, PALOMO L VE HANS M.G. (2009). Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(1), 19-25
- BAYS RA, GRECO JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50:110-115.
- BELL RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1982; 81: 32-36

- BELL WH, EPKER BN. Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod* 1976;70: 517-528.
- BERGER JL, KULBERSH V, BORGULA T, KACZYNSKI R. Stability of orthopedic and surgically assisted rapid palatal expansion over time. *Am J Orthod*, 1998; 114:638-645
- BETTS NJ, VANARSDALL RL, BARBER HD, HIGGINS-BARBER K, FONSECA RJ. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1995;10:75-96.
- BETTS NJ, ZICCARDI VB. Surgically assisted maxillary expansion. In: Fonseca RJ, editor. Oral and maxillofacial surgery. Philadelphia: W.B. Saunders; 2000. 211-231
- BIEDERMAN W. (1968). An hygenic appliance for rapid expansion. *J Pract Orthod*, 2: 67-70.
- BIEDERMANN W, CHEM B. Rapid correction of class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1973; 63: 47-55
- BIERENBROODSPOT F, WERING PC, KUIJPERS-JAGTMAN AM, STOELINGA PJ. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a retrospective study. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2002;109:299-302.
- BISHARA SE, STALEY RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:3-14.
- BOEDDINGHAUS R, WHYTE A. Current concepts in maxillofacial imaging. *Eur J Radiol* 2007, doi: 10.1016/j.ejrad.2007.11.019.
- BORNSTEIN, M.M, BALSIGER R, SENDI P VE VON ARX T. (2011). Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research*, 22(3), 295-301.
- BRIN I, HIRSHFELD Z, SHANFELD JL, DAVIDOVITCH Z. (1981). Rapid palatal expansion in cats: effect of age on sutureal cyclic nucleotides. *Am J Orthod*, 79(2): 162-75.
- BROOK AH, PITTS NB, YAU F, SANDAR PK. (1986). An image analysis system for the determination of tooth dimensions from study casts: comparison with manual measurements of mesiodistal diameter. *J Dent Res*, 65: 428-431.
- BROWN GVI. The surgery of oral and facial diseases and malformations: their diagnosis and treatment including plastic surgical reconstruction. London: Lea and Febiger; 1938;10:17- 23
- BYLOFF FK, MOSSAZ CF. Skeletal and dental changes following surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod* 2004; 26: 403-409.

- BYRUM AG JR. (1971). Evaluation of anterior-posterior and vertical skeletal change vs. dental change in rapid palatal expansion cases as studied by lateral cephalograms. *Am J Orthod* 60(4): 419.
- CAPELOZZA FILHO L, CARDOSO NETO J, DA SILVA FILHO OG, URSI WJ. Non-surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1996;11:57-66; discussion 67-70.
- CAPELOZZA FILHO L, MAZZOTTINI R, CARDOSO NETO J, DA SILVA FILHO OG. Rapid maxillary expansion with surgical assistance. *Ortodontia* 1994; 27: 21-30.
- CARMEN M, MARCELLA P, GIUSEPPE C, ROBERTO A. Periodontal evaluation in patients undergoing maxillary expansion. *J Craniofac Surg* 2000;11:491-494.
- CHAN HJ, WOODS M, STELLA D. Three-dimensional computed craniofacial tomography (3D-CT): potential uses and limitations. *Aust Orthod J*. 2007;23(1):55-64
- CHANG JY, MCNAMARA JA, HERBERGER TA. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 112:330-37.
- CHATRIYANUYOKE P, LU CI SUZUKI, Y LOZADA J, RUNGCHARASSAENG, (2010). Nasopalatine Canal Position Relative to the Maxillary Central 189 Incisors: A Cone Beam Computed Tomography Assessment. *The Journal of Oral Implantology*, PMID: 20932126.
- CHAUSHU S, CHAUSHU G, BECKER A. The role of digital volume tomography in the imaging of impacted teeth. *World J Orthod* 2004; 5:120-132.
- CHEN, M.Y. M, POPE, T.L. ve OTT, D.J. (2011). *Basic Radiology*, 2nd Edition. Mc Graw Hill Medical.
- CHUAH C, MEHRA P. Bilateral lingual anesthesia following surgically assisted rapid palatal expansion: report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:416-418.
- CHUNG CH, GOLDMAN AM. Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod*, 2003; 25:353-358
- CHUNG CHUN, HIS FONT B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:569-575
- CIAMBOTTI C, NGAN P, DURKEE M, KOHLI K, KIM H. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:11-20.

- COHEN MM JR. Sütural biology and the correlates of craniosynostosis. *Am J Med Genet* 1993;47:581-616.
- COTTON LA. Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod* 1978;73:1-23.
- COTTON TP, GEISLER TM, HOLDEN DT, SCHWARTZ SA, SCHINDLER WG. Endodontic applications of conebeam volumetric tomography. *J Endod.* 2007;33(9):1121-32.
- CURETON SL, CUENIN M. Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:46-59.
- DA SILVA FILHO OG, VILLAS BOAS MC, CAPELOZZA L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop*, 1991;100:171-181; 99; 39:126-132
- DARENDELILER MA, LORENZON C. (1996). Maxillary expander using light, continuous force and autoblocking. *J Clin Orthod*, 30(4): 212-216.
- DARENDELILER MA, SINCLAIR PM, KUSY RP. The effects of samarium-cobalt magnets and pulsed electromagnetic fields on tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:578-588.
- DARENDELILER MA, STRAHM C, JOHO JP. Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device. A preliminary investigation. *Eur J Orthod* 1994;16:479-490.
- DAVIDOVITCH M, EFSTATHIOU S, SARNE O, VARDIMON AD (2005) *Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances*, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 127:483-492.
- DAVIS MH, KRONMAN JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod*, 19 değişiminin laser flowmetry methodu ile ölçülmesi. *Türk Ort. Derg.* 2003; 14:37-43
- DIPAULO RJ. (1970). Thoughts on palatal expansion. *J Clin Orthod*, 4(9): 493-497.
- DORUK C, BICAKCI AA, BASCIFTCI FA, AGAR U, BABACAN H. (2004). A comparison of the effects of rapid maxillary expansion and fan-type rapid maxillary expansion on dentofacial structures. *Angle Orthod*, 74(2): 184-94.
- DR. MC SORA, D.STAYKOV, Basis Cranii Externa, University of Vienna, Institute of Anatomy. Erişim: (<http://www.meduniwien.ac.at/plastination/skull/bce-ant-text.html>) Erişim Tarihi:20.12.2014
- DÖNMEZ. H. Nikel Titanyum esaslı genişletme aygıtlarının mikroyapısal ve mekanik özelliklerinin deneysel olarak değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı 2002;Doktora Tezi.

- EKSTRÖM C, HENRIKSON CO, JENSEN R (1977) *Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion*, American Journal of Orthodontics, 71:449-59.
- ENACAR A, ÖZGEN M, DEMIRHANOĞLU M. Yetişkinlerde rapid maksiller genişletme. *Türk Ort Derg*, 1993; 6:64-71
- Enes Tan, (2014) Hızlı üst çene genişletmesinde kullanılan üç farklı apanın üst çenenin farklı kemikleşme dönemlerinde uygulanmasıyla üst çene ve çevresindeki kemiklerde meydana gelen değişikliklerin sonlu elemanlar analizi ile değerlendirilmesi, *Doktora Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*
- EPKER BN, WOLFORD LM. Transverse maxillary deficiency dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction. *St Louis: Mosby*; 1980;20:43-57
- ERICSON S, KUROL PJ. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod* 2000; 70:415- 423
- ERVERDI N, SABRI A, KÜÇÜKKELES N. (1993). Cephalometric evaluation of haas and hyrax rapid maxillary expansion appliances in the treatment of the skeletal maxillary transverse deficiency. *J Marmara Univ Dent Fac*, 4: 361-365.
- FABER RD. Occlusograms in orthodontic treatment planning. *J Clin Orthod* 1992;26:396-401.
- FARMAN AG, SCARFE WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130(2):257-65.
- FREDERIKSEN NL. Specialized radiographic techniques. In: White SC, Pharaoh MJ, editors. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 5th edn. St Louis: Mosby Inc, 2000, p. 250-5.
- GERLACH KL, ZAHL C. Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: report of a case with an epimucosal fixation. *J Oral Maxillofac surg* 2005;63:711-713.
- GILON Y, HEYMANS O, LIMME M, BRANDT L, RASKIN S. Indications and implications of surgical maxillary expansion in orthodontic surgery. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2000; 101: 252–258.
- GLASSMAN AS, NAHIGIAN SJ, MEDWAY JM, ARONOWITZ HI. Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: Sixteen cases. *Am. J Orthod Dentofac Orthop*, 1984; 86:207-213
- GRAY, HENRY(1918) , *Anatomy of the Human Body*, 20 rd Bridgeman Art Library v. Corel Corp, Philadelphia US, p:559

- GRAY, HENRY(1918) , Anatomy of the Human Body, 20 rd Bridgeman Art Library v. Corel Corp, Philadelphia US, p:891
- GRAY, HENRY(1918) , Anatomy of the Human Body, 20 rd Bridgeman Art Library v. Corel Corp, Philadelphia US, p:780
- GREENBAUM KR, ZACHRISSON BU. The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *Am J Orthod*, 1982; 81:12-21
- GROSS AM, KELLUM GD, MICHAS C, FRANZ D, FOSTER M, WALKER M, BISHOP FW. Open- mouth posture and maxillary arch width in young children: A three year evaluation. *Am. J Orthod Dentofac Orthop*, 1994; 106: 635-640
- GUERRERO ME, JACOBS R, LOUBELE M, SCHUTYSER F, SUETENS P, VAN STEENBERGHE D. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clin Oral Investig*. 2006;10(1):1-7.
- GUICHET NF. Biologic laws governing functions of muscles that move the mandible. Part I. Occlusal programming. *J Prosthet Dent* 1977;37:648-656.
- GUYOT L, RICHARD O, ADALIAN P, BARTOLI C, DUTOUR O ve LEONETTI G. (2006). An anthropometric study of relationships between the clival angle and craniofacial measurements in adult human skulls. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28(6), 559-563.
- GÜLER A.U, SUMER M, SUMER P. ve BIÇER, I. (2005). The evaluation of vertical heights of maxillary and mandibular bones and the location of anatomic landmarks in panoramic radiographs of edentulous patients for implant dentistry. *Journal of Oral Rehabilitation*, 32(10), 741-746
- HAAS A.J; Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture *Am. J. Orthod*. 45: 868-869,1959.
- HAAS AJ. Long term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*, 1980; 50:189-217
- HAAS AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965;35:200-17
- HAAS AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening te midpalatal suture. *Angle Orthod* 1961;31;73-91
- HANADA K, Solchaga La, Caplan AI, Hering TM, Goldberg VM, Yoo JU BMP-2 induction and TGF-beta 1 modulation of rat periosteal cell chondrogenesis. *J Cell Biochem* 2001;81:284-294.
- HANDELMAN CS, WANG L,BEGOLE EA, HAAS AJ. Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: Report on 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod*, 2000; 70: 129-144

- HARADA K, SATO M, OMURA K. Blood-flow change and recovery of sensibility in the maxillary dental pulp during and after maxillary distraction: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98: 528-532.
- HARBERSON VA, MYERS DR. Midpalatal suture opening during functional posterior cross-bite correction. *Am J Orthod* 1978;74:310-313.
- HARORLI A, AKGUL M, DAGISTAN S. *Diş Hekimliği Radyolojisi Kitabı*; Atatürk Üniversitesi Yayınları, 2006; pp 80-150
- HASSAN, B. VAN DER STELT VE SANDERINK, G. (2009). Accuracy of three-dimensional measurements obtained from cone beam computed tomography surface-rendered images for cephalometric analysis: influence of patient scanning position. *European Journal of Orthodontics*, 31, 129–134
- HELM S. (1968). Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: an epidemiologic study. *Am J Orthod*, 54(5): 352-366.
- HERBERGER TA. Rapid palatal expansion: long-term stability and periodontal implications. Philadelphia: Unpublished master's thesis, Department of Orthodontics, University of Pennsylvania, 1987.
- HICKS EP (1978) *Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal vs dental response in low magnitude force*, *American Journal of Orthodontics*, 73:121-141.
- HICKS EP. Slow maxillary expansion. A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *Am J Orthod* 1978;73:121- 141.
- HOLBERG C, STEINHÄUSER S, GEIS P, RUDZKI-JANSON Cone-beam computed tomography in orthodontics: benefits and limitations. *J Orofac Orthop*. 2005;66(6):434-44.
- HOU B, FUKAI N, OLSEN BR. Mechanical force-induced midpalatal suture remodeling in mice bone 2007;40:1483-1493.
- HOWE RP. Palatal expansion using a bonded appliance. Report of a case. *Am J Orthod* 1982;82:464-468.
- HOWERTON WB. JR, MORA MA: Advancements in Digital Imaging: What is New and on the Horizon? *J Am Dent Assoc* 2008; 139:20-24.
- INOUE N, OYAMA K, ISHIGURO K, AZUMA M, OZAKI T. Radiographic observation of rapid expansion of human maxilla. *Bull Tokyo Med Dent Univ* 1970;17:249-61
- ISAACSON RJ, MURPHY TD. Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthod* 1964; 34:143-154.
- ISAACSON RJ, WOOD JL, INGRAM AH. Forces produced by rapid maxillary expansion. I. Design of the force measuring system. *Angle Orthod* 1964;34:256-260.

- ISAACSON RJ, ZIMRING JF. Forces produced by rapid maxillary expansion. III: Forces present during retention. *Angle Orthod*, 1965; 35:178-186
- ISERI H, OZSOY S. Semirapid maxillary expansion—a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod* 2004;74:71-78.
- IŞERI H, TEKKAYA AE, ÖZTAN Ö, BILGIÇ S (1998) *Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method*, *European Journal of Orthodontics*, 20(4):347-356.
- JACOB R, LAMBRICHTS I, LIANG X, MARTENS W, MRAlWA N, ADRIAENSENS P, Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:683-93.
- JACOB S, ZELANO B, GUNGOR A, ABBOTT D, NACLERIO R. ve MCCLINTOCK MK (2000). Location and gross morphology of the nasopalatine duct in human adults. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*, 126(6), 741-748
- JACOBS JD, BELL WH, WILLIAMS CE, KENNEDY JW 3rd. Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod* 1980;77:284-306.
- JAFARI A, SHETTY KS, KUMAR M (2003) *Study of stres distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces-A three-dimensional FEM study*, *Angle Orthodontist*, 73:12-20.
- JAMES RA, LOZADA JL, TRUITT HP. Computer tomography (CT) applications in implant dentistry. *J Oral Implantol*. 1991;17(1):10-5.
- JONES, C.G. (2005). A review of the history of U.S. radiation protection regulations, recommendations, and standards. *Health physics*, 88(6):697-716.
- JPO Q&A (1967) *Rapid palatal expansion*, *Journal of Practical Orthodontics*, 1(1):22-27.
- KARAMAN A, MALKOÇ S, BASÇIFTÇI FA, MUTLU N. Normal ve Cerrahi Destekli Hızlı rapid maksiller ekspansiyon uygulamaları. *Türk Ort Der*, 2001; 14:81-88
- KARAMAN AI (2002) *The Effects of nitanium maxillary expander appliances on dentafacial structures*, *Angle Orthodontist*, 72(4):344-354.
- KAU CH, BOZIC M, ENGIISH J, Conebeam computed tomography of the maxillofacial region-an update. *Int J Med Robot* 2009; 5:366-380.
- KAU CH, RICHMOND S, PALOMO JM, HANS MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod*. 2005;32(4):282-93

- KILIC N. Yarı hızlı (Semi rapid) ve hızlı üst çene genişletmesinin dentofasiyal yapılar ve çiğneme kaslarının tonositelerinde yaptığı değişimlerinin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı 2005;Doktora Tezi.
- KINGSMILL, V.J. (1999). Post-extraction remodeling of the adult mandible. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 10(3), 384-404.
- KLENK G, KOVACS A. Do we need three-dimensional computed tomography in maxillofacial surgery *J Craniofac Surg*. 2004;15(5):842-50.
- KOUDSTAAL MJ, POORT LJ, VAN DER WAL KG, WOLVIUS EB, PRAHL-ANDERSEN B, SCHULTEN AJ. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARPE): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;34:709-714.
- KOUDSTAAL MJ, VAN DER WAL KG, WOLVIUS EB, SCHULTEN AJ. The Rotterdam palatal distractor: introduction of the new boneborne device and report of the pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35:31-35
- KRAUT RA. Surgically assisted rapid maxillary expansion by opening the midpalatal suture. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42: 651-655.
- KREBS A; Expansion of the midpalatal suture studies by means of metallic implants. *Trans. Eur. Orthod. Soc. Pp.* 163- 171,1958.
- KUTIN G, HAWES RR. (1969). Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, 56(5): 491-504.
- LAGRAVERE MO, MAJOR PW, FLORES-MIR C. Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment: a systematic review. *J Am Dent Assoc* 2005;136:194-199.
- LANGFORD SR. Root resorption extreme resulting from clinical RME. *Am J Orthod*, 1982; 81:371- 377
- LANIGAN DT, MINTZ SM. Complications of surgically assisted rapid palatal expansion: review of the literature and report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60:104-110.
- LEHMAN JA JR, HAAS AJ, HAAS DG. Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plast Reconst Surg* 1984;73:62-68.
- LEHMAN JA JR, HAAS AJ. Surgical-orthodontic correction of transverse maxillary deficiency. *Dent Clin North Am* 1990;34: 385-395.
- LI KK, MEARA JG, RUBIN PA. Orbital compartment syndrome following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1995; 53:964-968.
- LIANG X, JACOBS R, MARTENS W, HU Y, ADRIAENSENS P, QUIRYNEN M. (2009). Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography

- scan characterization of the nasopalatine canal. *Journal of Clinical Periodontology*, 36(7), 598 -603.
- LIEBERMAN, D.E. VE MCCARTHY, R.C. (1999). The ontogeny of cranial base angulation in humans and chimpanzees and its implications for reconstructing pharyngeal dimensions. *Journal of Human Evolution*, 36(5), 487-517.
- LIMA AC, LIMA AL, FILHO RM, OYEN OJ. Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: a long-term study on Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:576-582.
- LINES PA. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod* 1975;67:44-56.
- LOFTHAG-HANSEN S, HUUMONEN S, GRÖNDAHL K, GRÖNDAHL HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;103(1):114-9.
- LUNDNER, A.S. VE WARUNEK, S.P. (2006). Patent nasopalatine ducts after rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(1), 96-99.
- MACCHI A, CARRAFIELLO G, CACCIAFESTA V, NORCINI A. Threedimensional digital modeling and setup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:605-610.
- MACDONALD, D. (2011) *Oral and Maxillofacial Radiology: A Diagnostic Approach*. Wiley Blackwell. s:5-32
- MAH J, HATCHER D. Current status and future needs in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res*. 2003;6 Suppl 1:10-6.
- MAH JK, DANFORTH RA, BUMANN A, HATCHER D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96 (4):508-13.
- MARSHALL SD, SOUTHARD KA, SOUTHARD TE. (2005). Early transverse treatment. *Seminars in Orthodontics*, 11: 130-139.
- MATTEINI MD, MOMMAERTS MY. Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction: A short term model study. *Am J Orthod*, 2001; 120:498-502
- MCNAMARA JA, BRUDON WL (2002) *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Needham Press Inc. Michigan.
- MCNAMARA JR JA, BACCETTI T, FRANCHI L, HERBERGER TA. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod* 2003; 73: 344-353.

- MCQUILLEN J; Editorial comments on "treatment of irregularities of permanent or adult teeth" *Dent. Cosmos* 1: 540541; 1860
- MEHRA P, COTTRELL DA, CAIAZZO A, LINCOLN R. Life-threatening, delayed epistaxis after surgically assisted rapid palatal expansion: a case report. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:201-204.
- MELSEN B. Palatal growth studied on human autopsy material. *Am J Orthod* 1975;68:42-54.
- MERMER RW, RIDER CA, CLEVELAND DB. Nasopalatine canal cyst: a rare sequelae of surgical rapid palatal expansion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;80:620.
- MEW J. Relapse following maxillary expansion. A study of twenty-five consecutive cases. *Am J Orthod* 1983;83:56-61.
- MEW JR. Semi-rapid maxillary expansion. *Br Dent J* 1977;143:301-306.
- MILES DA, DANFORTH RA. A clinician's guide to understanding cone beam volumetric imaging (CBVI). Available from: www.ineedce.com/pdf_files/ACliniciansGuide.pdf
- MIRACLEA AC, MUKHERJIA SK. Conebeam CT of the head and neck, part 2: Clinical applications. *Am J Neuroradiol* 2009; 30:1285-1292.
- MISCH KA, YI ES, SARMENT DP. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography for Periodontal Defect Measurements *Journal of Periodontology* 2006; 77.7:1261-1266
- MOMMAERTZ M. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion (technical note). *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999;37:268-272.
- MONKHOUSE, STANLEY (2006), page 5, Table 1.1 - "Synopsis of cranial nerves"
- MOSS JP. (1968). Rapid expansion of the maxillary arch. II. Indications for rapid expansion. *J Pract Orthod*, 2(5): 215-223
- MOSSAZ-JOELSON K, MOSSAZ CF. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod* 1989;11:67-76.
- MOUSSA O, O'REILLY MT, CLOSE JM. Long-term stability of RPE treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod*, 1995; 108:478-88
- MRAIWA N, JACOBS R, VAN CLEYNENBREUGEL J, SANDERINK G, SCHUTYSER F, SUETENS P (2004). The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofacial Radiology*, 33(6), 396-402.
- MULLER R, VAN CAMPENHOUT H, VAN DAMME B, Morphometric analysis of human bone biopsies: A quantitative structural comparison of histological sections and micro-computed tomography. *Bone* 1998;23:59-66.

- NAKAJIMA A, SAMEISHIMA GT, ARAI Y, HOMME Y, SHIMIZU N, DOUGHERTY H, Two- and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam-computed tomography. *Angle Orthod.* 2005;75(6):895-903.
- NEUBERT J, SOMSIRI S, HOWALDT HP, BITTER K. Surgical expansion of midpalatal suture by means of modified Le Fort I osteotomy. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 1989; 13: 57–64. 61
- N'GUYEN T, AYRAL X. ve VACHER C (2008). Radiographic and microscopic anatomy of the mid-palatal suture in the elderly. *Surgical and Radiologic anatomy*, 30(1):65-8.
- NORTHWAY WM, MEADE JB JR. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. *Angle Orthod* 1997;67:309-320.
- OZ, U. VE RUBENDUZ, M. (2011). Craniofacial differences between skeletal Class II and skeletal Class I malocclusions according to vertical classification. *International Journal of Stomatology and Occlusion Medicine*, 4, 105-111.
- OZTURK M, DORUK C, OZEC I, POLAT S, BABACAN H, BICAKCI AA. Pulpal blood flow: effects of corticotomy and midline osteotomy in surgically assisted rapid palatal expansion. *J Craniomaxillofac Surg* 2003;31:97-100.
- ÖZSOY FS. Semirapid üst çene genişletmesinin dentofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı 2001;Doktora Tezi.
- PAPADOPOULOS MA, CHRISTOU PK, CHRISTOU PK, ATHANASIOU AE, BOETTCHER P, ZEILHOFER HF, SADER R, PAPADOPULOS NA. Three-dimensional craniofacial reconstruction imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93(4):382-93
- PATEL S, DAWOOD A, FORD TP, WHAITES E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J.* 2007;40(10):818-30.
- PAVLIN D, VUKICEVIC D (1984) *Mechanical reactions of facial skeleton to maxillary expansion determined by laser holography*, American Journal of Orthodontics, 85:498-507.
- PERIAGO DR, SCARFE WC, MOSHIRI M, SCHEETZ JP, SILVEIRA AM, FARMAN AG (2008). Linear accuracy and reliability of cone beam CT derived 3-dimensional images constructed using an orthodontic volumetric rendering program. *The Angle Orthodontist*, 78, 387-395.
- PERSSON M, THILANDER B. (1997). Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod*, 72: 42
- PERSSON M, THILANDER B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1977; 72: 42-52

- PINSKY HM, DYDA S, PINSKY RW, MISCH KA ve SARMENT DP (2006). Accuracy of three-dimensional measurements using cone-beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(6), 410-416.
- POGREL MA, KABAN LB, VARGERVIK K, BAUMRIND S. Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;7:37-41.
- PROFFIT WR, WHITE. RP. Dentofacial problems: Prevalance and treatment need. Contemporary Orthodontics. Mosby Elsevier 4th ed. 2007:495-548.
- PROFFIT WR, RADLANSKI, RJ, EMMERICH S ve RENZ H (2004). Prenatal morphogenesis of the human incisive canal. *Anatomy and Embryology (Berlin)*, 208(4), 265-271.
- RAKOSI T, JONAS I, GRABER TM. Color atlas of dental medicine: orthodontic diagnosis. New York: Thieme Medical Publishers; 1993 Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture, *Angle Orthodontist*, 31:73–90.
- REDMOND WR. Digital models: a new diagnostic tool. *J Clin Orthod* 2001;35:386-387.
- RICKETTS RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod* 1981;51:115-150.
- RIGOLONE M, PASQUALINI D, BIANCHI L, BERUTTI E, BIANCHI SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: "low-dose cone- beam" CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *Endod*. 2003;29(11):773-5.
- SANDER C, HUFFMEIER S, SANDER FM, SANDER FG. Initial results regarding force exertion during rapid maxillary expansion in children. *J Orofac Orthop* 2006;67:19-26.
- SANDIKÇIOĞLU M, HAZAR S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am. J Orthod Dentofac Orthop*, 1997; 111:321-328
- SANDSTROM RA, KLAPPER L, PAPACONSTANTINO S. (1988). Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 94(4): 296 302.126
- SARNAS KV, BJÖRK A, RUNE B. Long-term effect of rapid maxillary expansion studied in one patient with the aid of metallic implants and roentgen stereometry. *Eur J Orthod*, 1992; 14:427-432
- SARVER DM, JOHNSTON MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of maxilla with bonded RME appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;95:462-6

- SCARFE WC, FARMAN AG. Cone-Beam Computed Tomography: White SC, Pharoah MJ Oral Radiology: Principles and Interpretation. Mosby, 2009, pp 225-243.
- Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am* 2008; 52:707-730.
- SCARFE WC, FARMAN AG ve SUKOVIC P(2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal of the Canadian Dental Association*, 72(1), 75-80.
- SCHIMMING R, FELLER KU, HERZMANN K, ECKELT U. Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000;38:66-69.
- 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;66:148-161
- SCHWARTZ DL, RAJENDRAN J, YUEH B, COLTRERA MD, LEBLANC M ve KROHN K(2004). FDG-PET Prediction of Head and Neck Squamous Cell Cancer Outcomes. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*, 139(12), 1361-1367.
- SEJRSEN B, JAKOBSEN J, SKOVGAARD LT ve KJAER I (1997). Growth in the external cranial base evaluated on human dry skulls, using nerve canal openings as references. *Acta Odontologica Scandinavica*, 55(6), 356-364.
- STARNBACH HK, BAYNE D, CLEALL J, SUBTELNY JD. (1966). Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 36:152-164 titon: A cephalometric evaluation. *Am J Orthod*, 100:171-179.
- SILVERSTEIN K, QUINN PD. Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:725- 727.
- SIMON JH, ENCISO R, MALFAZ JM, ROGES R, BAILEY- PERRY M, PATEL A. Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. *J Endod*. 2006;32(9):833-7.
- SONG WC, JO DI, LEE JY, KİM JN, HUR MS VE HU KS (2009), Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: An ex vivo study, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Oct;108(4):583-90
- WU-CHUL SONG, DONG-IN JO, JEONG-YONG LEE, BS, JEONG-NAM KIM, BSCORRESPONDENCE, MI-SUN HUR, MS, KYUNG-SEOK HU, HEE-JIN KIM, CHUOG SHIN KI-SEOK KOH, Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral radiology, and Endodontics* 2009, 108(4), 583-590

- STARNBACH H, BAYNE D, CLEAIL J, SUBTELYN J,D; Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.*1966;36:152-164
- STAVROPOULOS A, WENZEL A. : Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clinical Oral Investigations*, 2007; 11:101-106.
- STROMBERG C, HOLM J. Surgically assisted, rapid maxillary expansion in adults. A retrospective long-term follow- up study. *J Craniomaxillofac Surg* 1995: 23 222-227
- SUBTELNY JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980;50:147-164.
- SUKOVIC P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res.* 2003;6 Suppl 1:31-6.
- SUOMALAINEN, A. (2010). Cone beam computed tomography in Oral Radiology. Academic Dissertation, Helsinki University, Helsinki.217
- SUOMALAINEN A, APAJALAHTI S, KUHLEFELT M ve HAGSTRÖM J(2009). Simple bone cyst: a radiological dilemma. *Dentomaxillofacial Radiology*, 38(3), 174-177
- SURI L, TANEJA P, Surgically assisted rapid palatal expansion: Aliterature reiew. *Am J.Orthod Dentofac. Orthop* 2008;133;290-302
- TAKUSHIMA A, KITANO Y, HARI K. Osteogenic potential of cultured periosteal cells in a distracted bone gap in rabbits. *J Surg Res* 1998;78:68-77.
- TANAKA R, HAYASHI T, OHSHIMA H, IDA-YONEMOCHI H, KENMOTSU S. ve IKE M. (2011). CT anatomy of the anterior superior alveolar nerve canal: a macroscopic and microscopic study. *Oral Radiology*,27(2), 93-97.
- TASPINAR F, ÜÇÜNCÜ F, BISHARA SE. Rapid maxillary expansion and conductive hearing loss. *Angle Orthod*, 2003; 73:669-673
- TAUSCHE E, HANSEN L, HIETSCHOLD V, LAGRAVERE MO, HARZER W. (2007). Three-dimensional evaluation of surgically assisted implant bone-borne rapid maxillary expansion: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131(4) 92-99.
- TECCO S, FESTA F, TETE S, LONGHI V, D'ATTILIO M. Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study. *Angle Orthod* 2005;75:171 176.
- THILANDER B, WAHLUND S, LENNARTSSON B. (1984). The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod*, 6: 25-34.

- TIMMS DJ, VERO D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg* 1981;19:180-196.
- TIMMS DJ. 1822, EMERSON C. ANGELL (1822-1903). Founding father of rapid maxillary expansion. *Dent Hist* 1997:3-12
- TIMMS DJ. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod. Dentofac Orthop*, 1980; 77:500-507
- TSIKLAKIS K, DONTA C, GAVALA S, Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. *Eur J Radiol* 2005; 56:413-417.
- ÜLGEN M. (1993). *Ortodontik Tedavi Prensipleri 4.baskı Dilek-Örünç Matbaası, İstanbul.*
- ÜLGEN M. Ortodontik anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı. . T.C Yeditepe Üniversitesi Yayınları. İstanbul. 2000:244-245.
- VALÉRIE G. A. SUTER, HANS JÖRG ALTERMATT, THOMAS C. VOEGELIN, MICHAEL M. Bornstein: Die nasopalatinale Zyste Epidemiologie, Diagnostik und Therapie. In: Schweiz. Monatsschr. Zahnmed. Vol. 117: 8/2007.)
- VAN VLIJMEN OJ, MAAL T, BERGÉ SJ, BRONKHORST EM, KATSAROS C ve KUIJPERS-JAGTMAN AM (2010). A comparison between 2D and 3D cephalometry on CBCT scans of human skulls. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 39(2), 156-160.
- VANARSDALL, R. L. Periodontal/orthodontic interrelationships. In: Graber TM, Swain BF, eds. *Orthodontics, Current Principles and Techniques*. St Louis, Mo: Mosby; 1994:715– 721
- VARDIMON AD, GRABER TM, PITARU S. Repair process of external root resorption subsequent to palatal expansion treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103:120-130.
- VARDIMON AD, GRABER TM, VOSS LR. Stability of magnetic versus mechanical palatal expansion. *Eur J Orthod* 1989;11:107-115.
- VELAZQUEZ P, BENITO E, BRAVO LA. Rapid maxillary expansion. A study of longterm effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1996; 109: 361-367
- WENDLING LK, MCNAMARA JA JR, FRANCHI L, BACCETTI T. (2005). A prospective study of the short-term treatment effects of the acrylic-splint rapid maxillary expander combined with the lower Schwarz appliance. *Angle Orthod*,75(1):7-14.
- WERTZ R, DRESKIN M. Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod* 1977;71:367-381.
- WERTZ RA; Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am. J. Orthod*. 58:411-466,1970.

- WHAITES E, Essentials of Dental Radiography and Radiology, London, 3rd Edition. Churchill Livingstone, 143'151, 2003
- WHITE LW. The clinical use of occlusograms. *J Clin Orthod*1982;16:92-103.
- WHITE RP, SARVER DM, Contemporary treatment of dentofacial deformity. St. Louis, London, Philadelphia, Sydney, Toronto: 2003; Mosby: 2-28.
- 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. Cone-beam imaging in dentistry. *Health Phys* 2008; 95:628-37.
- WHITE SC ve PHAROAH MJ (2009). *Oral Radiology Principles and Interpretation*. 6th edition. s: 36-207.
- WOOD A. Anterior ve posterior crossbite. *J Dent Child* 1962;29:280-285.
- WOODS M, WIESENFELD D, PROBERT T. Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust Dent J* 1997;42:38-42.
- WRIEDT S, KUNKEL M, ZENTNER A, WAHLMANN UW. Surgically assisted rapid palatal expansion. An acoustic rhinometric, morphometric and sonographic investigation. *J Orofac Orthop*2001;62:107-115.
- YAJIMA A, OTONARI-YAMAMOTO M, SANO T, HAYAKAWA Y, OTONARI T, TANABE K, Cone-beam CT (CB Throne) applied to dentomaxillofacial region. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2006;47(3):133-41.
- YAMAMOTO K, UENO K, SEO K, SHINOHARA D. Development of dento-maxillofacial conebeam x-ray CT system. *Orthod Craniofac Res* 2003;6:160-162.
- ZHOU Y, WANG X, LIN Y. Distraction osteogenesis for correction of maxillary constriction. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2000; 35: 177–180.
- ZIMRING JF, ISAACSON RJ. Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. 3. Forces Present during Retention. *Angle Orthod* 1965;35:178-186
- ZOLLER J, ULLRICH H. Experiences with surgically supported maxillary expansion. *Inf Orthod Kieferorthop* 1991; 23: 95–103.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞIHAN / KIRIKKALE
	TELEFON	0 318 333 50 00/5733
	FAKS	0 318 224 07 86
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Cerrahi destekli maksiller genişletmenin insiziv kanal üzerinde oluşturduğu anatomic değişikliğin konumsal ve hacimsel yönden bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yard. Doç. Dr. Fethi Atıl			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız Diş ve Çene Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

EK-1 Etik Kurul Karar Formu

HASTA VE ANAMNEZ VE TEDAVİ KARTI

Hastanın
Adı : Soyadı :
Mesleği, işi : Doğum Tarihi :
Adresi; ev :
İş :
Telefon ev : İş : Mobil :

1. Şu anda herhangi bir tedavi görüyorsunuz mu? İlaç kullanıyorsunuz mu?

2. Herhangi bir hastalığınız var mı, geçirdiniz mi?

Kalp hastalıkları , Şeker hastalığı , Tansiyon sorunu , epilepsi (sara) ,
Ateşli romatizma , Eklem romatizması , Guatr (Troid tabletleri) , Kan hastalıkları
İlaç alerjisi , Zührevi hastalık , Sarılık , Astım, saman nezlesi , Böbrek-kara ciğer
bozuklukları , akciğer hastalıkları , simüzit , AIDS

3. Baş ve boyun bölgesinde radyoterapi gördünüz mü?

4. Cerrahi müdahale veya yaralanma sonrası kanama uzun sürer mi?

5. Bunların dışında herhangi bir tıbbi sorunuz var mı?

6. Sürekli kontrolünde olduğunuz doktorunuz var mı?

Adı, soyadı : Tel :

Bilgilerin doğruluğunu onaylarım.
İmza :

Tarih

UYGULANAN TEDAVİLER VE PREOPERATİF POST OPERATİF RADYOGRAFİ ÇİZELGESİ

TARİH	

EK- 2 Hastaların bilgilerini içeren sosyodemografik form