

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
AĞIZ DIŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI



**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME YAPILAN
HASTALARDA DUDAK GERGİNLİĞİ DEĞİŞİMİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Esra YÜCE

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

**Bu tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim
Birimi tarafından 3521-D1-13 Proje numarası ile desteklenmiştir**

Tez No: 106

2014-İSPARTA

KABUL VE ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora Programı** Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 16 / 10 / 2014

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Timuçin BAYKUL
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı



Üye : Doç. Dr. Ayşegül TÜZÜNER ÖNCÜL
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı



Üye : Yard. Doç. Dr. Gülperi ŞANLI KOÇER
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı



Üye : Yard. Doç. Dr. Hüseyin ALKIŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı



Üye : Yard. Doç. Dr. Yavuz FINDIK
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı



ONAY : Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu' nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Nejdet ADANIR

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

“Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Yapılan Hastalarda Dudak Gerginliği Değişiminin Değerlendirilmesi” adlı Yüksek Lisans / Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Arş. Gör. Esra YÜCE

İmza

Danışman

Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

İmza

ÖNSÖZ

Doktora eğitimimin ilk gününden itibaren ilgi ve desteğini üzerimden eksik etmeyen, doktora tezimin her aşamasında bilgi birikimi ve tecrübesiyle yol gösteren, saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Timuçin BAYKUL'a;

Doktora eğitimim ve tezimin tüm aşamalarında bilgisine ve desteğine her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Yavuz Fındık'a;

Doktora eğitimim boyunca hayata karşı hiç bitmeyen pozitif enerjisi ve mesleki tecrübesiyle beni mesleğe ve geleceğe hazırlayan sevgili hocam Doç. Dr. Gülperi Koçer'e;

Tezimin her döneminde büyük katkısı olan ve her ihtiyaç duyduğumda ekibiyle birlikte destek veren Yard. Doç. Dr. Hüseyin Alkış'a;

Üzerimde emeği bulunan kürsümüzün tüm değerli öğretim üyelerine;

Araştırmamın istatistiksel değerlendirmesini yapan Yrd. Doç. Dr. Özgür Koşkan'a;

Doktora tezimi destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine;

Doktora tezimin yürütülmesinde destek veren Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Sağlık Bilimleri Enstitüsüne;

Tüm hayatım boyunca sevgisini, ilgisini ve desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen, hep yanımda olduklarını bildiğim değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi ifade etmek isterim.

Esra YÜCE
ISPARTA-2014

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY	ii
BEYAN.....	iii
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Büyüme ve Gelişim	4
2.1.1. Postnatal Kraniofasial Büyüme ve Gelişim	5
2.1.2. Kemiğin Yeniden Yapılanması ve Yer Değiştirmesi	6
2.1.3. Nazomaksiller Kompleks.....	6
2.1.4. Maksilla	7
2.1.5. Palatum	8
2.2. Transversal Maksiller Yetmezlik ve Etiyolojisi	9
2.3. Transversal Maksiller Yetmezliğin Tanısı	11
2.4. Transversal Maksiller Yetmezliğin Tedavisi.....	13
2.5. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme	14
2.6. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Endikasyonları	15
2.7. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Tekniği.....	16
2.8. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Komplikasyonları	22
2.9. Cerrahi Destekli Maksiller Genişletme Sonucu Dentofasiyal Sistemde Oluşan Değişiklikler	24
2.10. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletmede Nüks	25
2.11. Dudak Kuvvetleri	28
2.12. Hızlı Maksiller Genişletme Sonrası Dudak Kuvvetlerinde Meydana Gelen Değişim ve Nükse Etkisi.....	30
2.13. Dudak Kuvvetlerinin Ölçüm Teknikleri.....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM	35
3.1. Çalışma Grubu.....	35

3.2. Preoperatif Hazırlık	36
3.3. Cerrahi Girişim	37
3.4. Postoperatif Takip	39
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	46
4. BULGULAR	48
5. TARTIŞMA	59
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	76
ÖZET.....	77
ABSTRACT	78
KAYNAKLAR	79
ÖZGEÇMİŞ.....	93
EKLER.....	95
Ek - 1: Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu	95
Ek - 2: BAP desteleme protokolü	100
Ek - 3: Etik kurul onayı	103

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

A	: A Noktası
ANS	: Anterior Nazal Spina
Cm	: Santimetre
g/cm²	: Gram/cm ²
mm.	: Milimetre
N	: Birey Sayısı
Na	: Nasion
PNS	: Posterior Nazal Spina
PP	: Palatal Düzlem
S	: Sella
SNA	: SN Düzlemi İle NA Doğrusu Arasındaki Aç
T0	: Operasyondan Önce
T1	: Operasyondan Sonraki 12. Gün
T2	: Genişletmenin Sona Erdiği Gün
T3	: Genişletme Sonrası 3. Ay
T4	: Genişletme Sonrası 6. Ay
U1-Apo Açısı	: Üst Keser Uzun Aksı İle A-Pogonion Doğrusu Arasındaki Aç
U1-FH Açısı	: Üst Keser Uzun Aksı İle FH Düzlemi Arasındaki Aç
U1-NA Açısı	: Üst Keser Uzun Aksı İle NA Doğrusu Arasındaki Aç
U1-PP	: Üst Keser Uzun Aksı İle PP Doğrusu Arasındaki Aç
U1-SN Açısı	: Üst Keser Uzun Aksı İle SN Düzlemi Arasındaki Aç
:	

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Cinsiyet ve yaş ortalamaları	48
Tablo 2. Dudak basıncı özelliği bakımından aynı kişiye 3 kez yapılan ölçümlerin benzerliğinin ölçüsü olarak hesaplanan grup içi korelasyon katsayıları.....	49
Tablo 3. Maksimum dudak basıncının zaman ve cinsiyetlere göre gösterdiği değişim.	50
Tablo 4. Minimum dudak basıncının zaman ve cinsiyetlere göre gösterdiği değişim.	50
Tablo 5. Preoperatif (T0) ve genişletme sonrası dişler arası transversal değişiklikler.....	51
Tablo 6. Kanin-Kanin arası mesafenin zamanlara göre değişimi.....	52
Tablo 7. Cerrahi destekli maksiller genişletme ile elde edilen mesafe ve açılı artışlarında zamanlara göre meydana gelen nüks miktarı ve oranları.....	53
Tablo 8. Üst keser dişlerin açılarının zamanlara göre değişimi.	54
Tablo 9. Maksimum ve minimum dudak basıncı özelliklerinin zamanlara göre meydana gelen değişimler ile kanin-kanin arası mesafe ve üst keser diş açıları özellikleri arasında korelasyon analizi.	56
Tablo 10. Üst keser açıları özelliklerinin grup içi korelasyon analizi.	58

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Transversal maksiller yetmezliğe bağlı bilateral posterior çapraz kapanış.....	35
Resim 2. Operasyondan 1 gün öncesinde Hyrax vidalı genişletme aygıtının simante edilmiş halinin klinik görüntüsü	36
Resim 3. Lateral Mukoperiostal insizyon hattı.....	37
Resim 4. Lateral osteomi hattı	38
Resim 5. Palatal ortahat insizyon ve osteotomi hattı.....	39
Resim 6. Genişletmenin sonlandırılması ile birlikte elde edilen genişlik ve sarmal yayların yerleştirilmesinin klinik görüntüsü	40
Resim 7. Genişletme öncesi ve sonrası.....	40
Resim 8. Lip De Cum LDC-110R cihazı	41
Resim 9. Dudak basıncı ölçümü klinik görüntüsü.....	42
Resim 10. Dudak basıncı ölçüm sonucu.....	42
Resim 11. Model analizi: 1, kaninler; 2, 1. premolarlar arası; 3, 2. premolarlar arası mesafe; 4, 1. molarlar arası mesafe	43
Resim 12. Preoperatif dönemde alınan lateral sefalogramın analizi	44
Resim 13. Genişletmenin sonlandırıldığı gün alınan lateral sefalogramın analizi	44
Resim 14. Pekiştirme döneminin 3. ayında alınan lateral sefalogramın analizi	45
Resim 15. Pekiştirme döneminin 6. ayında alınan lateral sefalogramın analizi.....	45
Resim 16. Üst keser açıları: 1 , U1- SN; 2 , U1-PP; 3 , U1-NA.....	46

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Genişletme sonrası model analizi ile ölçölen transversal değişim.	52
Grafik 2. Kanin- kanin arası mesafe ve üst keser dişler açılarında meydana gelen nüks oranı.	53
Grafik 3. Cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında maksimum ve minimum dudak basıncı ile mesafe ve açđ değişimi.....	56

1. GİRİŞ

Dentofasiyal sistemde genetik, fonksiyonel veya çevresel sebepler nedeniyle ortaya çıkan iskeletsel uyumsuzluklar, üst çene gelişimini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transvers yönde konumsal veya gelişimsel anomalilere neden olabilmektedir (1, 2). Tek taraflı veya çift taraflı posterior çapraz kapanışlar maksillanın transvers yöndeki yetersizliklerinde ortaya çıkan maksiller darlığın klinik görüntüsünü yansıtmaktadır (2).

Maksiller darlığın meydana gelmesinde heredite, sistemik rahatsızlıklar, ağız solunumu ve anormal basınç alışkanlıkları gibi faktörlerin etkin olduğu gösterilmiştir (1). Özellikle erken dönemde tedavi edilmeyen ağız solunumunun, hem yüz hem de maksilla gelişiminin olumsuz etkilenmesine yol açan en önemli faktörlerden biri olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır (2, 3).

İrk veya popülasyonlara göre maksiller darlık görülme insidansının süt, karma ve daimi dişlenme dönemlerinde yaklaşık olarak % 8-16 arasında değiştiği epidemiyolojik çalışmalarda gösterilmiştir (1, 4). Türk toplumunda ise bu oran %2.7 olarak bildirilmiştir (5).

Maksiller darlık kavramı ilk kez Hipokrat tarafından tanımlanmıştır (6, 7). Ancak tedaviye yönelik bir yaklaşım tarif edilmemiştir. İskeletsel veya dental maksiller darlık vakalarının tedavisine yönelik ilk çalışmalar 19.yy.'da başlamıştır. Dental darlıkların tedavisine yönelik genişletme aygıtları daha önce tanıtılsa da, üst çeneye ortopedik kuvvet uygulayarak midpalatal süturu açma kavramı ilk kez 1860'da Angell tarafından rapor edilmiştir (8). Böylece dentofasiyal ortopedinin önemli yaklaşımlarından biri olan ortopedik genişletmenin temelleri atılmıştır. 1960'lı yıllarda Haas'ın bu konudaki çalışmaları ve geliştirdiği hızlı maksiller genişletme aygıtı oldukça ilgi görmüştür (9, 10). Ortopedik genişletme sonrası dental ark uzunluğunda elde edilen azımsanmayacak artışlar nedeniyle, hızlı maksiller genişletme çok fazla ilgi görmüş ve ortodontide çekimli tedavi eğiliminin yerini çekimsiz tedavinin almasında önemli rol oynamıştır (10).

Hızlı maksiller genişletme aygıtları ile elde edilen iskeletsel ve dental değişikliklerin birçok faktörden etkilendiği belirtilmiştir. Bu faktörler arasında yaş,

büyüme potansiyeli, bireysel farklılıklar ve hasta cinsiyetinin önemi vurgulanmıştır (11, 12, 13). Artan yaş ve iskeletsel olgunlaşma ile iskeletsel direnç arttığından, etkili ortopedik cevapların elde edilebilmesi için hızlı maksiller genişletmenin büyüme atılımından önce veya pubertal büyüme atılımı sırasında uygulanması gerektiği bildirilmiştir (7, 14, 15). Erişkin hastalarda ise hızlı maksiller genişletme uygulandığında, adölesanlarda olduğu gibi etkili genişletme elde edilememektedir. Çünkü artan yaşla birlikte fasiyal iskelette olgunlaşma meydana gelir ve genişletmeye karşı direnç artmaktadır. Haas, genişletmeye karşı bu direncin midpalatal süturdan değil, zigomatik kemiklerden kaynaklandığını belirtmiştir (16). Erişkin hastalarda bu direncin ortadan kaldırılmasıyla etkili ortopedik genişletmenin elde edilebilmesi için birçok maksiller osteotomi ve kortikotomi tekniği tanımlanmıştır (17). Günümüzde en sık tercih edilen teknik, Glassman'ın tanımladığı üst ikinci molar ile kanin diş arasında, köklerin 4-5 mm. apikalinden, atake mukoza hizasından geçen osteotomidir (18). Bazı araştırmacılar erişkinlerde yapılan cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin, adölesanlarda yapılan cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmeye göre daha etkili olduğunu iddia etmişlerdir (6, 19).

Maksillanın genişletilmesinde uygulanan mekaniklerde iki farklı yöntemden bahsedilmektedir. Bunlar, midpalatal sütünun hızlı açılmasına yönelik "Hızlı Üst Çene Genişletmesi" ve daha çok dentoalveolar yapılarda genişleme sağlayan "Yavaş Üst Çene Genişletmesi" yöntemleridir. Hızlı genişletme yöntemi ile 1 ile 4 hafta, yavaş genişletme uygulandığında ise 2 ile 6 ay içinde genişletilerek istenilen transversal genişliğe ulaşılmaya çalışılır (2). Elde edilen yeni durumun kalıcılığının sağlanması ve oklüzyonun istikrarı için, yavaş genişletme uygulandığında 1-3 ay, hızlı genişleme uygulandığında ise 3-6 ay boyunca hareketli ya da sabit aygıtlarla pekiştirme yapılması tavsiye edilmektedir (2, 20).

Hekim ve hastalar açısından zamanın önemi göz önüne alındığında, tedaviye yönelik üst çene genişletmesi sonrasındaki pekiştirme döneminin kısaltılmasına yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Fakat bu sürenin kısaltılması, genişletme sonrası oluşan nüks nedeniyle pek mümkün değildir. Hatta maksiller genişletme sonrası nüks eğiliminin, uzun yıllar boyunca devam ettiğini bildiren birçok araştırmacı da mevcuttur (2, 11, 20, 21).

Bu süre içerisinde maksillayı örten yumuşak dokularda özellikle primer faktör olan dudak basıncında meydana gelen değişiklikler nedeni ile maksiller daralma ve nüks gelişebilir (22, 23). Üst çene genişletmesi sonrasında oluşan nüksün değişik uygulamalarla azaltılması ve daha istikrarlı sonuçların daha çabuk elde edilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle uzun yıllardan beri üzerinde çalışılan bir konudur (20). Bu çalışmanın amacı cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme yapılan hastalarda iskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerindeki etkileri sebebiyle değişen dudak basıncının nüks üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir. Cerrahi destekli maksiller genişletme yapılan hastalarda meydana gelen nüks mekanizmalarından biri aydınlatılmaya çalışılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Büyüme ve Gelişim

Büyüme ve gelişim, zaman içerisinde meydana gelen sürekli değişikliklerdir. Büyüme, sayıdaki ve boyuttaki artmayı ifade eder. Gelişim ise morfogenez, farklılaşmayı ve fonksiyon kazanılmasını içeren bir büyüme ve olgunlaşma evresi olarak tanımlanır. Büyüme ve gelişim tanımları biyolojik organizmanın genler, matriks molekülleri, hücreler, dokular ve organlar gibi farklı bileşenleri için de aynı anlamda geçerlidir.

Sellüler ve subsellüler düzeyde büyüme, hücrelerin sayıları ve boyutlarındaki ve ayrıca ekstrasellüler matriks miktarındaki artma olarak tanımlanır. Makroskopik veya klinik düzeyde büyüme, çıkan diş sayısındaki artma veya mandibular kondilin boyutunun artması olarak örneklenebilir. Çok hücreli organizmalardaki büyüme genellikle yapılar arasında orantılı olmak yerine allometriktir; bir başka deyişle yapılar arasında orantısızdır. (24).

Hücresel düzeyde gelişim, hücre fenotiplerinin progenitör hücrelerden farklı hücrelere dönüşmesi ve olgunlaşmasıdır. Mezenkimal hücrelerin olgun osteoblastlara veya çoğalan kondrositlerin hipertrofik hücrelere dönüşmesi hücresel düzeyde gelişime örnek olarak verilebilir. Subsellüler düzeyde gelişim, ekstrasellüler matriksteki immatür kollajen fibrillerinin matür ve fonksiyonel kollajen liflerine dönüşmesi veya osteoidin matür kemik oluşturmak üzere mineralizasyonu ile örneklenebilir. Klinik düzeyde gelişim ise olgunlaşan mandibular kondilin mekanik streslere karşı direncinin artmasıdır.

Büyümenin kalıtsal ve mekanik olarak düzenlenmesi genler aracılığıyla etki eden ortak bir yol izler. Biyolojik dokular üzerine kuvvet, kas kasılmasıyla ya da ortodontik gereçler gibi dış kaynaklar aracılığıyla etki edebilir. Etki eden güç devamlı veya aralıklı tekrarlayan tarzda olabilir. Bu kuvvetlerin uygulanmasının sonucunda doku gerginliği oluşur ve bu hücre membranında ve iskeletinde deformasyona yol açar. Bu olay genlerin mekanotransdüksiyon yollarıyla düzenlenmesine neden olur ve sonuçta kemik ve kıkırdak hücreleri bölünür, farklılaşır ve ekstrasellüler matriks molekülleri üretirler. Bu büyüme ve gelişim

demektir ve makroskopik olarak mandibulanın şeklindeki yeni doğan döneminden erişkin dönemine kadar olan değişimlerle örneklenebilir (24).

2.1.1. Postnatal Kraniyofasiyal Büyüme ve Gelişim

Osteogenezin ilk basamağı primer kemiğin depolanmasıdır. Primer kemik, rastgele dizilen kollajen lifleri olarak tanımlanan immatür kemiktir ve diş soketleri ve kraniyal kemik süturları gibi bölgeler dışında geçicidir. Primer kemik ya sekonder (lameller) kemik haline gelir ya da kemik iliği boşluklarını oluşturmak üzere ortadan kaldırılır. Sekonder kemik primer kemikten düzenli dizilmiş kollajen lifleriyle ve artmış osteoblast sayısı ile ayrılır. Osteogenez mezenkimde intramembranöz osifikasyon yoluyla veya önceden mevcut kıkırdakta endokondral osifikasyonla gerçekleşir (25).

Intramembranöz kemik oluşumu sırasında mezenkimal hücreler osteoblastlara farklılaşır ve daha önceden oluşmuş olan kemik alanlarında yoğunlaşır. Osteoblastlar primer kemiği oluşturan kollajen lifleri ve homojen bir matriksi içeren osteoid dokuyu üretmeye başlarlar. Sekonder kemik osteoidin osifikasyonu ile primer kemiğin yerini alır (24).

Endokondral kemik oluşumunda eş zamanlı olarak kıkırdağın ortamdaki kaldırılması ve ardından kemik oluşumu gerçekleşir. Aktif endokondral kemik oluşumunda; rezerve kıkırdak, bölünen kıkırdak, hipertrofik kıkırdak, kalsifiye matriks ve rezorpsiyon alanları gibi birçok bölge bulunur. Hipertrofik kıkırdak hücreleri genişler ve çevredeki matriks kalsifiye hale gelir. Bu kıkırdak barının merkezinin çevresi boyunca ayrı bir kemik tabakası oluşur. Bu tabaka periostal kemiktir. Vasküler bir tomurcuk kıkırdağın içerisine göç eder ve primer bir kemik iliği boşluğu oluşturur. Aynı zamanda, farklı bölgelerde aktiviteler devam etmektedir. Genişleyen primitif kemik iliği boşluğunun her iki ucundaki kıkırdaklarda erozyon olur ve erozyon hattındaki kıkırdak spikülleri üzerinde kemik oluşumu gerçekleşir (25).

2.1.2. Kemiğin Yeniden Yapılanması ve Yer Değiştirmesi

Enlow, büyüme hareketinin iki temel tipini tanımlamıştır: kemiğin yeniden yapılanması ve yer değiştirmesi. Bu kavram hem kemikler hem de kraniyofasiyal kompleksteki çevre yumuşak doku için geçerlidir. Kemiğin yeniden yapılanması, her biri kemiklerin genel büyümesinden etkilenecek şekilde, kemiğin boyutunda ve şeklinde olan değişmeyi, ayrı olan kemiklerin birleşmesini ve bunların uyumlu hale gelmelerini ve son olarak bu kemiklerin yeniden konumlanmalarını içerir. Yer değiştirme ise kemikler büyüdükçe aralarında bir boşluk oluşmasını sağlayan süreçtir. Rezorpsiyon ve depozisyon, büyüme süresince kemiğin yeniden yapılanması ve yer değiştirmenin bir parçası olarak kraniyofasiyal kompleksteki kemiklerde devam eder.

Rodan'a göre "kemik oluşumu ve kemik rezorpsiyonu sitokinler, hücre etkileşimleri ve hücre sel davranışlara göre matriksin işlenmesi gibi yollarla birbirini etkileyen farklı hücreler tarafından gerçekleştirilen, lokal ve sistemik faktörlerle kontrol edilen hassas bir biçimde düzenlenmiş bir süreçtir" (25).

Kraniyofasiyal iskelette kemik oluşumu temel olarak iki yolla olur: intramembranöz osifikasyon ve endokondral osifikasyon. İntramembranöz osifikasyon karakteristik olarak embriyolojik olarak görülür ve kraniyofasiyal iskeletin büyük bir kısmı bu yolla oluşur. Endokondral osifikasyon ise postkraniyal iskeletin karakteristiğidir ve kafa tabanıyla modifiye bir şekilde temporomandibular eklemdede görülür (25).

2.1.3. Nazomaksiller Kompleks

Nazomaksiller kompleks intramembranöz osifikasyonla gelişir ve nazal, lakrimal, maksiller, zigomatik, pterigoid ve vomer kemiklerini içerir. Nazomaksiller kompleks, ilişkili yumuşak doku bileşenlerinin büyümesi sonucunda kafa tabanından ileriye ve aşağıya doğru deplase olur. Yeni kemik oluşumu, ilgili kemiklerin boyutlarındaki büyümenin sonucunda süturun her iki kenarındaki sütural temas bölgelerinde gerçekleştirir. Yeni kemik frontomaksiller, zigomatikotemporal, zigomatikosfenoidal, zigomatikomaksiller, etmoidomaksiller, frontoetmoidal, nazomaksiller, nazofrontal, frontolakrimal, palatin ve vomerin süturlara eklenir. Orta

kraniyal fossanın aŖađıya ve ileriye doğru bŷyŷmesi ile rotasyonel yer deđiŖtirme olur ve bu durum ilgili biyomekanik kuvvetlere bağlı olarak maksillanın anterior ve posterior kısımlarında daha az veya daha fazla yer deđiŖtirmeye ve kemiğin yeniden yapılanması ile bŷyŷmeye neden olur. (25)

2.1.4. Maksilla

Maksillanın geliŖimi, maksillayı yŷzŷn diğer kemiklerine ve kafa tabanına bağlayan membranŷz sŷturlarda meydana gelen bŷyŷme potansiyaline bağlıdır. (26). Sŷturlardaki bŷyŷme, sŷtur kenarlarına komŖulukdaki hŷcresel tabakadan yeni kemik okmesi ile oluŖmaktadır (27). Anteroposterior ve transversal yŷndeki bŷyŷme, maksillanın geliŖimindeki temel etkenlerdir. Dikey yŷnde, palatinal ve alveolar apozisyon-rezorpsiyon ile sŷtural geliŖim tamamlanır (26, 28).

Maksillanın bŷyŷmesinden posteroanterior yer deđiŖtirme, vertikal uzama ve lateral dŷnme hareketleri sorumludur. Maksillanın yer deđiŖtirmesi temelde maksillanın ileri doğru gŷcŷdŷr. Yeni doğanda, maksillaya bağlı olan frontal kemik aktif olarak bŷyŷyen beynin ve geliŖmekte olan nasal kapsŷlŷn ve septumun etkisiyle ileri doğru hareket eder. 3 yaŖ civarında burnun bŷyŷmesi devam ederken, beynin geliŖim hızının yavaŖlaması, frontal kemiğin i ve dıŖ korteksleri birbirinden ayrılmasına yol açar.

Maksillanın ileri doğru bŷyŷmesi ve frontal sinŷsŷn oluŖumu pubertenin sonuna ve hatta bazı vakalarda daha geç dŷnemlere kadar devam eder (26, 29).

Maksillanın dikey uzaması hem gŷz kŷrelerinin ve gŷze ait yapıların maksillayı aktif olarak itmesi hem de mandibulaya, yumuŖak damağa ve dile olan kas bağlantılarıyla maksillanın aŖađı doğru çekilmesi yoluyla meydana gelir. 3-4 yaŖından sonra maksillanın dikey bŷyŷmesi kemiğin alt kenarda apozisyonu ŷst kenarda rezorpsiyonu yoluyla oluŖmaktadır (26, 29).

Maksillanın lateral yŷnde dŷnme hareketi, nasal kemiklerin geliŖimi ile birlikte meydana gelir ve fasiyal dengenin sağlanmasında çok ŷnemli bir rol oynar. Normalde yŷz dengede ise maksillanın durumu ile kemik mentonun konumu arasında çok sıkı bir iliŖki vardır. Dismorfozlarda ise maksilla ile menton arasındaki

ilişki çeşitli varyasyonlarda ortaya çıkabilir. Bu varyasyon çoğu zaman patolojik yüz görünümünün en temel özelliklerinden biri olarak gözlenir (26, 28, 29).

Maksillanın gelişimi, premaksilla ve dentoalveoler yapı ile anterior maksiller gelişim desteklenir ve maksiller sinüslerin hacim ve boyut olarak artması ile katkı sağlanır. Anne karnında 6. haftaya kadar maksilla ve premaksilla birbirilerinden tamamen ayırılırlar ve yaklaşık olarak 8. haftada birleşirler. Doğumdan sonra, bebekte premaksilla ve maksilla arasında nasopalatin kanalın gerisine doğru genişleyen gerçek bir membranöz suture mevcuttur. Bu suture kanin dişlerin distal yüzeylerinde kapansa da, daimi keser dişler sürene kadar fizyolojik olarak aktif halde kalır (26, 29). Premaksiller iskeletsel ünitenin büyümesi, gelişmekte olan dişlerin sayısına, pozisyonuna ve hacmine büyük oranda bağlı olsa da, nasolabial kaslar ve Latham tarafından “septomaksiller ligament” olarak tanımlanan fibröz bağlayıcı doku fasyası ile doğrudan premaksillaya bağlı olan kıkırdak nasal septum tarafından da etkilenir. Premaksiller gelişim 7 yaşına doğru yavaşlar ve maksiller gelişim, maksiller posterior bölgelerden olmak üzere daha sonraki zamanlarda devam eder (26).

Maksillanın anterior yüzeyi belirgin bir rezorpsiyon bölgesidir. Bu bölgede kemik rezorpsiyonu olsa da maksilla hala anteriora doğru büyümeye devam eder. Bu durum kemiğin yeniden yapılanması ve yer değiştirmesi için iyi bir örnektir.

Vertikal nazomaksiller büyüme, orbital ve nazal büyümenin bir sonucu olarak frontomaksiller, frontozigomatik, frontonazal, etmoidomaksiller ve frontoetmoidal suturelarda gerçekleşir. (25)

2.1.5. Palatum

Yumuşak ve sert damağın gelişimi de yüzün üç boyutluluğunun ortaya konması için gereklidir. Palatumun postnatal gelişimi, sutureal yüzeylerde apozisyonel büyümeyi ve sutureal olmayan yüzeylerde kemiğin yeniden yapılanmasını uyaran çevredeki fonksiyonel matrikslere bağlıdır. Transvers yönde büyüme midpalatal suture aracılığıyla olur ve en fazla genişleme hayatın ilk 2 yılında görülür. Bu bölgedeki büyümenin 2 yaşında durmasına rağmen, ileri yaşlara kadar midpalatal sutureda osifikasyon görülmez. Lateral olarak gelişim çocukluk döneminin

ortalarına (7 yaş) kadar apozisyonel kuvvetler sayesinde devam eder. Kalıcı dişlerin alveolar kemikte sürmesiyle palatal ark uzunluğu artar. Bu fonksiyonel matris, 12 yaşlarında nazal taban/palatal çatıyla birleşmek için aşağı yönde deplase olan maksilla ile birlikte hareket eder. Sonrasında ise palatal ve maksiller büyüme sırasında, apozisyon ve rezorpsiyon görülür (30).

2.2. Transversal Maksiller Yetmezlik ve Etiyolojisi

Yeterli transversal maksiller boyutlar dengeli ve fonksiyonel bir oklüzyonun önemli bir elemanı olmanın yanında gülme estetiğine pozitif yönde katkı sağlar (31, 32). Azalmış ark boyutları ve genişliği, dişsel çapraşıklık, çapraz kapanış ve transversal maksiller yetmezlikler birbiriyle ilişkilidirler (11). Ortodontik değerlendirme için başvuran hastaların ortalama %8 ila %18'inde transversal maksiller yetmezlik gözlenmektedir (33). Proffit ve ark., dentofasiyal deformitelerinin düzeltilmesi için başvuran yetişkin hastaların %30'unda transversal maksiller yetmezlik olduğunu bildirmişlerdir. Cinsiyetlere göre incelendiğinde kızlarda (%14), erkeklere (%9) oranla daha sıklıkla görüldüğü belirtilmiştir (11).

Transversal maksiller yetmezliğin etiyolojisinde, konjenital, gelişimsel, travmatik ve iyatrojenik sebepleri içeren birçok faktörün rol oynadığı düşünülmektedir (34, 35, 36). En önemli etiyojik faktörlerin ise ağız solunumu ve anormal basınç alışkanlıkları olduğu bildirilmiştir (11).

Üst solunum yolu obstrüksiyonu sonucunda ortaya çıkan ağız solunumunun, nöromuskuler yapıda değişikliklere yol açtığı belirtilmiştir. Eğer bu obstrüksiyonlar tedavi edilmez ve aktif büyüme esnasında uzun süre devam ederse, kraniofasiyal ve dentofasiyal morfolojinin olumsuz etkileneceği gösterilmiştir. Nazal solunum yetersizliği sonucunda ortaya çıkan ağız solunumunun retrognatik mandibula, "V" şeklinde daralmış maksiller ark, yüksek palatal derinlik, çapraz kapanış, açık kapanış, artmış alt yüz yüksekliği ve uzun yüz sendromu gibi problemlere yol açtığı konusunda görüş birliği mevcuttur (37). Polipler, konjenital nazal deformiteler, alerjik rinit, adenoid hipertrofisi, neoplasmlar ve tekrarlayan üst solunum yolu enfeksiyonları gibi sebepler nazal obstrüksiyona ve ağız solunumuna neden olmaktadır (38).

Özellikle büyümüş adenoid ve tonsiller sonucu burun solunumu yapılamadığında, dilin daha önde ve aşağıda konumlandığı ve bunun sonucunda da, posterior çapraz kapanış, açık kapanış, dil itme gibi tipik özellikleri taşıyan "Respiratuar Obstrüksiyon Sendromu" 'nun ortaya çıktığı belirtilmiştir (39).

Ağız solunumu nedeniyle dil ağız tabanına yerleşmekte ve buksinatör kas kuvvetlerini karşılayamamaktadır. Dil ile yanak arasında bozulan denge sonucunda maksiller arkta daralma meydana gelmektedir (40, 41). Nazofaringeal hava yolundaki obstrüksiyon ortadan kaldırılıp normal solunum fonksiyonları tekrar kazandırıldığında, yüz gelişiminin normale döndüğü Linder-Aronson (1979) tarafından gösterilmiştir (42). Enacar (1999) ise ağız solunumu ile ortaya çıkan tablonun, burun solunumuna geçildikten sonra kendiliğinden düzelmeyeceğini, bu değişikliklerin geri dönüşümlü olmadığını belirtmiştir (43).

Handelman ve ark. (1976), yaptıkları araştırmada, bireyin adölesan döneme girmesiyle beraber adenoidlerinin küçülmesinin ve nazofarinkteki büyümenin, obstrüksiyonun azalmasına yardımcı olduğunu göstermişlerdir (44). Nazal solunum yapılamaması yalnızca dentofasiyal sistemi değil, ayrıca genel sağlığı etkileyebilen sinüzit, astım, pulmoner hipoventilasyon, hipoksi, obstrüktif uyku apnesi, obezite, bronşit, endokrin bozukluklar gibi birçok sistemik rahatsızlığın gelişimi ile de ilişkili olabilmektedir (45, 46). Bireyin genel sağlığını ve dentofasiyal sistemini olumsuz etkileyen bu durumun erken teşhis ve tedavi edilmesi oldukça önemlidir (47, 20).

Gelişimsel sebeplere en iyi örneklerden biri, uzun süreli parmak emme alışkanlığıdır. Bu alışkanlık çift taraflı çapraz kapanış ve apertognati ile beraber derin palatal kubbe oluşuma yol açar. Bu alışkanlığın kesilmesinden sonra maksiller keser dişlerin pasif sürmesi ile birlikte apertognati ortadan kalksa da transversal maksiller yetmezlik çözülmez ve düzeltilmesi için genellikle ortodontik ve/veya cerrahi tedavi gerekir. İyatrojenik sebeplere en iyi örneklerden biri olarak, yarık damağın düzeltilmesi için palatoplasti işlemi uygulanan hastalarda oluşan palatal skarın, maksiller gelişimi kısıtlaması gösterilebilir (48).

2.3. Transversal Maksiller Yetmezliğin Tanısı

Transversal maksiller yetmezliğin doğru tanısı ve tedavisi, transversal uyumsuzlukla birlikte seyreden herhangi bir dentofasiyal deformitenin düzeltilmesini takiben, uzun süreli bir dengenin sağlanması için çok gereklidir. Ancak izole transversal maksiller hipoplazilerde fasiyal yumuşak dokuların değişimi minimal olduğundan, transversal maksiller yetmezliklerin tanısı zor olabilmektedir. Bu yumuşak doku değişimleri genellikle burun çevresinde çukurlaşma ve daralmış bir alar taban ile sınırlıdır. Eşlik eden zigomatikomaksiller hipoplazinin derecesine bağlı olarak nazolabial katlantıların derinleşmesi ve zigomatik yetmezlik gözlenebilir (48).

Buna karşın, izole iskeletsel anteroposterior veya vertikal deformitelerin teşhisi, bu tür düzensizliklerle ilişkili yumuşak doku bulgularının çok belirgin olmasından dolayı daha kolaydır. Transversal deformiteler, eşlik eden sagittal ve vertikal deformitelerin varlığında sıklıkla teşhis edilemezler. Bundan dolayı, transversal maksiller yetmezliklerin teşhisinde klinik değerlendirme tek başına yeterli değildir. Bu tip bir yetmezliğin tanısı hem klinik hem de radyografik değerlendirmeyi içermelidir (48, 49, 50, 51).

Transversal uyumsuzluğun varlığının ve miktarının belirlenmesi ve deformitenin iskeletsel ve dental bileşenlerinin birbirinden ayırt edilmesi cerrahi işlem planlanmadan önce yapılmalıdır. Tek taraflı veya çift taraflı çapraz kapanış, çapraşık, rotasyona uğramış ve palatinal veya bukkale yer değiştirmiş dişler, kum saati şeklinde tanımlanan dar maksiller ark şekli, derin ve dar palatal kubbe, çiğneme zorluk, burun tıkanıklığı, ağız solunumu ve apne transversal maksiller yetmezliğin çeşitli klinik göstergeleri olarak sayılabilir (48, 49, 52).

Yetişkin bir hastada çapraz kapanış değerlendirilirken, dişsel bir çapraz kapanış ile gerçek iskeletsel bir çapraz kapanış arasındaki ayırım iyi yapılmalıdır. Dişsel çapraz kapanışlar ortodontik tedavi ile düzeltilebilirler (48). Jacobs ve ark., çapraz kapanışın bir veya ikiden çok dişi kapsadığı durumlarda, muhtemelen iskeletsel bir uyumsuzluk olduğunu belirtmişlerdir. Transversal uyumsuzluğun derecesine bağlı olarak iskeletsel çapraz kapanış tek taraflı veya çift taraflı olarak ortaya çıkabilir (53). Tek taraflı çapraz kapanışlar daha seyrek gözlenir ve hafif veya

orta dereceli transversal uyumsuzluklarla ilişkilidirler. Çift taraflı çapraz kapanışlar ise daha sık gözlenir ve daha ciddi transversal uyumsuzluklarla ilişkilidir (48).

Transversal maksiller yetmezlik ile ilişkili olarak en sık gözlenen deformiteler, maksillanın vertikal ve anteroposterior hipoplazileridir. Maksilla, büyüme esnasında ileri ve aşağıya doğru yer değiştirirken, aynı zamanda genişlemektedir. Bundan dolayı, eğer transversal maksiller yetmezlik mevcutsa, vertikal ve/veya sagittal hipoplazilerde genellikle bu duruma eşlik ederler. Maksillanın vertikal yönde aşırı büyümesi de transversal yetmezliklere eşlik eden bir başka deformitedir (48). Transversal maksiller yetmezliğe eşlik eden diğer dentofasiyal deformiteler, mandibular prognatizm, mandibular sagittal yetmezlikler, apertognati ve tamir edilmiş yarık damak olarak sayılabilir (29, 54)

Transversal maksiller yetmezliklerin tanısında ve değerlendirilmesinde ideal radyografik seçim standart bir posteroanterior sefalogramdır. Bu radyografi tekniği radyografların karşılaştırılmasına, lineer ölçümlerin karşılaştırılmasına ve zaman içindeki değişimlerin değerlendirilmesine izin verir (55). Ricketts geliştirdiği bir sefalometrik analiz yöntemiyle spesifik radyografik noktalar ve ölçümler kullanarak maksilla ve mandibula arasındaki transvers uyumsuzluğu analiz etmek için karşılaştırmalı normal değerleri ortaya koymuştur (56).

Bazı sefalometrik noktalar kullanarak transvers maksiller uyumsuzluğun ölçümü için maksillomandibular genişlik farkı ve maksillomandibular transversal fark indeksini belirlemek mümkündür. Maksillomandibular genişlik farkı, sağ orbitale ile sağ antegonionu, sol orbitale ile sol antegonionu birleştiren frontolateral fasiyal çizgiler ile sağ jugale ve sol jugale arasındaki mesafenin milimetre cinsinden ölçümüdür. Bu ölçüm sağ ve sol için ayrı ayrı hesaplanır ve normal değer olan 10 ± 1.5 mm. ile karşılaştırılır. Ölçülen değer 10 mm. den büyük ise maksilla ve mandibula arasında bir uyumsuzluktan söz edilebilir (48, 56, 57). Her bir taraf için 10 mm.'den büyük değerler toplanarak toplam transversal yetmezlik hesaplanır. Bu teknik, toplam uyumsuzluğun hesaplanmasında ve bir tarafta diğer taraftan fazla yetmezlik veya fazlalık olup olmadığının belirlenmesi için çok yararlıdır. Ancak bu teknik uyumsuzluğun hangi çeneden ileri geldiğini tespit edemez veya mandibular asimetri varlığında yanlış sonuçlar elde edilebilir (48).

Gerçek maksillomandibular fark, sağ ve sol antegonial çentik noktaları (AG-GA) arasındaki mesafeden, sağ ve sol tarafta jugal çıkıntı üzerinde zigomatik arkın tüber maksillayı kestiği noktalar (JR-JL) arasındaki mesafenin çıkartılması ile elde edilebilir. Yetişkin bir bireyde 5mm.'den fazla bir maksillomandibular transversal fark indeksi cerrahi olarak genişletme gerekliliğini ortaya koymaktadır (50).

2.4. Transversal Maksiller Yetmezliğin Tedavisi

Transversal maksillomandibular uyumsuzlukların tedavisi 4 şekilde yapılabilir (48, 58).

1. Yavaş dentoalveolar genişletme
2. İskeletsel hızlı maksiller genişletme
3. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme
4. Segmental Le Fort I maksiller osteotomiler

Yavaş dentoalveolar genişletme 2 ile 4 ay arasında ortodontik aygıtlar yardımıyla dişler hareket ettirilerek elde edilebilirken, iskeletsel hızlı maksiller genişletme 1 ile 4 hafta arasında maksillada iskeletsel bir genişletme sağlar. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme ortodontik veya ortopedik aygıtlar ile osteotomileri aynı anda kullanarak 1 ila 2 hafta içerisinde maksiller iskeletsel genişletmeyi mümkün kılar (58). Genel olarak yavaş maksiller genişletme için kullanılan kuvvetler sadece süt dişlenme döneminde etkili olabilirken, karışık dişlenme dönemindeki hastalar için en iyi tedavi seçeneği hızlı maksiller genişletmedir. Yetişkinler için en iyi tedavi seçeneği ise cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme veya segmental Le Fort I osteotomileridir (49, 58, 59).

Uygulanacak segmental Le Fort I maksiller osteotomilerin hem komplikasyon hem de nüks ihtimali, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmeden daha fazla olduğundan tercih edilen tedavi genellikle cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme olmaktadır. Yaşın artmasıyla birlikte kemiğin elastikiyeti azalmakta, kemik yapıların kalınlığı artmakta, süturlarda kemikleşme artmaktadır (60, 61). Bu nedenle posterior çapraz kapanışın erken teşhisi, cerrahi işlemlerden kaçınmak için önemlidir (62).

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin daha üstün dişsel veya iskeletsel denge sağlaması, dişlerin çekimsiz ortodontik hizalanmasına izin vermesi, gülüş esnasında posterior maksiller dişlerin bukkal yüzeyleri ile ağız köşesi arasında kalan negatif boşlukların ortadan kaldırılması ile estetiğin artırılması gibi birçok yararı mevcuttur. Bu negatif boşlukların ortadan kaldırılması lateral maksillanın bukkal çökmesini de azaltır (63).

Diğer yararları ise uzun dönem periodontal sağlığa katkı sağlaması, nazal kavitenin genişlemesine bağlı olarak burun solunumunun düzeltilmesi olarak sayılabilir. Bu genişleme, lateral nasal duvarların maksiller genişletme esnasında laterale yer değiştirmesi sonucu elde edilir (64).

2.5. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme

Transvers maksiller yetmezlikler, ortodontistlerin ve oral ve maksillofasiyal cerrahların sıklıkla karşılaştıkları bozukluklardır. Transvers maksiller yetmezlikler karışık maksillofasiyal bozukluklarda vertikal ve sagittal yöndeki düzensizlikleri daha da karışık hale getirerek, cerrahı zorlayıcı durumlar oluşturmaktadırlar (65). Bu nedenle dentofasiyal deformitesi mevcut olan bir hastanın değerlendirilmesi transversal boyutların da değerlendirilmesini içermelidir. Çoğunlukla klinisyenler transvers boyutları yeterli derecede değerlendirmediklerinden, birçok transversal maksillomandibular uyumsuzluk gözden kaçmaktadır (48). Yetişkin bir hastada transversal maksillomandibular uyumsuzluk mevcut olduğunda tedavi seçeneği genellikle geleneksel ortodontik genişletme veya segmental maksiller osteotomiler olarak düşünülmektedir. Bu tedaviler sıklıkla maksiller dengesizlik ve ortodontik aygıtların çıkartılması sonrasında nüks ile sonuçlanmaktadır (66).

İskeletsel veya hızlı maksiller genişletme, transversal maksillomandibular uyumsuzlukların tedavisi için kullanılan bir diğer tekniktir. Doğru hasta topluluğu üzerinde uygulandığında, transversal maksillomandibular uyumsuzluğun düzeltilmesinde hızlı maksiller genişletme daha dengeli ve sonuçları daha tahmin edilebilir bir tekniktir (48). Hızlı maksiller genişletme ilk defa 1860 senesinde Angell tarafından tanımlanmış olmasına rağmen (8), 1961 senesinde Haas bu tekniği tekrar uygulamaya sokana kadar kabul görmemiş ve uygulanmamıştır (67). Yaşın

artmasıyla birlikte maksillanın çevresindeki kemik yapılarla oluşturduğu birleşim bölgelerinin genişletmeye karşı gittikçe artan bir direnç göstermesinden dolayı genç erişkinlerde ve yetişkinlerde tekniğin kullanımı yeterli faydayı sağlamamaktadır.

İskeletsel hızlı maksiller genişletme iskeletsel olarak yetişkin bireylere uygulandığında posterior dişlerin laterale devrilmesi, bukkal kök rezorpsiyonu, alveoler kemiğin devrilmesi, bukkal kemiğin fenestrasyonu, palatal dokunun nekrozu, orta hat süturun açılmaması, ağrı ve uygulanan genişletmenin dengesizliği gibi istenmeyen etkiler doğurabilir (49). Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme tekniği yaş kısıtlamasının ve istenmeyen etkilerin üstesinden gelinmek için geliştirilmiş bir tekniktir.

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme ilk olarak 1938 senesinde orta hat palatal süturun osteotomisi olarak yayımlanmıştır (68). Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme işlemi aslında distraksiyon osteogenezisi ve kontrollü yumuşak doku genişletmesinin bir kombinasyonudur (59). Cerrahın genişletmeye karşı gelişen direncin hangi bölgelerde oluştuğuna dair düşüncesine bağlı olarak uygulanan teknikler değişiklik göstermektedir. İlerleyen yıllar içinde maksiller, pterigopalatin, lateral nasal duvarlar, septal ve orta palatin osteotomilerin çeşitli kombinasyonları kullanılmıştır (48).

2.6. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Endikasyonları

Birçok çalışma artan yaşla birlikte orta hat palatal süturun kemikleşmesinin arttığını ve ortodontik genişletmenin zorlaştığını ortaya koymuştur (23, 60, 69). Palatal kemiğin kemikleşme yaşından önce ortopedik kuvvetler maksillayı hızlı bir şekilde genişletebilir. Mommaerts (1999), yaşa bağlı olarak maksiller darlığı olan hastalar için tedavi seçeneklerini özetlemiştir. 12 yaşın altındaki hastalarda hızlı maksiller genişletme, 14 yaşın üstündeki hastalarda orta yüzdeki direnç bölgelerinin serbestleştirilmesi için cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin endike olduğunu belirtmiştir (23). Maksiller sutureların ve sinkondrozların 15 ila 18 yaşları arasında kapanmasından sonra, orta hat palatal süturun ve maksiller ön ve arka duvarların osteotomisinin gerekliliği belirtmiştir (18). Bishara ve Stanley, 13 yaşından sonra ciddi maksiller darlığı bulunan hastalara cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme yapılmasını önermişlerdir (20).

Temel olarak, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme izole, 5mm.'den büyük transversal maksiller yetmezliği bulunan, 15 yaşından büyük veya ortodontik genişletme yapılan ancak başarısız olan hastalar için endikedir. (58, 63).

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme endikasyonları altta sıralanmıştır (48, 49, 64, 70, 71).

1. 5 mm.'den büyük iskeletsel maksillomandibular transversal uyumsuzluğu bulunan vakalarda,
2. Posterior çapraz kapanışın düzeltilmesi için maksiller ark boyutunun artırılması gerektiği, ancak maksillanın başka yönde bir hareketinin planlanmadığı vakalarda,
3. Ortodontik genişletme girişiminin başarısız olduğu vakalarda,
4. Diş çekimi yapılmaksızın çapraşık maksiller dişlere yer sağlamak istenen vakalarda
5. 7 mm.'den büyük genişletme gerekliliği olan vakalarda,
6. Oldukça ince, hassas gingival dokuları olan veya maksillanın kanin premolar bölgesinde belirgin bukkal dişeti çekilmesi bulunan vakalarda,
7. Gülme esnasında üst çene arka dişler ile yanak arasında görülen karanlık koridorların mevcut olduğu vakalarda,
8. Nasal solunumu etkileyecek kadar ciddi nasal darlığı bulunan vakalarda

Ayrıca, başka bir iskeletsel deformite yoksa maksiller arkın genişletilmesi, yarık damak deformitesi ile ilişkili maksiller çökmenin düzeltilmesi için arkın genişletilmesi gerekliliği diğer endikasyonlar olarak sıralanabilir (59).

2.7. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Tekniği

Maksiller genişletmenin sağlanması için uygulanması gereken osteotomi konusunda tartışmalar hala sürmektedir. Yetişkinlerde sütural açılmanın ve transversal genişletmenin sağlanması için hızlı maksiller genişletme öncesi yapılan tüm cerrahi işlemlerin hedefi, orta yüzün ve kranial tabanın iskeletsel yapılarını istenmeyen etkilerden korumak, en az girişimsel işlem ile en iyi sonuçları

birleştirebilmektir (48, 72). Bu nedenle, yetişkin hastalarda kafa tabanında meydana gelebilecek kırıklardan korunmak için bu bölgelerde oluşabilecek herhangi bir patolojik gerilimden kaçınılmalıdır (72, 73).

Brown (1938) orta palatal süturu ayırarak ilk kez cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmeyi tanımlamıştır (68). Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme işleminin tanımlanmasından sonra kraniyofasiyal iskeletin genişletilmesine direnç gösteren temel alanların ortadan kaldırılması ve simetrik bir maksiller genişletmenin sağlanması için birçok maksiller osteotomi denenmiştir (17, 18, 74, 75, 76).

İntermaksiller suturen temel direnç bölgesi olduğunu düşünenler orta hat palatal suturen osteotomize edilmesini tavsiye etmişlerdir. Timms, histolojik çalışmalara dayanarak transversal genişletmeye direnç gösteren birincil bölgenin orta palatal suturen olduğu hipotezini ortaya atmış ve izole bir orta palatal osteotominin yeterli olacağını savunmuştur (6).

Zigomatikomaksiller desteğin kalın kortikal kemik yapısından dolayı maksillanın genişlemesini engellediğini savunanlar maksillanın lateral duvarlarının osteotomisinin gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Bazı yazarlar, direncin ana bölgelerinin orta palatal suturen ve zigomatikomaksiller birleşim olduğunu düşünmüşler ve hastaların hem orta palatal hemde lateral maksiller osteotomilerle tedavi edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (76, 77).

Kennedy ve ark., rhesus maymunlarında transversal maksiller genişletmeye karşı direnç gösteren bölgeleri ve değişik osteotomilerin genişletme üzerine etkilerini incelemişlerdir (78). Transversal genişletme için en etkili osteotominin lateral maksiller osteotomi olduğunu ve en güvenilir genişletmenin orta palatal osteotomi ile beraber yapılan lateral maksiller osteotomi olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmacılar ayrıca cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin etkilerinin sadece dentoalveolar yapılar üzerine olmadığını uygulanan kuvvetlerin kafatası üzerinde birçok suturen açtığını ve şeklini bozduğunu ortaya koymuşlardır.

Shetty ve ark.'nın (1994) yaptıkları bir çalışmada insan kafatasından ürettikleri bir fotoelastik model üzerinde cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme ardından oluşan içsel gerilimlerin analiz edilmesiyle seçilen osteotomiler için biyomekanik bir temel oluşturulmaya çalışılmıştır. Model üzerinde bir hyrax aygıtı

yerleştirilmiş ve aktive edilmiş ve model üzerinde sırayla osteotomileri taklit eden kesiler yapılmıştır. İçsel gerilimlerdeki değişimler her kesiden sonra kaydedilmiştir (73).

Birçok yazar maksillanın iki ayrı yarıdan oluştuğunu ancak sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntılarla maksillaya bağlı tek bir kemik olduğunu belirtmiş; pterigomaksiller birleşim serbestleştirilmediğinde maksiller genişletmenin orta yüzde ve kafa tabanında aşırı gerilmeye neden olduğunu savunmuş; bu sebepten posterior maksillanın genişletilebilmesi için pterigomaksiller birleşimin serbestleştirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (72, 73, 79).

Shetty ve ark. (1994), maksillanın diğer kemiklerle yaptığı tüm birleşimlerin genişletmeye karşı direnç gösterdiği ancak öncelikle orta palatal süturun daha sonra pterigomaksiller birleşimin direncin ana bölgeleri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle yetişkinlerde maksiller genişletmenin ön görülen şekilde sonuçlanması için tam bir orta palatal sütur osteotomisinin yapılmasının ve pterigomaksiller birleşimin ayrılmasının gerekli olduğunu düşünmüşlerdir. Sert damağın arka bölgelerine kadar ulaşan bir palatal osteotominin sadece ön bölgede sınırlı bir osteotomiden daha uygun olduğunu belirtmişlerdir (73).

Holberg ve ark (2007). yetişkin hastalarda tüm cerrahi osteotomilerin maksiller genişletme ile oluşan gerilimleri değişen miktarlarda azalttığını bildirmişlerdir (72). Zigomatikoalveolar sırtın cerrahi serbestleştirilmesi oluşan gerilimleri çok az miktarda azaltırken, piriform açıklıktan pterigomaksiller birleşime kadar yapılan lateral osteotomi çok daha etkili biçimde oluşan gerilimleri azaltmaktadır. Pterigomaksiller birleşimlerin serbestleştirilmesinin kafa tabanında ve orta yüzde maksiller genişletmeye bağlı olarak oluşan gerilimleri azaltmakta en etkili osteotomi iken, geleneksel lateral osteotomilerden çok daha invaziv bir yöntemdir. Kılıç ve ark. (2006), pterigomaksiller birleşimlerin serbestleştirildiği ve serbestleştirilmediği vakaları karşılaştırdığı çalışmasında pterigomaksiller birleşimlerin serbestleştirildiği maksiller apikal kaidede istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış ve her iki grupta da maksiller kemiklerin laterale rotasyon yaptığını belirtmiştir (80).

Kafa kaidesindeki tüm anatomik yapılarda genişletme esnasında oluşan gerilimlerde pterigomaksiller birleşimin serbestleştirilmesiyle yüksek derecede azalma gözlenmektedir. Pterigomaksiller birleşimin cerrahi olarak serbestleştirilmesi özellikle kafa tabanının foramenlerinde, sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntılarında ve en çok orta yüzün anatomik yapılarında oluşan gerilimleri belirgin şekilde azaltır. Pterigomaksiller birleşimin cerrahi olarak serbestleştirilmesinden sonra anatomik yapılar üzerindeki gerilimin azalması, klinik olarak cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin istikrarını artırarak, nüksü azaltabilir (72).

Bazı yazarlar ise, zigomatikomaksiller destek, orta palatal sütür ve pterigomaksiller birleşim dahil hemen hemen tüm maksiller kemik birleşimlerinin ayrılması gerektiğini tavsiye etmişlerdir (75, 81). Maksillanın komşu kemiklerle yaptığı tüm birleşimlerin transversal genişletmeye direnç oluşturduğu bilgisine dayanarak, uygulanacak tekniğin subtotal Le Fort I osteotomisi olması gerektiği savunulmuştur (50,51).

Günümüzde en çok kabul gören cerrahi teknik kısaca şöyle özetlenebilir (11, 25, 48, 51, 82, 83);

1. Piriform kenardan pterigomaksiller fissüre kadar çift taraflı maksiller osteotomi. (Bu osteotomi zigomatik destekte basamak oluşturacak şekilde mümkün olduğunca oklüzal düzleme paralel olmalıdır. Zigomatik destekte genişlemeye izin vermek için ostektomi yapılabilir.)
2. Maksiller keser dişlerin ortasında anterior nasal spinadan posterior nasal spinaya doğru uzanan orta palatal hat osteotomisi.
3. Simetrik açılmanın değerlendirilmesi için genişletme vidasının toplamda 1 ila 1,5 mm. aktivasyonu
4. Nasal tabanın ve üst dudakın yumuşak dokularını kontrol edebilmek amacıyla V-Y plastiği ve resorbe olamayan bir sütür ile alar tabanın kavranmasını içeren yumuşak dokunun kapatılması.

Palatin kemiğin perpendikular laminası çok kalındır ve genişletmeye posteriora belirgin direnç gösterir. Operasyon esnasında maksillanın simetrik açılmasının gözlenmesi için aygıt aktive edilirken cerrah maksillanın iki parçasının

da yeteri kadar hareketli olup olmadığını kontrol etmeli, eğer değilse osteotomiler gözden geçirmeli veya bir miktar daha osteotomi yapılmalıdır. İnce lateral nasal duvarların posterior bölgelerinin ayrılması, bu bölgelerin transversal genişletmeye çok az direnç gösterdiklerinden gerekli değildir. Ayrıca lateral nasal duvarlar maksillanın tüm olarak kafa kaidesinden ayrılmasını engeller. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme, tek taraflı yetmezlik vakalarında veya asimetrik maksiller deformitelerde de uygulanabilir (48, 75). Bu durumda, tanımlanan osteotomiler tek bir tarafa uygulanır ve diğer taraf destek olarak kullanılır (61, 75).

İskeletsel açık kapanışı veya açık kapanışa meyilli olan hastalarda cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme uygulanırken, mevcut durumu daha da ciddileştirmekten kaçınmak için dikkat edilmelidir (84). Piriform kenardan zigomatikomaksiller birleşime yapılan kesi eğimli veya açılı olursa, maksilla genişletme sırasında birinci molarlar bölgesi aşağı doğru hareket eder. Bu hareket mevcut açık kapanışı daha da ciddileştirerek veya açık kapanışa meyilli iskeletsel bir açık kapanışa çevirerek ikinci bir cerrahiye zorunlu hale getirir. Bu durumdan kaçınmak için, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme cerrahisi modifiye edilerek tüm kesilerin piriform kenardan zigomatikomaksiller birleşime kadar maksiller oklüzal düzleme mümkün olduğunca paralel olması sağlanmalıdır. Genişletme sırasında herhangi bir kemik engeliyle karşılaşılması için zigomatikomaksiller destek sahasında dikey bir basamak oluşturmak gerekmektedir (48).

Bazı yazarlar cerrahi işlemin ardından günde 0,5mm. ile genişletme yapılmadan önce 3 ila 7 gün maksillanın hareketsiz kalması gerektiğini savunmaktadır (58). İlizarov ekstremiteler üzerinde yaptığı araştırmalarda, 5 günlük bir iyileşme periyodunun kemik boşluğunda kapiller iyileşmeye izin verdiğini ortaya koymuştur. Vaskülarizasyonun sağlanmasının uzatılan defektlerin daha hızlı ve daha düzgün iyileşmesini sağladığını ileri sürmüştür (85). Mofid ve ark., operasyondan sonra, genişletme öncesi aktivasyon için iyileşme periyodunun beklenmesinin gereksiz olduğunu belirtmişlerdir (86).

İlizarov (1990), günde 0,5mm. ile 1mm. arasındaki bir uzatmanın bölgede vaskülarizasyonun sağlanmasını bozmadığını belirtmiştir (85). Maksilla için günlük 0,25mm ile 1mm. arası uzatma tavsiye edilmektedir (23, 49, 58). Bundan daha büyük

genişletmelerde, kemik desteğinin kaybedildiği durumlarda keser dişlerin medialinde diş eti çekilmelerine yol aılabileceği bildirilmiştir (48).

Tavakoli ve ark. (1998), yaptıkları histolojik çalışma sonucunda kraniyofasiyal bölgede 0, 4 ve 7 günlük iyileşme srelerinden sonra biyomekanik özellikler ve kemik yoğunluğu açısından gruplar arasında fark olmadığını göstermişlerdir (87). Troulis ve ark. (2000), yaptıkları çalışma sonucunda Tavakoli ve ark.'nın (1998) elde ettikleri sonuçlara benzer sonuçlar bulmuşlar ve maksillofasiyal bölgenin yüksek kanlanmasından dolayı uzun kemiklerden farklı olduğunu ve genişletme öncesi iyileşme süresinin gereksiz olduğunu ileri sürmüşlerdir (88).

Günümüzde en çok kabul gören genişletme protokolü ise 7 günlük latent dönem sonrası vidanın günde iki kez vrilmesi ile elde edilecek şekilde 0,5mm genişletme yapılmasıdır (89, 90). Maksiller genişletme cerrahiyi takip eden 4 hafta içinde sonlanmalıdır. Aksi takdirde istenilen transversal boyutlar elde edilemeden osteotomi sahaları iyileşebilir (50, 52, 74, 76, 91). Bu durum hastanın genişletme sürecinde ağrı hissetmesine yol açabilir. Genişletme safhası boyunca keser dişlerin medialinde olgunlaşmamış dişeti dokusu gözlenmelidir. Bu doku iskeletsel ya da dental genişletmenin bağlı dişetinin kendini yenileme kabiliyetinin aştığı durumlarda meydana gelir. Bu sebepten başarılı bir genişletmenin işaretidir. Dişeti çekilmesi veya kök yüzeyi ile dişeti arasında açılma gözlenirse genişletme miktarı azaltılmalıdır (48). Bazı yazarlar iskeletsel hızlı maksiller genişletmenin aksine cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme için aşırı düzeltme gerekmediğini belirtirken, bazıları da istenmeyen sonuçlardan ve geç nüksten kaçınmak için aşırı düzeltme gerektiğini savunmuşlardır (18, 50, 74).

Cerrahi transversal değişiklikler, uzun dönemde diğer cerrahi ve ortodontik hareketlerden daha dengesizdir (92). Maksiller genişletme sonrası pekiştirme süresi hakkında değişik görüşler mevcuttur (69, 11). Orta palatal osteotomi sahasında kemik devamlılığının sağlanması yaklaşık olarak 6 ay sürmektedir (93). Bu süre içerisinde maksillayı örten yumuşak dokuların basıncı ile maksiller yetersizlik ve nüks gelişebilir (58).

Fisher ve ark. (1997), kemik dokunun uzatılması sırasında kemik dokuyu saran kas liflerinde uzatma aksına paralel olması gerektiğini bildirmişlerdir. Maksiller genişletme için buksinator ve risorius kasları bu duruma ters bir şekilde genişletme aksına dik yönde konumlanmaktadır (94). Bu nedenle maksiller genişletme düşünüldüğünde boyları uzamayan bu kaslar dengeli bir genişletme için negatif yönde etki yapmaktadırlar. Destek dişlerin aşırı eğimlenmesi, elde edilen genişletme miktarı, uygulanan osteotomi tipi ve bireysel faktörler kısa dönemde nükse yol açabilir (95). Bundan dolayı genişletmeden sonra en az 3-6 ay iskeletsel pekiştirme tavsiye edilmektedir. Bu amaçla genişletme aygıtı ağızda bırakılabilir veya palatal bir pekiştirme cihazı yerleştirilebilir (96, 97). Yetersiz pekiştirme, hastaya rahatsızlık vermesinin yanında, yetersiz kemik oluşumuna ve enfeksiyona yol açabilir (98).

2.8. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Komplikasyonları

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme işleminin Le Fort I osteotomisine göre daha düşük komplikasyon oranı olduğu düşünülse de, işlemin bazı riskleri bulunmaktadır. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin operasyon sırasında oluşabilecek komplikasyonları, LeFort I maksiller osteotomiler sırasında oluşan komplikasyonlarla benzerlik göstermektedir (99). Kanama en sık karşılaşılan ve en önemli komplikasyonlarından biridir (77, 100). Kanamanın kaynağı genellikle maksiller arterin uç dalları, özellikle de desenden palatin veya sfenopalatin arterler, posterior superior alveoler arter veya pterigoid venöz pleksustur (99, 100, 137). Operasyon içi kanama ile ilişkili anatomik yapılarının iyi bilinmesi, nasal mukozanın dikkatlice kaldırılması, lateral nasal duvar osteotomilerinin ilk 1,5 mm. ile kısıtlanması, pterigoid osteotomun doğru konumlandırılması ile bu komplikasyondan kaçınılabılır (99).

Bazı yazarlar, pterigomaksiller birleşimin serbestleştirilmesini takiben gelişen körlük vakalarını bildirmişlerdir (101, 102). Her ne kadar bildirilen vakalar geleneksel cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme vakaları olmasa da, bu tür risklerin var olduğu bilinmelidir.

Lanigan ve ark. (2002), pterigoid plakları ayırmadıkları bir vakada sfenoid sinüs tabanının ve tavanının kırılması sonucu görme problemi yaşayan bir vakayı

bildirmişlerdir (99). Chuah ve Mehra (2005), pterigomaksiller osteotomiler sonrası gelişen çift taraflı lingual sinir parestezi gelişen bir vakayı yayımlamışlardır (103).

Bir diğer sık karşılaşılan komplikasyon, cerrahi sonrası dişlerin canlılığının kaybedilmesidir. Horizontal osteotomilerin dişlerin apekslerinin 5 mm. üzerinden yapılması ile bu komplikasyondan kaçınılabılır. Vertikal osteotomilerin keser dişlerin arasından ince bir osteotom yardımıyla yapılması keser dişlerin köklerinin medial yüzeyindeki kemik desteğinin korunması açısından önemlidir (48). Cerrahiye hazırlık açısından ortodontik olarak keser dişlerin köklerinin birbirinden uzaklaştırılması veya orta hat osteotomisini anterior spinanın hemen altında yaparak keser dişlerin arasının osteotomize edilmemesi yararlı olabilir (59, 96). Literatürde daha az sıklıkla olmakla birlikte geçen diğer komplikasyonlar; enfeksiyon, sinüzit, palatal mukozanın perforasyonu ve maksiller sinirin dallarının hasarı olarak sıralanabilir (103, 104).

Cerrahi sonrası komplikasyonlar, maksillanın yetersiz serbestleştirilmesine ve genişletme aygıtının kendisine bağlı olmak üzere ikiye ayrılabilir. Maksillanın diğer kemiklerle birleşimlerinin yetersiz serbestleştirilmesine bağlı gelişen komplikasyonlar, tek taraflı veya asimetrik genişleme, ağrı, dişlerin devrilmesi, periodontal yıkım, genişletme aygıtının palatal mukozaya zarar vermesi ve ortodonti sonrası nüks olarak sıralanabilir (100, 105). Yetersiz osteotomi varlığında aygıtın aktivasyonu ağrı ve basınç duyusuna sebep olabilir ve aygıtın altındaki mukozal dokunun nekroze olmasına yol açabilir (77, 99). Bu kuvvetler, dişleri bukkal kemiğe doğru hareketlendirdiğinden periodontal problemler ve dişeti çekilmeleri ile sonuçlanabilir (63).

Genişletme aygıtının kendisine bağlı olarak gelişen problemler ise aygıtın yetersiz genişlemesi, yapım aşamasındaki hatalara bağlı gelişen deformasyonlar ve orta palatal vidanın yerinden çıkması veya gevşemesi olarak özetlenebilir (48).

2.9. Cerrahi Destekli Maksiller Genişletme Sonucu Dentofasiyal Sistemde Oluşan Değişiklikler

1. Cerrahi destekli maksiller genişletme sonrası midpalatal suturedaki açılmaya ek olarak, sfenoid kemik haricinde maksilla ile artikülasyon yapan tüm kemikler yer değiştirmektedir.

2. Maksilla, rotasyon merkezi frontomaksiller suture olacak şekilde rotasyona uğramaktadır. Okluzalden bakıldığında en fazla açılma ön bölgede olacak şekilde palatal yapılar ayrılmaktadır. Midpalatal suture, superoinferior yönde apeksi nazal kavitede olan bir piramide benzer şekilde ayrılmaktadır. Burada zigomatik kemiklerin yarattığı direnç paralel ayrılmayı önlemektedir.

3. Maksilla sagittal düzlemde öne ve aşağı hareket etmektedir. Retansiyon sonrası maksillanın konumu kısmen veya tamamen orijinal pozisyonuna dönebilmektedir.

4. Bukkal alveoler yapıların rotasyonu, maksiller posterior dişlerin eğilmesi ve ekstrüzyonu sonrasında mandibula aşağı-geri rotasyona uğramaktadır.

5. Bukkal alveoler yapıların rotasyonu sonucu, damak kubbesi alçalmaktadır. Bazı araştırmacılar, değişikliğin çok az olduğunu veya hiç olmadığını belirtmişlerdir.

6. Midpalatal suturen açılımı esnasında maksiller santral keserler arasında diastema oluşmaktadır. Bu sırada keserler uzama ve dikleşme eğilimi göstermektedirler.

7. Cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında maksiller ark genişliğinde elde edilen artışın, mandibuler ark genişliğinde de artışa neden olabileceği; bunun da alt posterior dişlerin dikleşmesiyle gerçekteşiği bildirilmiştir.

8. Midpalatal sutureda açılma oldukça, nazal kavitenin diş duvarı da lateral yönde hareket etmekte ve nazal kavite genişliğinde önemli artışlar olmaktadır. Nazal kavitenin arka kısmında daha az değişiklik rapor edilmiştir.

9. Cerrahi destekli maksiller genişletme sonrası, nazal kavitedeki hacimsel artış nazal hava yolu direncinin azalmasına yol açmaktadır. Burada nazal

obstrüksiyonun nedeni, konumu ve şiddetine göre cerrahi destekli maksiller genişletmenin etkisi değişkenlik göstermektedir.

10. Cerrahi destekli maksiller genişletme tedavisi ile ağız solunumunun, nazal solunuma döndüğü bildirilmiştir. (20, 45, 46).

2.10. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletmede Nüks

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme, sonuçlarının kalıcılığı en az olan ortognatik cerrahi işlemdir. Dolayısıyla en sık tartışılan konulardan biri cerrahi sonrası oluşan nükslerdir. Yapılan araştırmaların temelinde her zaman daha kalıcı sonuçlar elde etmek yatmıştır. Cerrahi sonrası nüks, dişsel veya iskeletsel olarak meydana gelebilen ve tek bir nedenle ilgili olmayıp, birçok faktöre bağlı olarak gelişebilen bir problemdir (13). Nüks oluşumunda, genetik ve çevresel faktörlerin birlikte rol oynadığı kabul edilmekle birlikte, en güçlü etkenlerin genişletme kaynaklı olduğu kabul edilmektedir. Bu etkenler; genişletme ile oluşan ağır kuvvetler sonucunda sert dokulardaki deformasyonlar ve yumuşak doku gerilmeleridir (6). Maksillanın komşu kemiklerle yaptığı artikülasyonlar nedeniyle genişletme sonrasındaki rezidüel kuvvetlerin nükse neden olacağı bildirilmiştir (106, 107).

Üst çene genişletmesini takiben bir miktar nüks olabileceği genel olarak kabul edilse de, oldukça farklı nüks oranları bildirilmiştir. Bazı yazarlar (10, 108) cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmeyi sonuçları oldukça sabit bir tedavi olarak nitelendirirken, diğer bazı yazarlar (109) aksi yönde fikir belirtmişlerdir. Kalıcılığı artırmak için uzun süreli pekiştirme (10, 108, 110, 111) ve bir miktar fazladan genişletme (108, 110, 112) önerildiği gibi, vida çevirme programını değiştirerek (111) veya daha hafif ve devamlı kuvvetlerle yürütülen yavaş genişletme yöntemleri (113, 114, 115) uygulayarak da nüksün azaltılmasına çalışılmıştır.

Nüksün azaltılması için yapılan birçok değişik uygulama literatürde yerini almıştır. Isaacson ve Ingram ile Zimring ve Isaacson, kalıcı bir genişletme için maksillanın komşu kemiklerle yaptığı artikülasyonlarda biriken kuvvetler azalınca kadar pekiştirme yapılması ve daha seyrek aktivasyon programı uygulayarak kuvvet birikimlerinin önüne geçilmesi gerektiğinden bahsetmişlerdir (116, 117).

Benzer şekilde Haas, Timms ve Mew gibi araştışıcılar da gerekenden bir miktar daha fazla genişletme yapılmasını tavsiye etmektedirler (108, 110, 111). Uzun süreli pekiştirme uygulaması da nüksün azaltılması için bazı yazarlar (10, 108, 111) tarafından gerekli görülmüştür. Timms, hızlı üst çene genişletmesinin en az 2 yıl süreyle pekiştirmede tutulması gerektiğini iddia etmiştir (118).

Mew, genişletme vidasını haftada 1 mm. açarak uyguladığı yarı hızlı üst çene genişletmesi yönteminde, elde edilen molarlar arası genişlikte nüks olmamasını, uzun retansiyon ve bir miktar fazladan genişletme ile beraber vidanın açılma oranına bağlamıştır (111). Üst çene genişletmesini takip eden nüksü azaltmak için, daha hafif ve devamlı kuvvetlerle yapılan yavaş üst çene genişletmesi de önerilmiştir (119). Storey, süturun daha yavaş bir şekilde ayrılmasının en iyi pekiştirme şekli olduğunu ve en az nüks potansiyeli taşıdığını ileri sürmektedir (114).

Mossaz ve Mossaz, yavaş üst çene genişletmesindeki nüks eğiliminin hızlı üst çene genişletmesinden daha düşük olduğunu ileri sürmüşlerdir (120). Proffit ve ark., cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin kalıcılığı artırmak için önerildiğini belirtmiş (121), ancak Berger ve ark., çalışmalarında, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmesi ile cerrahi olmayan ortopedik genişletme arasında kalıcılık yönüyle fark olmadığını bulmuşlardır (91).

Aygıt tasarımıının tedavinin kalıcılığında önemli olduğu yönündeki görüşler de yaygındır (12, 122, 123, 124, 125). Yine, pekiştirme döneminde kullanılan aygıtın hareketli ya da sabit olması da tedavinin kalıcılığını etkilemektedir (14, 112). Üst çene genişletmesinde aygıt tasarımıının nüks miktarını etkilediğini düşünen Haas ve Moussa ve ark., çalışmalarında nüksün az olmasının nedenlerinden biri olarak aygıtın tipini göstermişler, dişlerin yanısıra damak dokusundan da destek alan aygıt tasarımıının tedavi sonuçlarının kalıcılığını artırdığını ifade etmişlerdir (10, 123).

Brogan, kalıcı bir üst çene genişletmesi için sert aygıt kullanımını önermektedir (122). Yine, Memikoğlu ve İşeri, de sert akrilik aygıtlarla yürüttükleri üst çene genişletmesi sonuçlarının kalıcı olduğunu belirtmişlerdir (126).

McNamara ve Brudon, Haas ve Timms'in çalışmalarının, uzun dönem istikrarlılık yönüyle birbirinden çok farklı olmasını kullanılan aygıt tipine bağlamışlar ve Timms'in sert olmayan bir aygıt kullanmasının nüks oranını

artırdığını ileri sürmüşlerdir (10, 12, 127). Diğer yandan Mossaz ve Mossaz, çalışmalarında bantlı ve yapıştırılan aygıtlar arasında nüks yönüyle fark olmadığını tespit etmişlerdir (120).

Ramieri ve ark. (2005), maksillanın yan duvarlarına direkt olarak yerleştirilen kemik destekli transpalatal distraktör ile yapılan hızlı üst çene genişletmesinde nüksün azalabileceğini söylemişlerdir (124).

Üst çene genişletmesi sonrasında kullanılan pekiştirme aygıtının tipi de tedavinin kalıcılığını etkilemektedir. Stockfish hareketli plaklarla yapılan pekiştirmenin yeterli olmadığını, genişletme sonrasında bantlı sabit pekiştirme aygıtlarının nüksü azaltacağını belirtmektedir. Hicks de sabit retansiyon yapılan hastalarda hareketli retansiyon yapılanlara göre daha kalıcı sonuçların elde edildiğini göstermiştir (14).

Üst çene genişletmesi sonrasında palatal mukozada insizyon yapmak suretiyle yumuşak doku gerilimlerini azaltmak, böylece tedavinin kalıcılığını arttırmaya çalışmak da deneysel olarak tecrübe edilmiştir. Muguerza ve Shapiro, 2 poundluk devamlı kuvvet uygulayan bir aygıt ile 3 tane maymunda yürüttükleri üst çene genişletmesinin ardından, palatal mukozada dişlerden 3 mm. uzakta, arka paralel olacak şekilde kortikal kemiğe kadar inen bir insizyon yapmış, ama bu işlemin nüksü azaltmada etkili olmadığını gözlemişlerdir (128). Yazarlar, yine de, gerilen palatal yumuşak dokunun genişletme sonrası nüks oluşumunda önemli olduğunu belirterek elde edilen sonucun, cerrahi işlemin etkili olmamasından kaynaklandığını öne sürmüşlerdir. Bu çalışmada yapılan insizyonun, iyileşme aşamasında skar dokusu oluşumuna sebep olarak, palatal mukozadaki gerginliği arttırmış olması da ihtimal dahilindedir.

Son zamanlarda, süturdaki kemik formasyon ve kalitesini arttırmaya ve böylece tedavinin kalıcılığını korumaya yönelik çalışmalar da literatürdeki yerini almıştır (129, 130). Haas, midpalatal sütünun açılmasıyla ark genişliğinde elde edilen artışın idame edilebilmesinin, süturda yeni kemik oluşumuna bağlı olduğunu rapor etmiştir (67).

Zahrowski ve Turley (1992), üst çene genişletmesinde, sütün yeni kemik ile doluncaya kadar pekiştirme safhasının devam etmesi gerektiğinden bahsetmiştir.

Hızlı yeni kemik oluşumunun, tedavi süresini kısaltarak sonuçların kalıcı olmasını sağlayabileceğini belirtmişlerdir (131).

Cristiane ve ark. (2014), midpalatal süturda ve belki diğer bazı bölgelerde de yeni kemik formasyonunun yetersiz olmasının nükse yol açtığını bildirmektedirler (132).

Sawada ve Shimizu, genişletmeye başladıktan 24 saat sonra, ratların süturlarına Transforme Edici Büyüme Faktörü-b1 enjekte etmiş ve kemik formasyonunun kontrol grubuna göre önemli oranda arttığını tespit etmişlerdir (132).

Chang ve ark. (1997), premaksiller genişletme yaptıkları ratlarda Endotelial Hücre Büyüme Faktörü uyguladıkları grupta, preosteoblastların kontrol grubuna oranla arttığını tespit etmişlerdir (129). Yazarlar, yeni kemik oluşumunu en üst seviyeye çıkarmak için uygulanacak optimal kuvvet sistemleri ve/veya yardımcı büyüme faktörlerinin tedavi süresini kısaltabileceği ve kalıcılığı artırabileceği sonucuna varmışlardır.

2.11. Dudak Kuvvetleri

İnsan yüzünde 20'den fazla kas bulunmaktadır. Özellikle dudak ve yanak bölgesi birçok kas tarafından örtülerek birbirleriyle ilişki içindedir. Bu kasların fonksiyonel uyum ve dengeleri kraniofasial bölgenin büyüme ve gelişimi için genetik mirastan sonra en önemli faktördür. Kemik doku vücuttaki en sert dokulardan biri olmasına rağmen çevresel denge değişimine en çok cevap veren yapıdır. Çevresel dengenin sağlanmasında en etkili faktör kassal yapılardır. Tomes tarafından geliştirilen perioral kaslar ve dilin dişlerin pozisyonlarında belirleyici etkiye sahip olduğu teorisi 1873'de kabul görmüştür. Bu teori daha sonra Rogers, Swinehart, Ballard, Brodie ve Strang gibi araştırmacılar tarafından da desteklenmiştir (133, 134). Dudakların asıl fonksiyonu olan oral kapanış, ağız çevresinde sfinkter gibi davranarak büzülen ve böylece dudakların kapanmasını ve ileri geri hareket etmesini sağlayan orbikularis oris kası tarafından kontrol edilmektedir. Orbikularis oris kası orbikularis okuli kasının analogu gibi davranırsa da, çok daha kompleks bir çalışma prensibine sahiptir (133, 135, 136).

Alt dudağın elevasyonu ve protruzyonu mentalis kası tarafından sağlanmaktadır. Bu kas her iki tarafta mandibular lateral kesici dişler hizasında alveolar periosttan, çene ucunda cilde doğru oblik olarak uzanır. Genellikle dudak yetersizliğinin görüldüğü hastalarda hipertrofikdir. Ağız kapalı iken çene ucunda kasılmaya bağlı olarak portakal kabuğu görünümüne neden olur. Özetle üst dudak kapanış hareketleri orbikularis oris tarafından sağlanırken; alt dudak kapanış hareketleri orbikularis oris ve mentalis tarafından sağlanmaktadır (133, 137).

Dudak kapama fonksiyonu insan yaşamında yalnızca gıda alımı için en erken gelişen motor fonksiyonlardan biri değil aynı zamanda ilerleyen zamanlarda çiğneme, yutkunma, konuşma ve yüz ifadesi için önemlidir (135). Bununla birlikte perioral kasların ve dilin oluşturduğu karşılıklı basınç kuvvetlerinin, dentisyon üzerinde ortodontik etki yarattığı düşünülmektedir (135, 136).

Dudakların kapanması ağız kenarında orbikularis oris ve çeşitli yönlerde uzanan ek fasiyal kasların kompleks ve iyi organize olmuş hareketleriyle oluşur (4). Orbikularis oris kası alt ve üst dudakta iki parçanın bir araya gelmesiyle oluşmuş bir kas olup fasiyal sinirin dalları tarafından inerve edilir. Alt ve üst dudaklar arasında motor aktiviteleri, kuvvet gelişimleri, denge ve yorulabilirlikleri açısından farklılıklar bulunur (137, 138). Alt ve üst dudaklar arasındaki farklılıklara rağmen dudaklar arasında sürekli kuvvet kontrolü vardır. Kas kontraksiyon kuvvetinin belirli yönde fonksiyonel kuvvete dönüşmesini sağlayan morfolojik özellikler ile dudak çevresindeki çok sayıda fasiyal kasın kooperasyonu, çok yönlü dudak kapatma kuvvetlerinin oluşması sağlar (139, 140, 141, 142).

Dudakların anatomik ve fizyolojik özelliklerinden dolayı, dudak kapatma kuvvetleri, farklı yönlerden gelen kuvvetlerin desteği olmaksızın sağlanamaz (143, 144). Bu nedenle dudak kapatma kuvvetleri yön – bağımlı karaktere sahip olarak tanımlanabilir. Bir başka deyişle her bir yön için özelleşmiş olduğu hipotezi ortaya çıkmıştır. Dudak kapatma disfonksiyonlarının ortaya çıkmasında, dudak kapatma kuvvetlerinin her bir yön için özelleşmiş olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir (145, 146). Kuvvetler ve gerilimlerin dinamik dengesi, diş sürmesi, okluzyon formasyonu ve dental ark şekli ve kalıcılığının korunmasına rehberlik etmektedir. Bu dinamik denge oral yapılardaki ve fonksiyonlarındaki değişikliklerle

farklı hale gelir. Dolayısıyla kas gerilimlerinin yarattığı basınç dişlerin pozisyonlarını ve dental ark formunu değiştirir (11, 137).

Dudak kapatma kuvvetleri yaş ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Houstis ve Kiliaridis tarafından yapılan 2 boyutlu ölçümlerde erkeklerin vertikal yukarı yönlü hareket kapasitesinin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu görmüşlerdir (147).

Birçok araştırmacı malokluzyonun meydana gelmesindeki nedenin kaslardaki dengenin sağlanamamış olduğuna inanarak perioral kas kuvvetlerini ölçmeye çalışmışlardır. Posen (1980) maksimum dudak kuvvetlerini ölçmek için geliştirdiği cihaz ile Sınıf 2 Divizyon 2 hastalarında yüksek dudak gerilimleri ölçerken bimaxiller protrüzyon hastalarında dudak basıncının oldukça düşük olduğunu bulmuştur (148).

Ruan ve ark (2005, 2007). Sınıf 3 malokluzyonu olan hastalarda düşük perioral kuvvetler ve kaslarda hipofonksiyon olduğunu bildirmiştir. Bimaxiller protrüzyon ya da şiddetli Sınıf 2 Divizyon 1 malokluzyon hastalarında dudak yetersizliği görülmektedir (50, 139).

Dudaklar arasında kontak olmaması, nefes alma, çiğneme ve konuşma gibi çeşitli fonksiyonları ve yüzün büyüme- gelişimini etkileyecek kaslarda dengenin bozulmasına neden olur (149). Birçok çalışmada açma- kapama hareketleri, çiğneme ritmi ve şeklinden bahsedilmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda ortognatik cerrahi sonrası oklüzal kuvvetlerdeki değişimler ele alınmıştır. İstirahat halinde dudakların oluşturduğu kuvvet oklüzyonun korunmasına yardımcı olur. Hastaların tedavi öncesi ve sonrasında kas aktivitesinin dikkatlice değerlendirilmesi, en uygun tedavinin seçimi, nüksün en aza indirgenmesi ve geri dönüşün engellenmesi için rehber oluşturur (139, 149).

2.12. Hızlı Maksiler Genişletme Sonrası Dudak Kuvvetlerinde Meydana Gelen Değişim ve Nükse Etkisi

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme, sonuçlarının kalıcılığı bakımından problemlili kategoride değerlendirilmektedir. Cerrahi destekli hızlı maksiler genişletme sonrası nüks uzun bir period boyunca devam eder. Bu süre içerisinde yer

değiştiren çevre dokulardaki kuvvetlerin nüks yol açan bir etken olabileceğinden bahsedilmektedir (11). Genişletme sonrası maksillayı örten yumuşak dokularda özellikle primer faktör olan dudak basıncında meydana gelen değişiklikler nedeni ile maksiller daralma ve nüks gelişebilir (22, 23). Kullanılan metod ne olursa olsun nüks kaçınılmazdır (92). Cerrahi sonrası dudak basıncında oluşan değişimlerin ve dudakların yeni konumuna adaptasyonlarının, iskeletsel ve dişsel nükste etkili olabileceği bildirilmiştir.

Dudak gerilimleri retruziv uyaran oluşturarak, kemik gelişimi ve diş dizilimini etkileyebilmektedir. Basıncı ortadan kaldırıldığında periostal ataşmanlar ve yumuşak dokular üzerindeki gerilim nötrale edilmiş olup, kemik apozisyonu meydana gelebilmektedir. Bu noktada iskeletsel ve okluzal ilişkilerin korunmasında dudak gerilimi ile ilgili postoperatif önlemlerin alınması önem kazanmıştır. Dolayısıyla dudak ve çevresindeki yumuşak dokuların nüks etkisi ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır (150, 151).

Bishara ve Stanley'e göre nüks mekanizmasında önemli faktörlerden biri iskeletsel yapıları saran yumuşak doku kompleksidir. Çiğneme kasları, yüz kasları ve fasya kısmen elastik yapıdadır ve genişletme kuvvetleri uygulandığında gerilebilirler, ama gerilmiş kasların, ligamentlerin ve fasyanın bu yeni çevreye ne denli uyum sağladıklarının araştırılması gerektiğini savunmuşlardır (20). Viniğra, eletromyografik araştırmasında kasların, hızlı genişletme sonrası değişen yeni kemik pozisyonlarına adaptasyon eğiliminde olduğundan bahsetmiştir (5).

Küçükkeleş ve Ceylanoğlu, hızlı üst çene genişletmesi sonrası retansiyon döneminde dudak, yanak ve dil basınçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, hızlı üst çene genişletmesi sonrası bukkal tarafta üst 1. büyükazı ve kesici dişler bölgesinde basınçta belirgin bir artış görüldüğünü, retansiyon döneminde basıncın azalmaya başladığını tespit etmişler, retansiyonun 3. ayında ise genişletme öncesi değerlere benzer sonuçlar bulmuşlardır. Genişletme ile birlikte üst 1. Büyük azı ve kesicilerin palatinal tarafında dil basıncı azalırken, genişletme sonrası normal değerlere dönüş saptanmıştır. Sonuçlara göre, retansiyonun 3. ayında yanak ve dudakların dental arkın yeni pozisyonuna adaptasyonu daha kolay olurken, dilin adaptasyonu daha uzun sürmektedir (151).

Halazonetis ve ark., hızlı üst çene genişletmesi öncesi ve sonrası bukkal kasların üst 1. büyük azı bölgesinde uyguladığı basıncın değişip değişmediğini incelemişler ve 3-4 aylık pekiştirme periyodu sonrası dahi nüks olabileceğini bildirmişlerdir (152). Kiki, çalışmasında genişletme sonrası perioral kas yapısının ve fonksiyonel kuvvetlerin üst çenedeki nüks eğilimini kuvvetlendirmiş olabileceğini, perioral kas yapısının nükste önemli olduğunu rapor etmiştir (130).

Cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında üst keser dişlerin kafa kaidesi ile yaptığı açıda azalma sonucunda dişlerde dikleşme meydana geldiğini ve buna da dişi destekleyen çevre dokulardaki gerginliğin neden olduğunu belirten pek çok araştırma mevcuttur (84, 125, 153, 154, 155). Hızlan Lorenzon, cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında üst keser dişlerin dikleşmesinin nedeninin üst keser dişlerin lingual desteği kaybetmesi ve ağız dışındaki kasların aktif hale geçip üst dişlere palatinal yönde kuvvet uygulaması olduğunu belirtmiştir. Ayrıca üst keser dişler arasında oluşan diastemanın kapanması esnasında üst keser dişlerin palatinal hareketinin kolaylaşmış olabileceğini belirtmiştir (156). Karlı, yaptığı çalışmada, genişletme sonrası üst kesiciler bir miktar palatinal devrilmesini dudak kaslarının gerginliği ile ilişkilendirmektedir (5).

Bishara, cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında olguların % 76'sında üst keser dişlerin eksen eğimlerinde dikleşme veya linguale devrilme meydana geldiğini, bunun da keserler arasında oluşan diastemanın kapanmasına ve ark uzunluğunun azalmasına yol açtığını bildirmiştir (20). Üst kesicilerin, ağız çevresi kasların yapıları nedeni ile linguale hareket ettikleri düşünülmektedir.

2.13. Dudak Kuvvetlerinin Ölçüm Teknikleri

Kas tonusu, dinlenme esnasında kastaki gerilim, kasın harekete hazır halde bulunması ya da hareket öncesi aktivasyon derecesi olarak tanımlanabilir. Kas tonusu kasılma için zemini oluşturan kastaki gerilimdir. Daha somut bir tanım olarak kasın gerilmeye karşı gösterdiği pasif dirençtir (133). Kaslar tonusuna göre normal, hipotonik ve hipertonic olarak üç grupta sıralanmasına karşın birçok araştırmacı farklı tanımlamıştır. Bu noktada kullanılan ölçüm teknikleri de belirleyici olmuştur.

Perioral kuvvetlerin ölçümü için birçok method tanımlanmıştır. Posen kesici dişler üzerindeki maksimum perioral kuvvetlerin etkisini değerlendirmeye yarayan bir methodu literatüre kazandırmıştır. Pommeter adını verdiği cihazın bir ucunu dudaklar arasına yerleştirerek maksimum perioral kuvvetleri kaydetmiş ve çalışmasında 8-18 yaş arası normal okluzyona sahip örneklerin ortalamasına yer vermiştir (133). Daha sonra bir önceki çalışmasının devamı niteliğinde aldığı sonuçları yaptığı sefalometrik analizlerle karşılaştırdığında, düşük dudak basıncına sahip hastaların çok daha protruziv keserlere sahip olduğunu görmüştür. Friel, dudak, dil ve buksinatör kaslar tarafından ortaya çıkan maksimum kuvvetleri ölçmek için 3 farklı dinamometre kullanmıştır (157).

Howell ve Manley, oral kuvvet ölçümlerini elektronik gerilim ölçer guj kullanarak yapmışlardır. Moyers temporomandibular eklem kas hareketlerini kontrol eden kasların analizinde elektromiyografi methodunu kullanmıştır. Feldstein perioral ve dil kaslarındaki gerilimi ölçmede hidrolik prensibinden yararlanırken; Alderisio ve Lahr yanak ve dil bölgesindeki miyodinamik kuvvetlerin kaydı için elektronik tekniklerden yararlanmışlardır. Margolis ve Parakash, kas kuvvetlerinin kaydı için fotoelektrik miyodinografi tanımlamışlardır. Winders, Gould ve Picyon, Weinstein gibi araştırmacılar tarafından farklı metodlar kullanılmıştır (133).

Klinik olarak kas hareketlerini değerlendirilmesi ilk olarak 1961'de Grossman ve ark. tarafından gerçekleştirilmiş; daha sonra Möller ve Ahlgren ve Dahlström tarafından çiğneme kaslarının aktivitesi değerlendirilmiştir (157).

Ruan ve ark., diğer tekniklerin kalibrasyonlarının karmaşık olması ve ağız içinde oldukça fazla yer kaplaması sebebiyle dudak gerilimini ölçmek için maksiller keser dişler üzerine yerleştirilen ince bir guja sahip bilgisayar destekli bir aygıt geliştirmiştir (158).

Nakatsuka ve ark., 2011 yılında, yalnızca maksimum dudak kuvvetlerinin ölçülmesinden yola çıkarak istirahat halindeyken dudakta 6 farklı noktadan ayrı ayrı ölçüm yapmayı sağlarken elde ettiği veriyi bilgisayar ortamında dalga formuna çeviren bir dudak gerilimi ölçme sistemi geliştirmiştir. Fakat yalnızca tek noktada tek yönlü ölçüm yapabilmeyi başarmıştır (159).

2011 yılında Sabashi ve ark. dudak gerilimlerini maksimum ve minimum değer olarak bilgisayar ortamına verebilen Lip De Cum adlı cihaz ile gerçekleştirmişlerdir. Hasta Frankfurt düzlemi yere paralel olacak şekilde otururken dudak pedleri dudaklar arasında oral vestibüle yerleştirilir. Çalışmamızda kullandığımız bu cihaz, 30 sn boyunca elde ettiği verilerin çok yönlü olması sebebiyle en doğruya yakın veriyi elde etme özelliğine sahiptir (160).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yürütülen bu çalışmaya, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na 2012-2013 yılları arasında başvuran, el-bilek filmleri alınarak iskeletsel gelişimini tamamlanmış, transversal maksiller yetmezlik tanısı konulan (Resim 1.) ve cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme endikasyonu bulunan, daha önce ortodontik tedavisine başlanmamış, yaşları 18 ile 24 arasında değişen 7 bayan, 7 erkek olmak üzere posteroanterior radyografilerde ölçülen maksillomandibular transversal fark indeksi 5 mm.'den büyük olan 14 hasta dahil edilmiştir. Bu çalışma için Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan onay alınmıştır. Tüm hastalar, ön tanı, yapılacak cerrahi işlemler, cerrahi işlemler sırasında ve sonrasında oluşabilecek bütün komplikasyonlar ve takip süresi hakkında detaylı olarak bilgilendirilerek, kendilerine hasta onam formları imzalatılmıştır.



Resim 1. Transversal maksiller yetmezliğe bağlı bilateral posterior çapraz kapanış

Bu çalışmaya, herhangi bir sistemik hastalığı olan ve/veya sürekli ilaç kullanan hastalar ile son 1 ay içerisinde herhangi bir nedenle çalışmanın seyrini değiştirebilecek ilaç kullanan hastalar dahil edilmemiştir. Ayrıca ameliyatları tamamlandıktan sonra belirtilen takip sürelerinde kontrole gelmeyen 2 hasta çalışmadan çıkartılmıştır. 1 hasta ise operasyon sırasında mukoza elevasyonunu

takiben 1. molar diş kökleri vestibülünde kemik kaybının izlanması nedeniyle operasyon durdurulmuş ve diş kaybına neden olmamak için diş destekli olmayan bir aparey hazırlanması sonrasında cerrahi işlemin yapılmasına karar verilerek hasta çalışmaya dahil edilmemiştir. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin diğer tedavilerle beraber yürütülmesi, hızlı genişletme etkilerinin diğer işlemlerden bağımsız olarak değerlendirilmesine engel olacaktır. Bu nedenle aktif genişletme ve pekiştirme süreçleri boyunca alt ve üst çenede herhangi bir işlem yapılmamıştır.

3.2. Preoperatif Hazırlık

Cerrahi destekli genişletme operasyonundan 3 ay öncesinde osteotomi sırasında ve sonrasında komplikasyon oluşma ihtimaline karşın tüm hastaların gömülü yirmi yaş dişlerinin çekimi yapılmıştır.

Hastaların maksiller genişletilmesinin yapılabilmesi için uygulanacak operasyondan 1 gün önce hastaların ortodontistleri tarafından orta hatta paralel yerleştirilmiş Hyrax vidası bulunan diş destekli aygıt 1. premolar ve 1. molar dişlere bantlanarak cam iyonomer siman ile simante edilmiştir (Resim 2). Hyrax aygıtı sert ve hijyenik açıdan daha kolay temizlenebilir olması nedeniyle tercih edilmiştir.

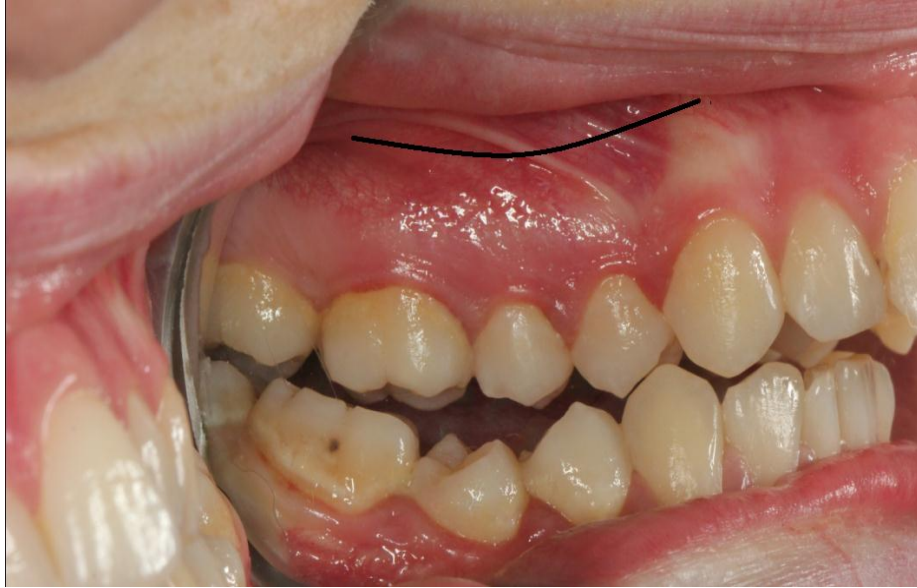


Resim 2. Operasyondan 1 gün öncesinde Hyrax vidalı genişletme aygıtının simante edilmiş halinin klinik görüntüsü

3.3. Cerrahi Girişim

Tüm hastalarda cerrahi işlem standardize edilerek aynı cerrahi işlemler uygulanmıştır. Çalışmamızda cerrahi erişim kolaylığı, daha az komplikasyon ihtimali ve hasta için daha ekonomik olması sebebiyle operasyonlar tüm hastalarda lokal anestezi altında gerçekleştirilmiştir. Çift taraflı superior alveoler posterior, çift taraflı infraorbital sinirlerin blokajı, çift taraflı palatinum majus sinirlerinin blokajı ve insiziv sinir blokajının ardından, lokal hemostazı sağlamak için çeşitli bölgelere vestibuler lokal infiltrasyon uygulanmıştır.

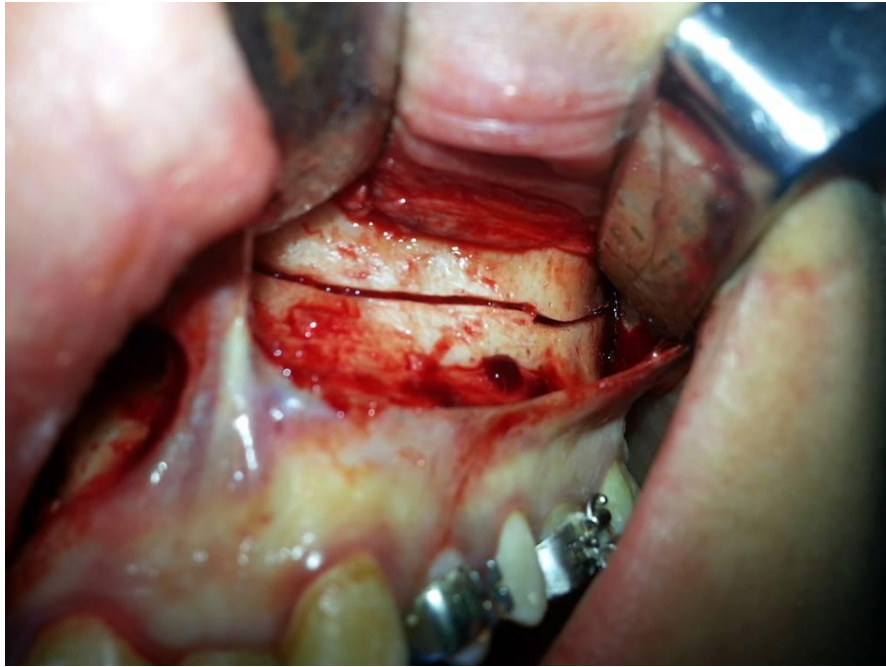
Yeterli anestezi derinliğinin sağlanmasının ardından maksiller dişlerin kök uçları hizasında serbest dişeti üzerinde çift taraflı olarak kanin dişinden 1. molar dişe kadar bukkolabial mukoperiost yatay olarak kesi yapılmıştır (Resim 3).



Resim 3. Lateral Mukoperiostal insizyon hattı

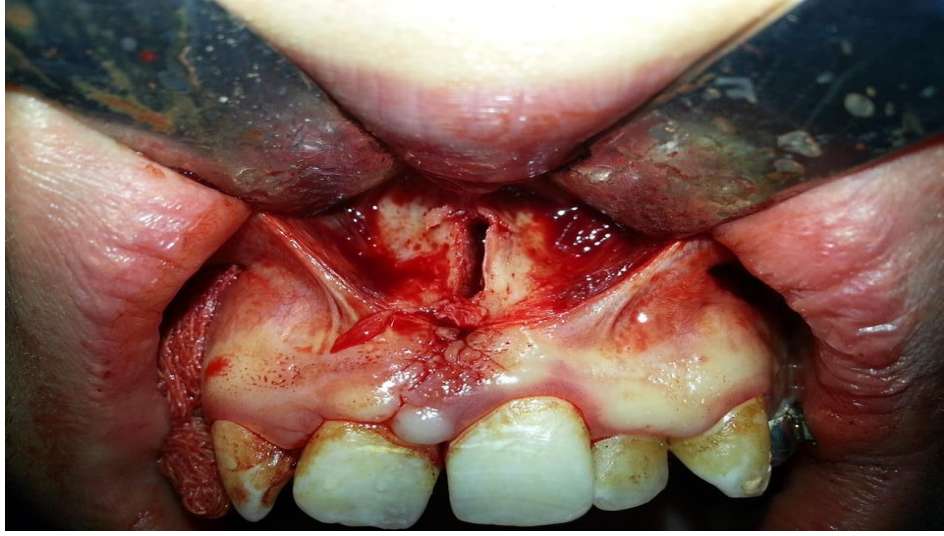
İnsizyon posteriora doğru ilerletilirken, Stenon kanalının ağzı tanımlanarak yukarı lateral yöne doğru ekarte edilmiştir. Mukoperiost yukarı yönde eleve edilerek burun boşluğu, infraorbital foramen, zigomatikosiller birleşim, zigomatik destek, arka yönde subperiostal disseksiyon yöntemiyle ilerleyerek tüber maksilla ve pterigomaksiller birleşim açığa çıkarılmıştır. Yukarı yönde burun mukozası ince bir periost elevatorü ile maksillanın burun kavitesini oluşturan iç duvarlarından ayrılmıştır.

Yeterli yumuşak doku disseksiyonu ve elevasyonunu takiben piriform kenardan pterigomaksiller fissüre kadar çift taraflı oklüzal düzleme paralel maksiller osteotomi yapılmıştır. Osteotomiler, ısının aşırı yükselmesini engellemek, operasyon sahasının temizliği ve görüşün artırılması için asistan tarafından % 0.9 serum fizyolojik solüsyonu irrigasyonu altında 16 mm. uzunluğunda yuvarlak mikrotestre uç (Nouvag AG, Goldach-Switzerland-5105) kullanılarak yapılmıştır (Resim 4). Maksillada çift taraflı kraniyofasiyal iskeletin genişletilmesine direnç gösteren temel alanların etkisinin ortadan kaldırıldığından emin olmak için ince uçlu bir osteotom yardımıyla osteotomi hattı kontrol edilmiştir.



Resim 4. Lateral osteomi hattı

Lateral bölgede osteotomilerin tamamlanmasını takiben orta hatta maksiller labial frenulumu içine alan “V” şeklinde kesi yapılmıştır. Maksiller keser dişlerin arasından ve anterior nasal spinadan posterior nasal spinaya doğru uzanan orta palatal hat osteotomisi, farklı genişlik ve açılardaki osteotomlar ve çekic ile sağlanmıştır (Resim 5). Osteotomilerden sonra maksillanın hareketliliği osteotomlar yardımıyla tekrar kontrol edilmiştir.



Resim 5. Palatal ortahat insizyon ve osteotomi hattı

Operasyon sırasında osteotomilerin tamamlanmasının ardından simetrik açılmanın değerlendirilmesi için aygıt toplamda 2 mm. aktive edilmiş ve simetrik açılmanın gözlenmesinin ardından 1 mm. açıklık kalacak şekilde bırakılmıştır. Vestibüler mukoperiosteal flep 3/0 ipek bir suture ile tek kat halinde kapatılmıştır. Tüm operasyonlar aynı cerrahlar tarafından uygulanmış, ortodontik takiplerini ise farklı ortodonti uzmanları sürdürmüştür.

3.4. Postoperatif Takip

Tüm hastalara operasyondan sonra günde 2 defa 5 gün boyunca 875 mg amoksisilin ve 125 mg klavulanik asit, günde 2 defa 7 gün boyunca 550 mg naproksen sodyum ve günde 3 defa 7 gün boyunca % 4 klorheksidin glukonat kullanılmak üzere reçete edilmiştir. Operasyonu takiben tüm hastalar 1 saat süreyle dinlendirildikten sonra, burun kanaması veya burun içine kanamanın değerlendirilmesi için muayene edilmiş, ağız içi kanama kontrolü yapılarak ve rutin operasyon sonrası tavsiyelerde bulunularak 7gün sonraya randevu verilmiştir.

Operasyondan sonra osteotomi sahalarının iyileşmesi için 7 günlük bir bekleme süresinden sonra ağız içindeki suturelar alınmış ve aygıtın sabah ve akşam 0,25'er mm. aktive edilmesiyle toplamda günlük 0,5 mm. genişletme yapılmaya başlanmıştır. Hastalara veya velilerine aygıtın aktivasyonu hakkında eğitim verilerek, genişletmenin hastalar veya velileri tarafından hergün aynı saatlerde yapılması sağlanmıştır.

Tüm hastalarda maksiller genişletme operasyon sonrası istenen genişletme miktarına erişildiğinde aygıtın aktivasyonu sonlandırılmıştır. Aktivasyonun sonlandırılmasından sonra (ort. 30 gün / 15mm) aygıtın genişletme vidası olduğu konumda sabitlenerek nüksü engellemek için 6 ay pekiştirme uygulanmıştır. Pekiştirme döneminde, üst keser dişler arasındaki boşluğu korumak için sarmal yaylar yerleştirilmiştir (Resim 6).

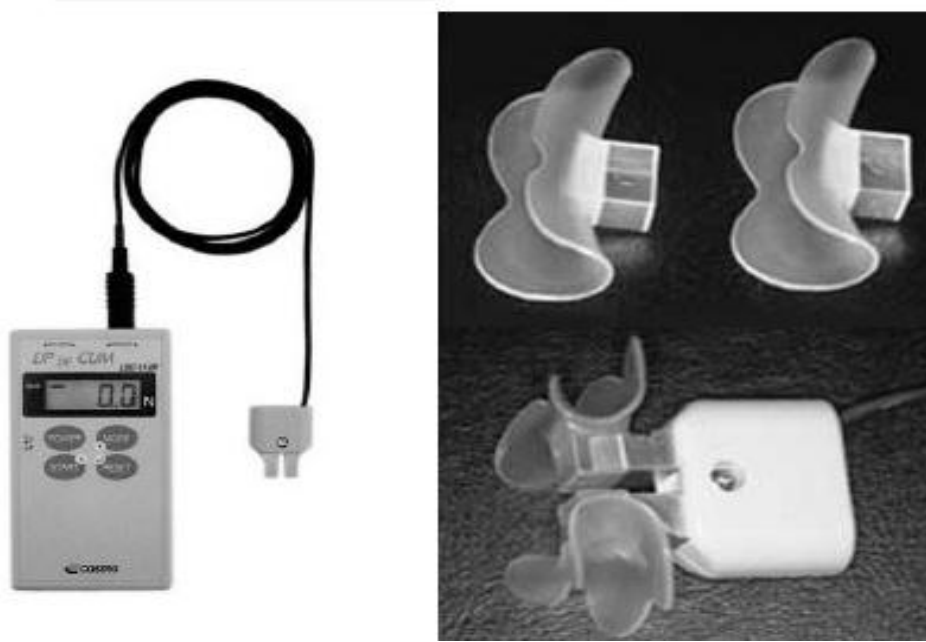


Resim 6. Genişletmenin sonlandırılması ile birlikte elde edilen genişlik ve sarmal yayların yerleştirilmesinin klinik görüntüsü



Resim 7. Genişletme öncesi ve sonrası

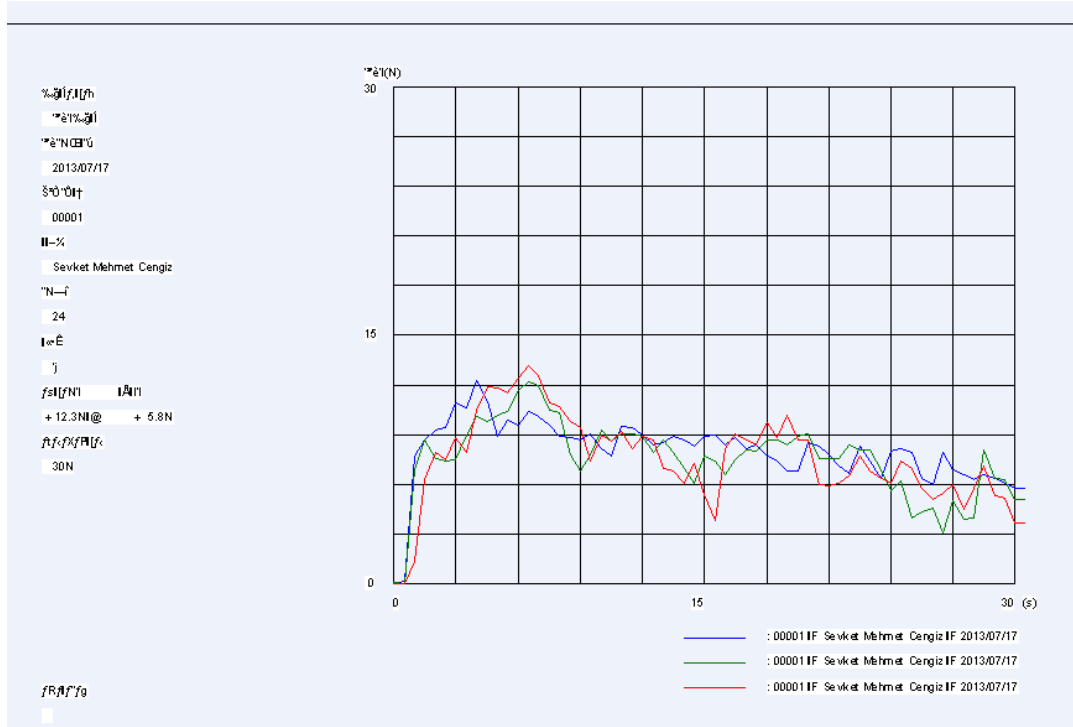
Çalışmaya dahil edilen hastaların maksimum ve minimum dudak gerilim ölçümleri Lip De Cum LDC-110R_ (Cosmos instruments Co. LTD, Tokyo, Japan) cihazı (Resim 8) ile her ölçüm öncesi bir süre dinlendirildikten sonra dik oturur ve karşıya bakar pozisyonda yapılmıştır (Resim 9). Cihaz bir dudak adaptörü içeren bir sensör ve dijital bir ekrandan oluşmaktadır. Dudak kuvvetlerini ölçen sensöre bağlanan parçanın tutucu kısımları alt ve üst dudaklar arasına yerleştirilerek hastanın dişleri birbirine değmeyecek şekilde dudaklarını 30 saniye boyunca kapatması sağlanmıştır. Cihaz 30 saniye sona erdiğinde elde ettiği gerilim verilerini Newton (F) değerinde ifade edilmiş maksimum ve minimum dudak gerilimlerinin izlenebildiği bir dalga seyrini bilgisayar ekranına aktarır (Resim 10). Tüm ölçümler aynı hekim tarafından yapılmıştır. Ölçümlerde hata payını azaltmak için, tüm kontroller için bütün ölçümler üçer kere tekrarlanmış ve ölçümlerin ortalamaları alınıp hasta formuna kaydedilmiştir. Hastaların dudak ölçümleri operasyon günü operasyondan önce (T0) ve operasyondan sonraki 12.gün (T1), genişletmenin sona erdiği gün (T2), 3. ay (T3) ve 6. aylarda (T4) yapılmıştır.



Resim 8. Lip De Cum LDC-110R cihazı (<http://www.liptrainer.com/>)



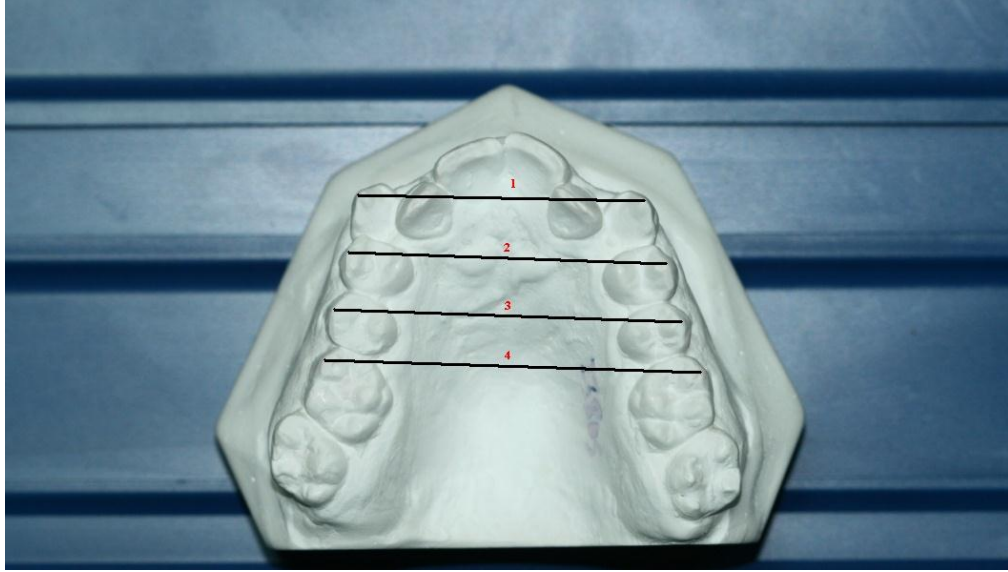
Resim 9. Dudak basıncı ölçümü klinik görüntüsü



Resim 10. Dudak basıncı ölçüm sonucu

Çalışmaya dahil edilen hastalarda transversal değişikliklerin takibi için operasyondan önce, genişletme sona erdiğinde, 3. ay ve 6. aylarda üst çeneden aljinat ölçü materyali kullanılarak alçı modeller elde edilmiştir. Operasyon öncesi ve genişletmenin sona erdiği dönemlerde elde edilen modellerde genişleme miktarının takibi için kaninler arası mesafe tüberkül tepeleri esas alınarak, 1. premolarlar arası

ve 2. premolarlar arası mesafe vestibül tüberkül tepeleri esas alınarak ve 1. molarlar arası mesafe meziobukkal tüberkül tepeleri esas alınarak dijital bir kumpas yardımıyla ölçüm yapılmıştır (Resim 11). aygıtın genişletme vidası genişletme sona erdiğinde sabitlenmiştir. Dolayısıyla 3. ve 6. aylarda elde edilen alçı modellerde premolar ve molar dişler arası mesafelerde herhangi bir değişiklik olması söz konusu olamayacaktır. Bu nedenle yalnızca kaninler arası mesafeler ölçülerek genişletme sonrası meydana gelen kayıpların takibi yapılmıştır.

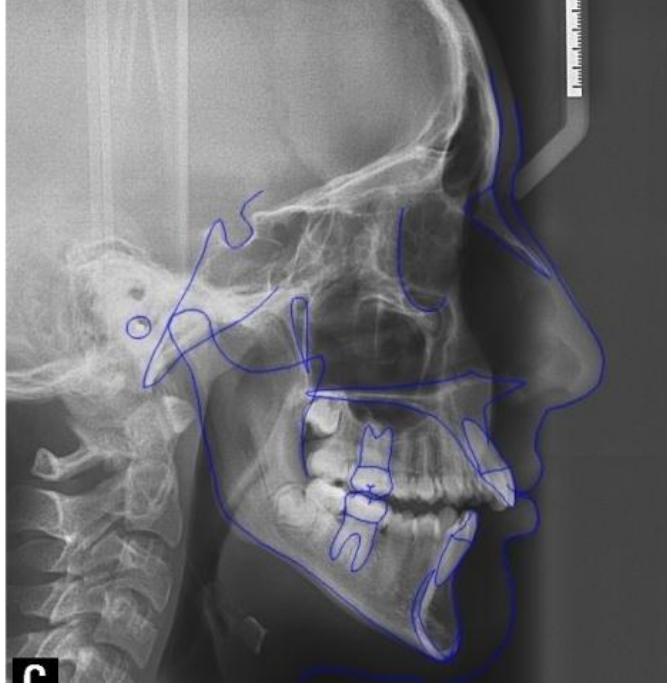


Resim 11. Model analizi: 1, kaninler; 2, 1. premolarlar arası; 3, 2. premolarlar arası mesafe; 4, 1. molarlar arası mesafe

Çalışmaya dahil edilen hastalarda cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrasında dudak gerginliğinde meydana gelen değişimlerin dişsel etkilerini ve nüksü değerlendirebilmek için lateral sefalogramlar alınmıştır. Üst keser dişlerde meydana gelen açısal değişiklikleri analiz etmek için operasyondan önce, genişletme sona erdiğinde, 3. ay ve 6. aylarda aynı radyoloji teknisyeni tarafından hastaların konumu aynı olacak şekilde standardize edilerek aynı X-Ray cihazı ile lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır (Resim 12, 13, 14, 15). Hasta konumu standardizasyonu oluşturulmuştur. Sefalometrik radyografiler;

- hasta, ayakta dururken ayarlanabilir kulak çubukları meatus akustikuslara yerleştirilerek sefalostat ile pozisyonlandırılmış,
- hastanın orta sagittal düzlemi yer düzlemine ve x-ışını kaynağına dik

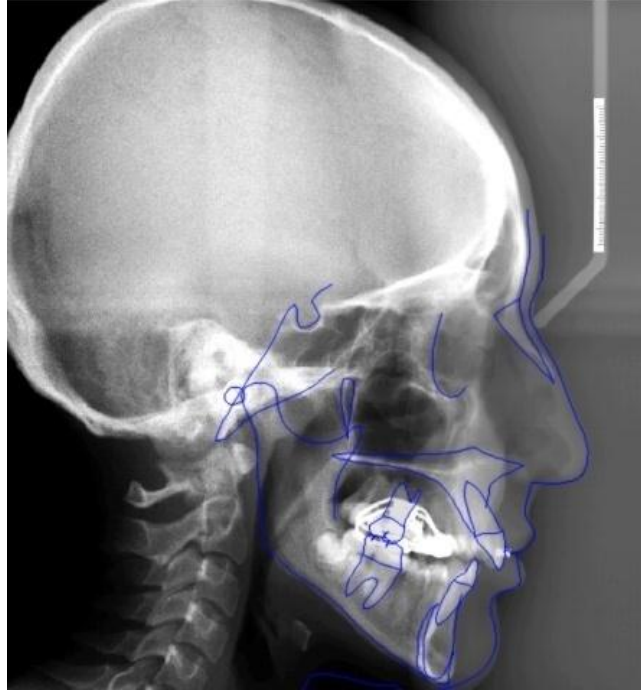
- dış meatus akustikusun üst kenarı ile orbita alt kenarı arasında uzanan Frankfurt yatay düzlemi yere paralel ve hastalar interküspsal pozisyonda iken alınmıştır.



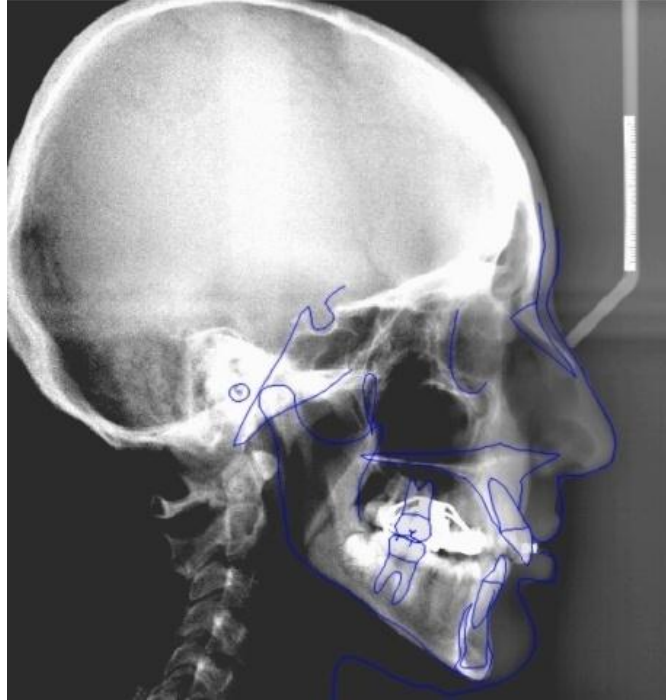
Resim 12. Preoperatif dönemde alınan lateral sefalogramın analizi



Resim 13. Genişletmenin sonlandırıldığı gün alınan lateral sefalogramın analizi



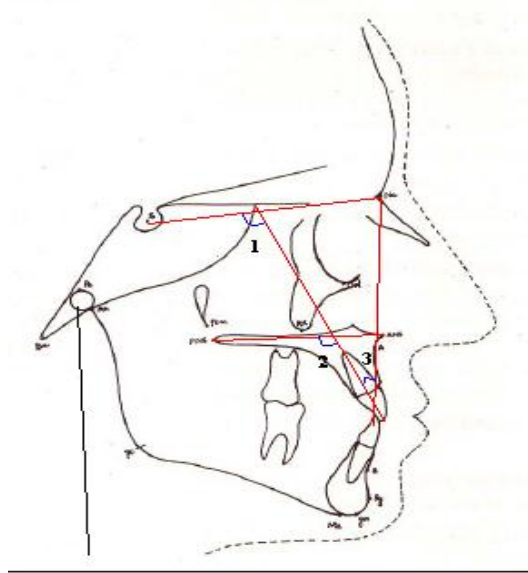
Resim 14. Pekiştirme döneminin 3. ayında alınan lateral sefalogramın analizi



Resim 15. Pekiştirme döneminin 6. ayında alınan lateral sefalogramın analizi

Tüm sefalometrik analizler *Nemotec Dental Studio NX 2005* software (Software Nemotec SL, Madrid, İspanya) programı kullanılarak aynı kişi tarafından yapılmıştır. Lateral sefalometrik analizde üst keser açılarının değerlendirilmesini sağlayan 3 farklı sefalometrik açı kullanılmıştır (Resim 16).

1. U1-SN; üst keser dişlerin anterior kafa kaidesine göre konumunu belirten Sella ile Nasion noktalarını birleştiren doğru ile üst keser dişlerin insizali ile kökün apikalinden geçen doğru arasındaki açıdır.
2. U1-PP; üst keser dişlerin palatal düzleme kaidesine göre konumunu belirten Anterior Nazal Spina ile Posterior Nazal Spina noktalarını birleştiren doğru ile üst keser dişlerin insizali ile kökün apikalinden geçen doğru arasındaki açıdır.
3. U1-NA; üst keser dişlerin maksillanın apikal tabanı ile ilişkisini gösteren, üst keser dişlerin insizali ile kökün apikalinden geçen doğru ile Nasion ile Maksillanın A noktasını birleştiren doğru arasındaki açıdır.



Resim 16. Üst keser açıları: **1**, U1- SN; **2**, U1-PP; **3**, U1-NA

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada üzerinde durulan özelliklerden dudak basıncı özelliği her bir özellik ve zamanda üçer kez ölçülmüştür. Bu üç ölçümün benzerliği (doğruluğu) grup içi korelasyon katsayısı hesaplanarak irdelenmiştir. Hem maksimum dudak basıncı hem de minimum dudak basıncına ait üçer ölçümün ortalamaları alınarak bu değerler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniğiyle analiz edilmiştir.

Denemede cinsiyet faktörünün 2 seviyesi, zaman faktörünün ise preoperatif dönem (T0), postoperatif 12. Gün (T1), genişletmenin sonlandırılması (T2), 3.ay

(T3) ve 6.ay (T4) olmak üzere 5 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler zaman faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Alt gruplardaki gözlem adedi sayısı 7'dir. Grupların ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Model analizi olarak dişler arası ölçülen uzaklıklar bakımından elde edilen verilerde faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniğiyle analiz edilmiştir. Denemede dönem faktörünün preoperatif dönem ve genişletmenin sonlandırılması olmak üzere 2 seviyesi; bölge faktöründe kanin-kanin arası, 1. premolarlar arası, 2. premolarlar arası ve 1. molarlar arası olmak üzere 4 seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler her 2 faktörün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Alt gruplardaki gözlem adedi sayısı 14'tür. Grupların ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Kaninler arası bölge için 3.ay ve 6.ay ölçümleri alındığı için kaninler arası mesafe preoperatif dönem (T0), genişletmenin sonlandırılması (T2), 3.ay (T3) ve 6.ay (T4) olmak üzere 4 dönemde ele alınarak düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniğiyle ayrı bir analiz olarak yeniden irdelenmiştir.

Sefalometrik ölçümler olan U1-NA, U1-PP ve U1-SN açılarına ait veriler tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniğiyle irdelenerek zamanlar arası farklılıklar değerlendirilmiştir. Zamanların ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmada yaşları 20-24 arasında değişen yaş ortalaması $22\pm 0,62$ olan 7 erkek; yaşları 18-24 arasında değişen yaş ortalaması $19,29\pm 0,89$ olan 7 bayan hasta dahil edilmiştir (Tablo1).

Tablo 1. Cinsiyet ve yaş ortalamaları

CİNSİYET	N	MİNİMUM	MAKSİMUM	ORTALAMA
Erkek	7	20	24	$22\pm 0,62$
Bayan	7	18	24	$19,29\pm 0,89$

Metod hatası incelendiğinde dudak basıncı özelliği bakımından aynı kişiye 3 kez yapılan ölçümlerin benzerliğinin ölçüsü olarak hesaplanan grup içi korelasyon katsayıları sırasıyla (Tablo 2); preoperatif (T0) maksimum dudak basıncı için 0,969, preoperatif (T0) minimum dudak basıncı için 0,911, postoperatif 12. günde (T1) ölçülen maksimum dudak basıncı için 0,905, postoperatif 12. gün (T1) minimum dudak basıncı için 0,880, genişletme sonu (T2) maksimum dudak basıncı için 0,862, genişletme sonu (T2) minimum dudak basıncı için 0,951, 3.ay (T3) maksimum dudak basıncı için 0,973, 3.ay (T3) minimum dudak basıncı için 0,819 6.ay (T4) maksimum dudak basıncı için 0,914 ve 6.ay (T4) minimum dudak basıncı için 0,914 olarak bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Bunun anlamı her dönem için üç kez tekrarlanan ölçümün kendi içinde birbirine çok yakın değerde olduğu şeklinde söylenebilir.

Tablo 2. Dudak basıncı özelliği bakımından aynı kişiye 3 kez yapılan ölçümlerin benzerliğinin ölçüsü olarak hesaplanan grup içi korelasyon katsayıları.

DUDAK BASINCI	GRUP İÇİ KORELASYON	P
T0 maksimum	,969	,000
T0 minimum	,911	,000
T1 maksimum	,905	,000
T1 minimum	,880	,000
T2 maksimum	,862	,000
T2 minimum	,951	,000
T3 maksimum	,973	,000
T3 minimum	,819	,000
T4 maksimum	,974	,000
T4 minimum	,914	,000

*P<0,01 istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır.

Maksimum dudak basıncı özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda Cinsiyet x Zaman interaksiyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir. Aynı şekilde cinsiyetlerin ortalamaları arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat zamanların ortalamaları arasındaki farklar ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Tukey testi sonuçları Tablo 3.'de ortalamalar üzerinde Latin harfleriyle gösterilmiştir. Tablo 3. incelendiğinde maksimum dudak basıncı en yüksek olan zaman genişletmenin sonlandırıldığı dönem (T2) ($12,64\pm 1,5$) olduğu gözlenmiştir. Maksimum dudak basıncında preoperatif (T0) ($10,20\pm 1,3$), postoperatif 3.ay (T3) ($10,84\pm 1,35$) ve 6.ay (T4) dönemleri ($10,09\pm 1,24$) arasında istatistiksel olarak fark olmayıp, sırasıyla genişletme sonu maksimum dudak geginliğini takip etmektedir. En düşük maksimum dudak basıncı postoperatif 12. Günde (T1) ($8,04\pm 1,13$) gözlenmiştir.

Tablo 3. Maksimum dudak basıncının zaman ve cinsiyetlere göre gösterdiği değişim.

MAKSİMUM DUDAK BASINCI	ERKEK	BAYAN	GENEL
T0	10,91±1,84	9,49±1,84	10,20±1,3b
T1	8,89±1,6	7,2±1,6	8,04±1,13c
T2	12,92±2,12	12,37±2,12	12,64±1,5a
T3	11,69±1,92	9,99±1,92	10,84±1,35b
T4	10,72±1,75	9,46±1,75	10,09±1,24b
GENEL	11,02±1,83	9,7±1,83	

*P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır.

Tablo 4’de minimum dudak basıncı en yüksek olan zaman genişletmenin sonlandırıldığı dönem (T2) (7,2±0,92) olduğu gözlenmiştir. Minimum dudak basıncında preoperatif (T0) (5,49±0,89) dönem ile postoperatif 3.ay (T3) (5,34±0,8) arasında ve 6.ay (T4) (4,94±0,88) ile 12. Gün (T1) (4,02±0,86) dönemleri arasında istatistiksel olarak fark bulunamamış olup, sırasıyla genişletmenin sonlandırıldığı dönem (T2) minimum dudak geginliğini takip etmektedir. En düşük minimum dudak basıncı postoperatif 12. Günde (T1) (7,2±0,92) gözlenmiştir.

Tablo 4. Minimum dudak basıncının zaman ve cinsiyetlere göre gösterdiği değişim.

MİNİMUM DUDAK BASINCI	ERKEK	BAYAN	GENEL
T0	5,97±1,26	5,00±1,26	5,49±0,89b
T1	4,01±1,21	4,02±1,21	4,02±0,86c
T2	6,97±1,3	7,43±1,3	7,2±0,92a
T3	5,35±1,13	5,32±1,13	5,34±0,8b
T4	4,96±1,25	4,91±1,25	4,94±0,88bc
GENEL	5,45±1,18	5,34±1,18	

*P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır.

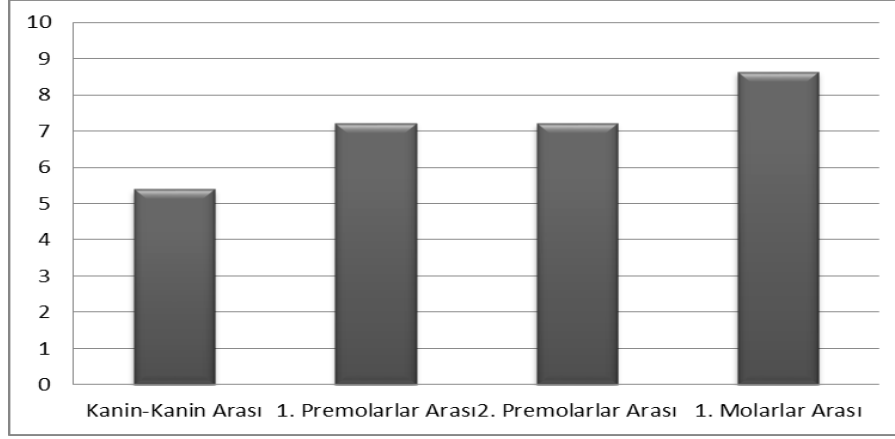
Maksimum dudak basıncının cinsiyetlerle interaksiyonunda ölçüm yapılan tüm dönemlerde erkek hastaların maksimum dudak basıncı değerleri bayan hastalara göre yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p<0,01$). Minimum dudak basıncının cinsiyetlerle interaksiyonunda genişletme sonrası dönem hariç olmak üzere tüm dönemlerde erkek hastaların minimum dudak basıncı değerleri bayan hastalara göre yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p<0,01$).

Model analizi bakımından elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonucunda Zaman x Bölge interaksiyonu istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P<0,01$). Aynı şekilde dönemlerin ortalamaları arasındaki fark da istatistik olarak anlamlı değildir. Fakat bölgelerin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Tukey testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 5, Grafik 1) 1. molarlar arasındaki mesafe en yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$). Premolarlar arası mesafeler arasında istatistiksel olarak farklılık olmayıp 1. molarlar arasındaki mesafeyi ($39,82\pm 1,34$) sırasıyla 2. premolarlar arası mesafe ($40,82\pm 1,52$) ve sonrasında 1. premolarlar arası mesafe ($40,82\pm 1,52$) takip etmektedir. En düşük mesafe ise kaninler arası mesafe ($34,52\pm 1,41$) olarak gözlenmiştir ($p<0,05$).

Tablo 5. Preoperatif (T0) ve genişletme sonrası dişler arası transversal değişiklikler

BÖLGE	T0	T2	GENEL
Kanin-Kanin	29,04±5,95	34,43±5,43	34,52±1,41c
1. Premolarlar arası	35,07±4,68	42,29±6,11	40,82±1,52b
2. Premolarlar arası	40,00±5,45	47,21±6,76	39,82±1,34b
1. Molarlar arası	44,57±6,2	53,21±7,51	47,75±1,74a
GENEL	35,21±1,33B	46,25±1,65A	

* $P<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır.



Grafik 1. Genişletme sonrası model analizi ile ölçülen transversal değişim.

Tablo 6. Kanin-Kanin arası mesafenin zamanlara göre değişimi

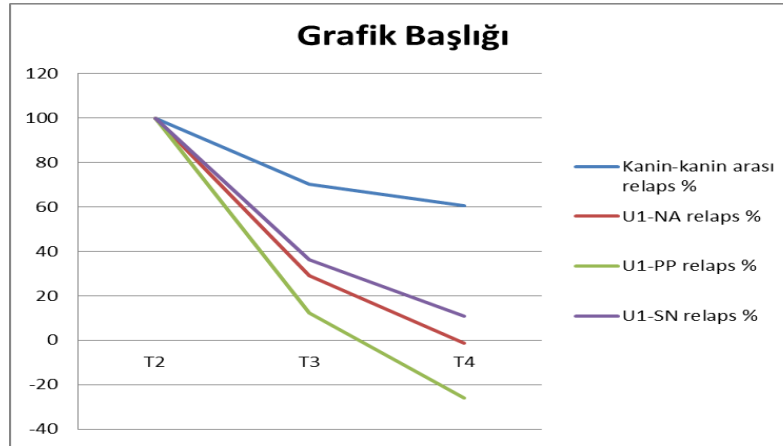
ZAMAN	KANİN-KANİN ARASI MESAFE
T0	29,04±5,95c
T2	34,43±5,43a
T3	32,82±5,66ab
T4	32,31±5,8b

*P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır

Kaninler arası mesafe özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre zamanlar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Tukey testi sonuçlarına (Tablo 6) göre mesafenin en düşük mesafe preoperatif (T0) dönemde ($29,04\pm 5,95$) olup en yüksek olduğu zamanlar sırasıyla genişletme sonu (T2) ($34,43\pm 5,43$) ve postoperatif 3. ay (T3) ($32,82\pm 5,66$) olarak görülmektedir. ($p<0,05$). Tukey testine göre preoperatif (T0) dönemden genişletme döneminin bitimine (T2) kadar geçen sürede elde edilen kaninler arası mesafe ortalama 5.39 mm. olup, yüzde dağılımı tablosuna bakıldığında (Tablo 7, Grafik 2) maksillanın genişletilmesiyle elde edilen bu mesafenin ortalama %29,87'sinin genişletme döneminin bitiminden (T2), 3. aya (T3) kadar kaybedildiği; postoperatif 3. aydan (T3), 6. aya (T4) kadar geçen sürede ise %9,46'sının kaybedildiği ve 6. ayın (T4) sonunda elde edilen mesafe artışının % 60,67'sinin kaldığı gözlenmiştir.

Tablo 7. Cerrahi destekli maksiller genişletme ile elde edilen mesafe ve açılı artışlarında zamanlara göre meydana gelen nüks miktarı ve oranları.

	T0-T2 ARTIŞ	T2-T3 NÜKS	T3-T4 NÜKS	TOTAL NÜKS
Kanin- Kanin Arası Mesafe	5,39	1,61	0,51	2,12
		30%	9%	39%
U1-NA	3,73	2,64	1,15	3,79
		71%	30,83%	101,60%
U1-PP	3,08	2,7	1,18	3,88
		87,66%	38,31%	125,97%
U1-SN	2,77	1,77	0,7	2,47
		63,89%	25,27%	89,16%



Grafik 2. Kanin- kanin arası mesafe ve üst keser dişler açılarında meydana gelen nüks oranı.

U1-NA özelliği bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda zamanların ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Tukey testi sonuçları (Tablo 8) incelendiğinde en yüksek ortalama değer genişletmenin sonlandırıldığı dönemde (T2) ($28,65\pm 7,40$) gözlenmiş olup ($p<0,05$) preoperatif (T0) ($24,92\pm 6,66$), 3.ay ($26,01\pm 6,78$) ve 6.ay ($24,86\pm 6,65$) dönemlerinde elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasına karşın en düşük değer ise 6.ay (T4) dönemlerinde gözlenmiştir. Tukey testine göre preoperatif (T0) dönemden genişletme döneminin bitimine (T2) kadar geçen sürede U1-NA açısındaki artış ortalama $3,73^\circ$ olup, yüzde dağılımı tablosuna bakıldığında

maksillanın genişletilmesiyle elde edilen protrüzyon miktarının ortalama %71'inin genişletme döneminin bitiminden 3. aya (T3) kadar kaybedildiği, postoperatif 3. aydan (T3), 6. aya (T4) kadar geçen sürede ise %30,83'ünün kaybedildiği ve 6.ayın (T4) sonunda totalde % 101,6 oranında kayıp olduğu gözlenmiştir.

U1-PP özelliği bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda (Tablo 8) zamanların ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Sonuçlar incelendiğinde en yüksek $114,64\pm 8$ ortalama değer genişletmenin sonlandırıldığı dönemde (T2) gözlenmiş olup ($p<0,05$) preoperatif (T0) ($111,56\pm 7,5$), 3.ay (T3) ($111,94\pm 7,46$) ve 6.ay (T4) ($110,76\pm 6,85$) dönemlerinde elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasına karşın en düşük değer ise postoperatif 6.ay (T4) döneminde gözlenmiştir. Tukey testine göre preoperatif (T0) dönemden genişletme döneminin bitimine (T2) kadar geçen sürede U1-PP açısındaki artış ortalama $3,08^\circ$ olup, yüzde dağılımı tablosuna bakıldığında maksillanın genişletilmesiyle elde edilen protrüzyon miktarının ortalama %87,66'sının genişletme döneminin bitiminden 3. aya (T3) kadar kaybedildiği, postoperatif 3. aydan (T3), 6. aya (T4) kadar geçen sürede ise %38,31'inin kaybedildiği ve 6.ayın (T4) sonunda totalde % 125,97 oranında kayıp olduğu gözlenmiştir.

Tablo 8. Üst keser dişlerin açılarının zamanlara göre değişimi.

DÖNEM	U1-NA	U1-PP	U1-SN
T0	24,92±6,66bc	111,56±7,50b	104,26±8,99c
T2	28,65±7,40a	114,64±8a	107,03±9,63a
T3	26,01±6,78b	111,94±7,46b	105,26±9,02b
T4	24,86±6,65c	110,76±6,85b	104,56±9,17bc

* $P<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır.

U1-SN özelliği bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda zamanların ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Sonuçlar incelendiğinde (Tablo 8) en yüksek $107,03\pm 9,63$ ortalama değer ile genişletme bitimi (T2) döneminde gözlenmiş olup ($p<0,05$) preoperatif (T0) ($104,26\pm 8,99$), 3.ay (T3) ($105,26\pm 9,02$) ve 6.ay (T4) ($104,56\pm 9,17$) dönemlerinde

elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Tukey testine göre preoperatif (T0) dönemden genişletme döneminin bitimine (T2) kadar geçen sürede U1-SN açısındaki artış ortalama 2,77° olup, yüzde dağılımı tablosuna bakıldığında maksillanın genişletilmesiyle elde edilen protrüzyon miktarının ortalama %63,89'unun genişletme döneminin bitiminden (T2), 3. aya (T3) kadar kaybedildiği, postoperatif 3. aydan (T3), 6. aya (T4) kadar geçen sürede ise %25,27'sinin kaybedildiği ve 6.ayın (T4) sonunda totalde % 89,16 oranında kayıp olduğu gözlenmiştir.

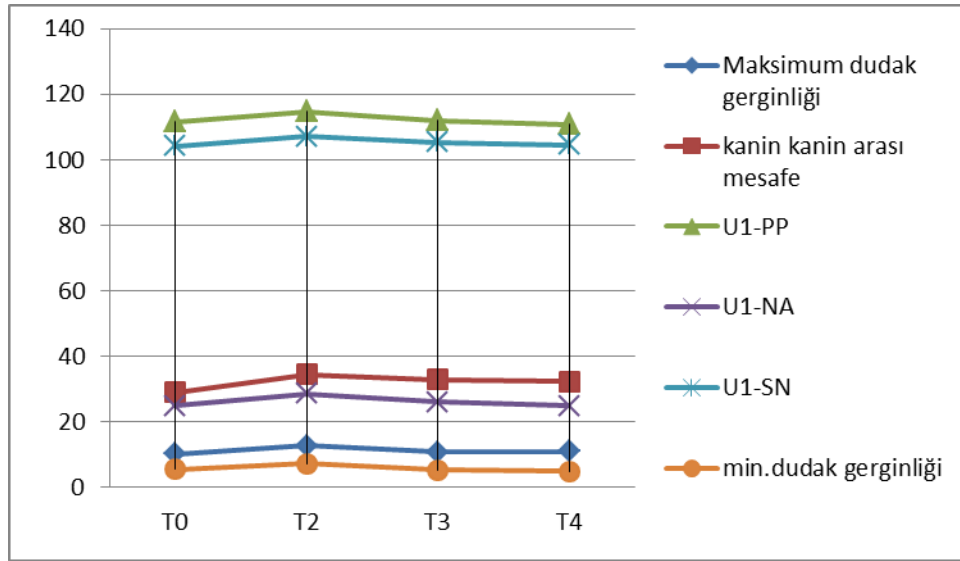
Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından maksimum dudak basıncı özelliği ile kaninler arası mesafe özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,86 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$) (Tablo 9). Bu durumun anlamı kaninler arası mesafe arttıkça maksimum dudak basıncının arttığı, mesafe azaldıkça maksimum dudak basıncının da azalmasıdır. Bu artış/azalışın derecesi 0,86'dır. Dolayısıyla iki özelliğin arasında güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir (Grafik 3.)

Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından minimum dudak basıncı özelliği ile kaninler arası mesafe özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,55 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p<0,01$) (Tablo 9.). İki özellik arasında zayıf bir ilişki olduğu söylenebilir (Grafik 3).

Tablo 9. Maksimum ve minimum dudak basıncı özelliklerinin zamanlara göre meydana gelen değişimler ile kanin-kanin arası mesafe ve üst keser diş açılı özellikleri arasında korelasyon analizi.

			KANİN -KANİN ARASI MESAFE	U1-PP	U1-NA	U1-SN		
Maksimum dudak basıncı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P	,860	,945	,944	,966		
		N	,000	,000	,000	,000		
		N	14	14	14	14		
		Minimum dudak basıncı	Pearson Korelasyon Katsayısı	P	,547	,990	,949	,912
				N	,011	,000	,000	,000
		N	14	14	14	14		

*P<0,01 istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır.



Grafik 3. Cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında maksimum ve minimum dudak basıncı ile mesafe ve açı değişimi.

Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından maksimum dudak basıncı özelliği ile U1-PP açı özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,95 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,01) (Tablo 9). Bu durumun anlamı U1- PP açısı arttıkça maksimum dudak basıncının arttığı, mesafe azaldıkça maksimum dudak basıncının da azalmasıdır (Grafik 3). Bu artış/azalışın derecesi

0,95 olup iki özelliğin arasında çok güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından minimum dudak basıncı özelliği ile U1-PP açılı özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,99 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$) (Tablo 9). Bu durumun anlamı U1- PP açısı arttıkça minimum dudak basıncının arttığı, mesafe azaldıkça minimum dudak basıncının da azalmasıdır (Grafik 3). Bu artış/azalışın derecesi 0,99 olup iki özelliğin arasında çok güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir (Tablo). Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından maksimum dudak basıncı özelliği ile U1-NA açılı özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,94 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Bu durumun anlamı U1- NA açısı arttıkça maksimum dudak basıncının arttığı, mesafe azaldıkça maksimum dudak basıncının da azalmasıdır. Bu artış/azalışın derecesi 0,94 olup iki özelliğin arasında güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından minimum dudak basıncı özelliği ile U1-NA açılı özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,95 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Bu durumun anlamı U1- NA açısı arttıkça minimum dudak basıncının arttığı, mesafe azaldıkça minimum dudak basıncının da azalmasıdır. Bu artış/azalışın derecesi 0,95 olup iki özelliğin arasında güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından maksimum dudak basıncı özelliği ile U1-SN açılı özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,97 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$). Bu durumun anlamı U1- SN açısı arttıkça maksimum dudak basıncının arttığı, açılı azaldıkça maksimum dudak basıncının da azalmasıdır. Bu artış/azalışın derecesi 0,97 olup iki özelliğin arasında çok güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından minimum dudak basıncı özelliği ile U1-SN açılı özellikleri arasında pearson korelasyon katsayısı 0,91 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$) (Tablo 9). Bu durumun anlamı U1- SN açısı arttıkça

minimum dudak basıncının arttığı, mesafe azaldıkça minimum dudak basıncının da azalmasıdır. Bu artış/azalışın derecesi 0,91 olup iki özelliğin arasında çok güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir (Grafik 3.).

Tablo 10. Üst keser açılarının özelliklerinin grup içi korelasyon analizi.

	PEARSON KORELASYON KATSAYISI	P	N
U1-NA- U1-PP	,999	,000	14
U1-NA - U1-SN	,993	,000	14
U1-SN - U1-PP	,999	,000	14

*P<0,01 istatistiksel olarak anlamlı farklılıktır.

Preoperatif (T0) dönem, genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından U1-NA ile U1-SN açısı özellikleri arasında U1-NA –U1PP açısı özellikleri arasında ve U1-PP ile U1- SN açısı özellikleri arasındaki pearson korelasyon katsayısı üç korelasyon için de 0,99 , olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,01) (Tablo 10). Bu durumun anlamı karşılaştırılan açılardan bir arttıkça diğerinin arttığı, bir açısı azaldıkça diğerinin de azalmasıdır. Bu artış/azalışın derecesi 0,99 olup özellikler arasında çok güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA

Transversal yönde kapanış bozukluğuna neden olan üst çene darlığı, bireyleri fonksiyon ve estetik açısından olumsuz etkilemektedir. Fonksiyon ve estetiği sağlamak için vertikal, sagittal ve transversal yönde çenelerin uyumlu bir ilişkide olması arzu edilmektedir. Klinik olarak maksiller darlık veya posterior çapraz kapanış şeklinde görülen transvers yön yetersizliklerinin tedavisi uzun yıllardır pek çok araştırmaya konu olmuştur (12, 106, 161, 162, 163). Zaman içerisinde tedavide eğilimin dentofasiyal ortopediye ve çekimsiz tedavi yaklaşımına doğru kaydığı görülmüştür. Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi bu tür kapanış bozukluğu olup kemik gelişimi tamamlanmış hastaların tedavisinde en çok kullanılan yöntemdir (11).

Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinin en önemli avantajları, ark genişliğinde artışa yol açarak çekimsiz tedaviye olanak tanınması, maksilladaki çapraşıklıkla profili olumsuz etkilemeden çözülmesini sağlaması ve alt - üst arklar arasındaki transvers uyumsuzlukların düzeltilmesine yardımcı olmasıdır (161).

Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi, hastalarda orta yüzdeki direnç bölgelerinin serbestleştirilmesi için Le fort I osteotomi hattını takip eden fakat maksillanın tam olarak serbestleştirilmediği bir cerrahi işlemdir. Bu işlem sayesinde maksillanın yalnızca yumuşak dokuların rezistansının hakim olduğu bir ortamda genişletilebilmesi mümkün hale gelir. Fakat cerrahi işlem sonrası maksillanın genişletilmesi, sonuçlarının kalıcılığı en az olan ortognatik cerrahi işlemdir. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrası nüks uzun bir period boyunca devam eder (11).

Nüksün etyolojisi multifaktöriyel olup cerrahi genişletme miktarı, yumuşak dokular ve kasların adaptasyonları, operasyon öncesi hasta yaşı ve parafonksiyonel alışkanlıklar gibi faktörlere bağlıdır. Cerrahi destekli üst çene genişletme sonrası nüks oranları uygulanan cerrahi yöntemlerin tipine, hareketin yönüne ve hareket miktarına göre değişiklik göstermektedir. Karşılaşılabilecek nüksü en aza indirmek için cerrahi öncesi hastanın özelliklerinin iyi değerlendirilmesi, iyi bir tedavi planı, uygun ve başarılı cerrahi teknik dikkat edilmesi gereken hususlardır (13).

Pogrel ve ark., “Yetişkinlerde uyumlu ve dengeli bir maksiller genişletmenin sağlanabilmesi için gerekli minimal işlem nedir?” sorusuna cevap aramış (50), Shetty ve ark. ise “Cerrahi ikilem, optimal tedavi sonuçları ile minimal invaziv işlemler arasındaki dengeyi sağlamaktır.” ifadesini ortaya atmışlardır (73). Yapılan çalışmalarda komplikasyonlardan kaçınmak için en az invaziv ve en fazla hareketi sağlayacak cerrahi teknik arasındaki hassas dengenin sağlanmasının önemi üzerinde durulmuştur.

Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesinin kalıcılığının artırılabilmesi için araştırmacılar çeşitli osteotomi kombinasyonlarının uygulanmasını tavsiye etmiştir (83, 164). Birçok yazar, zigomatikoalveolar sırtın cerrahi serbestleştirilmesinin oluşan gerilimleri azaltmakta yetersiz kaldığını ve beklenmedik kırıkların oluşum riskini en aza indirmek için pterigomaksiller birleşimin serbestleştirilmesini savunmuştur (73, 99). Pterigomaksiller birleşimin ayrılmasının, zigomatikofrontal suture, lateral nazal duvarın alt parçası, zigomatikomaksiller suture, zigomatik arkın arka kısımları ile supraorbital ve frontal kemik bölgeleri gibi uzak konumlarda oluşan gerilimlerde belirgin azalmaya yol açtığından maksiller genişletmeye karşı oluşan dirençte de daha tatmin edici azalma ile sonuçlandığı düşünülmektedir. Böylece kuvvet dağılım yolu değişerek üst kraniyofasiyal kemiklerde gerilim artmaktadır (73).

Bazı araştırmacılar ise pterigomaksiller birleşimin serbestleştirilmesinin anormal pterigoid ve sfenoidal kırıklar ve desenden palatin arterin ve/veya pterigoid pleksusun zarar görmesine neden olabileceğinden bahsetmişlerdir. Bu nedenle posterior maksillada belirgin bir düzensizliğin bulunmadığı vakalarda kullanılmamasını önermişlerdir. (27, 65, 72, 80, 125, 165, 166, 167, 168, 169)

Çalışmamızda mikro ossilasyon testereleri ile piriform kenardan pterigomaksiller fissüre kadar çift taraflı oklüzal düzleme paralel maksiller osteotomi yapılmış ve sonrasında farklı boylarda osteotomlar ve çekiç kullanılarak maksiller keser dişlerin arasında anterior nasal spinadan posterior nasal spinaya doğru uzanan orta palatal hat osteotomisi gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalarda posterior maksillada belirgin bir düzensizliğin bulunmaması nedeniyle paralel bir genişletmeye ihtiyaç duyulmamıştır. Literatür çalışmalarının sonuçlarında bildirilen

pterygomaksiller birleşimin serbestleştirilmesi ile yaşanabilecek komplikasyon ihtimalleri, bireylerde transversal darlığın belirgin şekilde maksiller anterior bölgede görülmesi ve birimizde genel anestezi ünitesi bulunmaması nedeniyle pterygomaksiller birleşim serbestleştirilmemiştir.

Cerrahi müdahaleyi, aygıt ile genişletmeye başlamadan önce dokuların kallus oluşturması için ayrılmış latent dönem takip eder. Kallus distraksiyonunun kolayca kemikleşen ve dengeleyici bir yenilenme oluşturduğu, ayrıca sağlamlığı ve kalıcılığı artırarak nüks oluşumunu azalttığı bildirilmiştir. Bazı yazarlar cerrahi işlemin ardından latent dönemin gereksiz olduğunu ileri sürmüşlerdir (87, 88). Fakat çoğu yazar latent dönemin gerekli olduğuna inanmakta fakat ne kadar devam etmesi konusunda fikir çeşitliliği göstermektedir (27). Araştırmacılar genellikle 3 ile 7 gün arasında değişen genişletme öncesi iyileşme sürelerini önermişlerdir (48, 22, 85, 11). Posnick (2013), vida aktivasyonuna 7 günlük latent dönem sonrası başlanmasının en uygun dönem olacağını bildirmiştir. Çalışmamızda da hastalar 7 günlük latent dönem sonrasında aygıtın aktivasyonuna başlamışlardır (90).

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme işleminin klinik olarak en çok tartışılan bir başka yönü ise genişletme hızıdır. Çeşitli araştırmacılar hasta yaşı, oklüzyonun durumu, istenilen genişletme miktarı ve hastanın toleransı gibi faktörler göz önünde tutularak günlük genişletme miktarının modifiye edilebileceğini belirtmişlerdir (20, 61, 66, 88, 136). Genelde uygulayıcılar vidaların günde 2 kez aktivasyonu tercih etmektedirler (11, 85). Isaacson ve Ingram (1994), ise bir günde birden fazla aktivasyonun yüksek kuvvet birikimine neden olacağını bildirmişlerdir (5). Birçok araştırmacı günde 0,5mm ile 1mm. arasındaki bir uzatmanın uygun olacağını belirtmiştir (11, 23, 48, 49, 85). Posnick (2013), günlük vidanın günde iki kez çevrilmesi ile elde edilecek şekilde 0.5mm genişletme yapılmasının en uygun genişletme protokolü olduğundan bahsetmektedir (90).

Maksiller genişletme cerrahiye takip eden 4 hafta içinde sonlanmalıdır. Aksi takdirde istenilen transversal boyutlar elde edilemeden osteotomi sahaları iyileşebilir (50, 52, 74, 91). Bu durum hastanın genişletme sürecinde ağrı hissetmesine yol açabilir. Genişletme safhası boyunca keser dişlerin medialinde olgunlaşmamış dişeti dokusu gözlenmelidir. Bu doku iskeletsel ya da dental genişletmenin bağlı dişetin

kendini yenileme kabiliyetinin aştığı durumlarda meydana gelir. Bu sebepten başarılı bir genişletmenin işaretidir. Dişeti çekilmesi veya kök yüzeyi ile dişeti arasında açılma gözlenirse genişletme miktarı azaltılmalıdır (48).

Çalışmamızda aygıt hasta tarafından günde (2x ¼) tur çevrilmiş ve darlık derecesine göre aktivasyona devam edilmiştir. Vakaların üst çenede darlık dereceleri ve aktivasyon sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamış ve ort. 30 gün/15mm genişletme yapılmıştır. Çalışmamızda genişletme sırasında hiçbir hastada direnç ile karşılaşılmemiştir. Direncin oluşmaya başladığı 4. Haftanın ardından genişletmenin sonlandırılması nedeniyle genişletme sırasında direnç ile karşılaşılmadığı düşünülmektedir. Tüm bireylerde hızlı maksiller genişletme esnasında üst keser dişlerin arasında diastema oluşumu gözlenmiştir Bireylerin hiçbirinde genişletme safhası boyunca ağrı şikayeti ve dişeti çekilmesi yaşanmamıştır.

Aygıt tasarımının ve esnekliğinin maksillanın transversal yönde genişleme şeklini etkileyeceğini dolayısıyla genişletme sonrası tedavinin idamesi ve nüks oluşumu üzerinde etkili olacağı yönünde görüşler de mevcuttur (12, 123, 170). Sert bir aygıtla neredeyse paralel bir açılma sağlanırken, aygıtın esnekliği arttığında ya da dişlerin kendi aralarında ya da aygıtla aralarında rotasyon meydana geldiğinde, dentoalveolar yapıların bukkale devrildiği ve maksillanın bazal kısmında daha az bir genişleme gözlemlendiği belirtilmiştir (170).

Cerrahi destekli üst çene genişletmesinde dentoiskeletsel sonuçlar ve sonuçların idame edilmesi açısından en iyi sonucun alınabileceği distraktör tipinin diş destekli ya da doku destekli olduğu ile ilgili kesin bir görüş birliği henüz sağlanabilmiş değildir. Gerlach ve Zahl (2005), Harzer ve ark. (2006), Suri ve Taneja (2008), Koudstaal ve ark. (2009), Verstraaten ve ark. (2010) doku destekli distraktörlerin minimum segmental ve dental devrilme hareketine neden olduğunu ve böylece daha kalıcı bir sonuç elde edildiğini belirtmişlerdir (49, 171, 172, 173, 174).

Landes ve ark. (2009), Laudemann ve ark. (2010), Nada ve ark. (2012) ise cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme hastalarında diş destekli ve doku destekli aygıtları karşılaştırdıkları çalışmalardan elde ettikleri sonuçlara dayanarak tedavinin

idame edilmesi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını savunmuşlardır (79, 169, 175).

Haas, Hyrax ve hareketli vidalı aygıtlarla en fazla ortopedik kuvvetin olduğu dolayısıyla aygıt şeklinin genişleme tarzını belirlediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (12, 79). Bantlı sabit hızlı üst çene genişletme aygıtlarından en sık kullanılanlar Haas ve Hyrax tipleridir. Çalışmamızda kullanılan hızlı üst çene genişletme aygıtı sert bir aygıt olan, ortopedik etkisi yüksek ve hijyenik Hyrax aygıtıdır. Transversal yönde genişleme şeklini seçilen aygıt tipinin etkileyeceği dolayısıyla genişletme sonrası tedavinin idamesi ve nüks oluşumu üzerinde etkili olacağından dolayı bu aygıt tercih edilmiştir. Çalışmamızda 1 hastada operasyon sırasında 1. molar diş kökleri vestibülünde görülen kemik rezorpsiyonu nedeniyle operasyon durdurulmuş ve diş kaybına neden olmamak için diş destekli olmayan bir aparat yapılarak ileri tarihte bir ameliyat planlanmasına karar verilmiştir. Bu şekilde bir komplikasyonla karşılaşılması adına diş destekli olmayan aparatların kullanılması önerilebilir.

Yine, pekiştirme döneminde kullanılan aygıtın hareketli ya da sabit olması da tedavi sonuçlarının idame edilmesini etkilediğini belirten çalışmalar da mevcuttur. Retansiyon döneminde sabit aygıtların kullanımı hareketli olanların kullanımına göre tedavi sonuçlarının idame edilmesinde çok daha etkili olduğu görüşü yaygındır (2, 11, 14). Karşlı (2006), Prado ve ark. (2014), bu noktada oluşabilecek nüksün önlenmesi için genişletme aygıtının retansiyon safhasında ağızda bırakılmasını tercih etmişlerdir (5, 106).

Çalışmamızda yeni bir retansiyon aygıtının yapılması için geçecek süre zarfında oluşabilecek erken dönem nüksün önüne geçebilmek için pekiştirme döneminde genişletme aygıtının vidası adeziv bir ajan ile sabitlenerek aygıtın ağızda bırakılması tercih edilmiştir. Ayrıca sabit bir aygıt kullanımı ile pekiştirme dönemi boyunca oluşabilecek nüks miktarının en aza indirgenmesi hedeflenmiştir.

Nükste genetik ve çevresel faktörlerin birlikte rol oynadığı düşünülmekle beraber, bazı yazarlar tarafından en güçlü etkenlerden birinin genişletme kaynaklı olduğu kabul edilmektedir. Bu etkenler; hızlı maksiller genişletme ile oluşan ağır kuvvetler sonucunda sert dokulardaki deformasyonlar ve yumuşak doku

gerilmeleridir (10). Maksillanın komşu kemiklerle yaptığı artikülasyonlar nedeniyle genişletme sonrasındaki rezidüel kuvvetlerin nükse neden olacağı bildirilmiştir (11). Bazı araştırmacılar hızlı maksiller genişletme sonrası erken safhada alveoler kaidelerin laterale doğru eğildiği ve biriken kuvvetlerin 5-6 hafta içinde dağılmaya başladığını ekspansiyon sonrası yer değiştiren çevre dokulardaki kuvvetlerin relapsa yol açan bir etken olabileceğinden bahsedilmektedir (117). Hızlı maksiller genişletme sonrası dokuların tekrar organizasyonunu ve idamesini sağlamak için 3-6 ay süreyle retansiyon uygulanması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (107, 176).

Midpalatal sütür retansiyon evresinin 3. ayında remineralize olmasına rağmen, nükse yatkınlık hızlı maksiller genişletmenin tamamlanmasından 6-9 ay sonrasına kadar sürdüğünü dolayısıyla operasyon öncesinde transversal yetmezlik için yapılan tedavi planlamasının oluşan nüks nedeniyle etkilenebileceğinden bahsedilmektedirler. Yetersiz retansiyon periyodu, iskeletsel nüks ile sonuçlanacağından 3-6 aylık retansiyon periyotları hızlı genişletilmiş maksiller süturların yeniden organizasyonu ve idamesi için önerilmektedir (5, 22, 23). Bazı araştırmacılar daha uzun pekiştirme süreleri önermektedirler (106). Ankraj dişlerin kök yüzeylerinde görülen iyatrojenik rezorpsiyon süreci genişletme sonrası 9 aya kadar devam etmekte ve rezidüel yüklerin uzun dönem etkinliklerini göstermektedir (21).

Midpalatal sütürdeki yetersiz kemik formasyonunun nüks nedeni olabileceği, sütürdeki kemik formasyonunu veya kemik kalitesini artırmanın tedavinin kalıcılığını olumlu etkileyebileceğini belirten çalışmalar da mevcuttur (132, 177) Nüks sebebinin, daha önce gerilim bölgesi olan yerde oluşan yeni kemiğin rezorpsiyonu olduğu ve kemik rezorpsiyonunun engellenmesiyle nüksün önlenebileceği kayda değer görüşler arasındadır (177).

Prado ve ark. (2014), cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrasında oluşabilecek nüksten kaçınmak için iki farklı strateji önermektedir. Bunlardan ilki genişletme vidasının 6 aydan daha fazla ağızda bırakılması; diğeri ise 6 ay retansiyon evresinden sonra hemen sabit ortodontik tedaviye geçilerek geri dönüşün önlenmesidir (106).

Çalışmamızda cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme yapılan hastalarda postoperatif dokuların tekrar organizasyonunu ve idamesini sağlamak için midpalatal sütür retansiyon evresinin 3. ayında remineralize olmasına rağmen nükse yatkınlığın devam etmesi nedeniyle 6 ay pekiştirme tedavisi uygulanmıştır. Literatürdeki çalışmalarla benzer şekilde 6 ay süreyle retansiyon uygulandıktan sonra hemen sabit ortodontik tedavilerine başlanmıştır.

Bishara ve Staley'e (1987) göre nüks mekanizmasında önemli faktörlerden biri iskeletsel yapıları saran yumuşak doku kompleksidir. Çiğneme kasları, yüz kasları ve fasya kısmen elastik yapıdadır ve genişletme kuvvetleri uygulandığında gerilebilirler, ama gerilmiş kasların, ligamentlerin ve fasyanın bu yeni çevreye ne denli uyum sağladıklarının araştırılması gerektiğini savunmuşlardır. (5, 20).

Arkın genişletilmesine bağlı dudak, dil ve yanak basınçlarının değişimini konu alan çalışmalarda yumuşak dokuların adaptasyon süreci henüz tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Dudak ve yanak bölgesinde bulunan çok sayıda kas birbirleriyle iç içe yer almaktadır. Bu kaslar arasındaki uyum ve denge kraniofasiyal yapılar ve dentoalveolar morfolojinin büyüme ve gelişiminde de önemli rol oynamaktadır. Birçok çalışmada da perioral kassal kuvvetlerin dişlerin pozisyonu üzerinde etkisinden bahsedilmektedir (160). Birçok araştırmacı malokluzyonun meydana gelmesindeki nedenin kaslar arasında dengenin sağlanamaması olduğuna inanarak perioral kas kuvvetlerini ölçmeye çalışmışlardır.

Dudak geriliminin ark üzerinde retruziv uyaran oluşturduğu, kemik gelişimi ve diş diziliminin bu durumdan etkileneceği bildirilmiştir. Basıncın ortadan kaldırıldığında periostal ataşmanlar ve yumuşak dokular üzerindeki gerilimin kaldırılmış olacak ve böylece kemik apozisyonu meydana geleceğini göstermiştir (151).

Jung ve ark. (2003) dudak kapatma kuvvetlerinin üst keser açıları ve Sınıf II malokluzyonların vertikal iskeletsel gelişimi ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bazı maksiller protrüzyon ya da Sınıf II Divizyon 1 malokluzyon görülen vakalarda dudak yetersizliği ve kaslar arasında dengesizlik görülebildiğini bildirmiştir (148).

Ruan ve ark. (2007) 4-6 yaş Sınıf III malokluzyon gurubundaki hastalarda düşük perioral kuvvetler ve kas hipofonksiyonun iskeletsel bozukluğun ikincil sebebi

olabileceğini açıklamıştır. Bu durum ilgili bölgede kemik apozisyonun azalmasına ve klinik olarak Sınıf III malokluzyon görünümüne neden olabilecek bir durumdur. Ruan kas hipofonksiyonunun maksillanın retropozisyonunda kaldığı iskeletsel Sınıf III malokluzyonun sekonder sebebi olabileceğini bildirmiştir (139, 158).

Ueki ve ark. (2012), Ruan ve ark.'nın çalışmasını destekler biçimde yetişkinlerde de Sınıf III hastalarının maksimum dudak basıncının düşük olduğu sonucuna varmışlardır (160).

Proffit (2007), primer ve sekonder kuvvetlerin diş pozisyonlarında etkili olduğunu, dudak ve dilin primer faktör olup diğer faktörlerin de dengede yer aldığını belirtmiştir (121). Posen dudak basıncının anterior diş pozisyonları üzerindeki etkisini açıklamaya yöneldiği çalışmasında Sınıf II Divizyon 2 hastalarının yüksek kas tonusu/ basıncı, bimaksiller protrüzyonun görüldüğü hastalarda düşük dudak basıncı, Sınıf II Divizyon 1 vakalarında ise Sınıf I hastalarına göre daha düşük dudak basıncı ölçmüşlerdir (11, 40).

Ueki ve ark. (2012), ise Sınıf III hastalarında Pog. – Nasion arasındaki mesafe ve Frankfurt Horizontal düzlemin paralelliğinde maksimum dudak kapatma kuvvetlerinin etkili olduğunu açıklamışlardır. Bu bulgular dudak geriliminin iskeletsel ve okluzal ilişkilerin gelişiminde etkili olduğunu göstermektedir (160).

Araştırmacılar fonksiyonel matriks teorisinden yola çıkarak yumuşak dokuların tedavi sonrasında sert dokuların yeni konumlarındaki organizasyonunda ve nüks oluşumunda etkili olabileceğini düşünerek araştırılması gerektiğini savunmuştur. Maksiller iskeletsel yapıların ve dişlerin tedavi öncesindeki konumlarına dönme eğilimlerinin, maksillayı örten yumuşak dokularda, özellikle primer faktör olan dudak basıncında meydana gelen değişiklikler ile ilgili olabileceğini belirtmişlerdir. (139, 158).

Soo ve Moore (1991), 8 aylık lip bumper terapisi öncesi ve sonrası dudak gerilimini ölçmüşler ve lip bumper yerleştirilmesinden 1 ay sonra dudak geriliminde belirgin artış meydana geldiğini belirtmişlerdir. Görülen bu artış sonrasında ise tedavi öncesi değer altına düşerek adaptif cevabın geliştiğini açıklamışlardır (178). Küçükkeleş ve Ceylanoğlu (2003), yaptığı çalışmada hızlı maksiller genişletme

sonrası retansiyon evresinin 3. ayında yumuşak dokuda adaptasyon geliştiğini bildirmişlerdir (151).

Halazonetis ve ark. (1994), hızlı maksiller genişletme sonrası yanak basıncının değişip değişmediğini incelemişlerdir. Üst 1. molar bölgesinde genişletme öncesi 3g/cm^2 olan bukkal basıncın genişletme sonrasında 9g/cm^2 ye yükseldiği; her 1mm. genişlemeye karşılık $0,6\text{g/cm}^2$ basınç değişikliği oluştuğunu; bukkal kaslardaki basıncın genişletmeden sonra 3 kat arttığını belirtmişlerdir. 3-4 aylık retansiyon dönemini takiben basıncın tekrar aynı seviyede kaldığını göstermişlerdir. Genişletmeden ve retansiyondan sonra oluşan nüksten yanak basıncının sorumlu olabileceği ileri sürülmüştür (152).

Yumuşak dokulardaki gerilmeler nüks nedeni olarak düşünüldüğünden, genişletme sonrasında gerilen palatal mukozada insizyon yaparak tedavi sonuçlarının idame edilmesini arttırmaya yönelik deneysel çalışmalar da yapılmıştır (128). Viniegra, eletromyografik araştırmasında kaslarının hızlı genişletme sonrası değişen yeni kemik pozisyonlarına adaptasyon eğiliminde olduğu sonucuna varmıştır (5).

Küçükkeleş ve Ceylanoğlu (2003), hızlı üst çene genişletmesi sonrası retansiyon döneminde dudak, yanak ve dil basınçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, hızlı üst çene genişletmesi sonrası bukkal tarafta üst 1. büyük azı ve kesici dişler bölgesinde basınçta belirgin bir artış görüldüğünü, retansiyon döneminde basıncın azalmaya başladığını tespit etmişler, retansiyonun 3. ayında ise genişletme öncesi değerlere benzer sonuçlar bulmuşlar. Genişletme ile birlikte üst 1. büyük azı ve kesicilerin palatinal tarafında dil basıncı azalırken, genişletme sonrası normal değerlere dönüş saptanmıştır. Sonuçlara göre, retansiyonun 3. ayında yanak ve dudakların dental arkın yeni pozisyonuna adaptasyonu daha kolay olurken, dilin adaptasyonu daha uzun sürdüğünü belirtmişlerdir (151).

Bazı yazarlar ise postoperatif okluzal ve iskeletsel değişikliklerin maksimum dudak basıncını değiştirdiğinden bahsetmektedir. Bu sebepten ötürü iskeletsel ve okluzal formun korunmasında dudak basıncı ile ilgili postoperatif önlemlerin alınmasının önem kazandığını belirtmişlerdir (151, 160).

Ueki ve ark. (2012), iskeletsel sınıf III hastalarda Lefort I ve/veya çift taraflı sagittal split osteotomisi sonrası yaptıkları dudak gerilimi ölçümlerinde maksimum

dudak basıncının operasyon öncesine göre operasyon sonrası 6. ayda anlamlı ölçüde preoperatif döneme göre yüksek olduğunu iskeletsel ve oklüzal ilişkilerin düzenlenmesinin yapılan işleme bağlı olmaksızın dudak gerilimlerinin artışında etkili olduğunu savunmuşlardır (160).

Aya ve ark. (2010) maksiller dental ark genişletmesinin simülasyonunda alçı modellere uygulanan stentlere taktıkları manometrik kateterler ile dudak ve yanak basınçlarındaki değişimi değerlendirdiklerinde stent kalınlığının artmasıyla basınçların anlamlı ölçüde arttığını belirtmişlerdir (179). Moadwak ve ark. (1996), dental arkın genişletilmesinden önce ve genişletmeye başlanmasından 1 hafta sonra gerilim değişikliklerini ölçmüş ve 1 hafta sonra dudak basıncının düştüğünü bildirmişlerdir.

Çalışmamızda en düşük maksimum dudak basıncının izlendiği dönem postoperatif 12. Gün (T0) olmuştur. Bu durum cerrahi sonrasında maksillayı örten yumuşak dokularda meydana gelen ödem nedeniyle kas tonuslarında azalma meydana gelerek maksimum dudak basıncında anlamlı bir azalma gözleendiği şeklinde yorumlanabilir. Çalışmamızda en yüksek maksimum ve minimum dudak basıncı genişletmenin sonlandırıldığı dönemde gözlenmiştir. 3. ay (T3) ve 6. aylarda (T4) tekrarlanan ölçümlerde ise dudak basınçlarında düşüş izlenmiştir. Bu durum dudak gerilimlerinin, üst çene transversal genişliğinde meydana gelen artış ya da azalışa bağlı olarak değiştiği şeklinde yorumlanabilir. Retansiyonun 6. ayında (T4) elde ettiğimiz genişletme öncesi değerlere benzer sonuçlar dudakların dental arkın yeni pozisyonuna uyum gösterme eğiliminde olduğunu, yumuşak dokularda adaptif bir cevap geliştiğini düşündürmektedir.

Dudak gerginlikleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Kato ve ark. (2003) (181) ve Posen (133, 158), yaptıkları çalışmalarda erkeklerde dudak kuvvetlerinin kadınlara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Houstis ve Kiliaridis tarafından yapılan 2 boyutlu ölçümlerde erkeklerin vertikal yukarı yönlü hareket kapasitesinin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu görmüşlerdir (147).

Ueki ve ark. (2012) Le Fort I ve/veya çift taraflı saggital split osteotomisi yapılan hastalardaki dudak basıncını 1 yıl boyunca takip etmiş ve dudak

gerginliklerinde cerrahi sonrası geri dönüşün daha önceki araştırmaları destekler biçimde cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı olmaksızın farklılık gösterdiğini belirtmiştir (160).

Çalışmamızda literatürdeki veriler desteklenir biçimde maksimum dudak basıncının ölçüm yapılan tüm dönemlerde erkek hastaların maksimum dudak basıncı değerleri bayan hastalara göre yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p<0.01$). Minimum dudak basıncının genişletmenin sonlandırıldığı dönem (T2) hariç olmak üzere tüm dönemlerde erkek hastaların maksimum dudak basıncı değerleri, bayan hastalara göre yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p<0.01$). Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular sonucunda dudak gerginliklerinde cerrahi sonrası geri dönüşün, cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür.

Birçok yazar kortikotomi ile birlikte hızlı maksiller genişletme uygulandığında intermolar genişlik artışının diğer dişler arasındaki mesafe artışlarına nazaran daha da belirgin hale geldiğinden bahsetmektedir (69, 74, 182, 183). Chamberland ve Proffit (2011) ve Koudstaal ve ark. (2009) yaptıkları çalışmalarda diş destekli aygıtlarla yapılan genişletme sonrasında anteroposterior düzlemde paralel açılma sağladıklarını savunmuşlardır (107, 173). Kılıç ve ark. (2013) ve Han ve ark. (2006) cerrahi destekli genişletme sonrasında 1. premolarlar bölgesinde molar bölgeye oranla daha fazla genişleme meydana geldiğini savunmuşlardır (80, 184). Zemann ve ark. (2009) molarlar arası bölgeye nazaran kaninler arası mesafe artışının daha yüksek olduğunu belirtirken (96); Anttila ve ark. (2004) bu görüşün tam aksini savunmuştur. Anttila kaninler bölgesinde daha az genişleme elde etmesini daha az invaziv osteotomiler yapmasına ve frontal bölgede daha fazla rezistans olmasının sonucu olduğunu belirtmiştir (168).

Hızlı üst çene genişletmesi ile farklı hareket tiplerinin oluşmasını Biederman ve Chem, zigomatik kemiğin her iki yanındaki maksiller kemikler iki ayrı rotasyon merkezi oluşturacak şekilde açılmasının yelpaze şeklinde genişlemeye neden olduğu şeklinde açıklamaktadır (185). Petrick ve ark. ise kemikleşmenin posterior bölgede anterior bölgeye göre daha önce başladığını bu nedenle anterior bölgede daha fazla genişleme meydana geldiğini savunmuştur (21).

Çalışmamızda üst çene genişletmesi sona erdiğinde (T2), model analizi sonucunda elde edilen verilerde en fazla transversal mesafe artışı 1. molarlar arasında gözlenirken en düşük mesafe artışı ise kaninler arası mesafe olarak gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu durum cerrahi destekli maksiller genişletmede maksillanın üçgene benzer bir şekilde genişlediği şeklinde yorumlanabilir. Genişletme kuvvetinin direkt bu dişlere uygulanması hem iskeletsel hem de dişsel harekete neden olarak en fazla artışın bu bölgede olmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Kaninler ve keser dişlerdeki hareket alveolar kemik aracılığıyla kemikte meydana gelen hareketten doğan bir yer değiştirme olup; Anttila ve ark.'nın (2004) çalışmasını destekler biçimde invaziv olmayan osteotomilerin seçimi ve frontal bölgede oluşan rezistans nedeniyle bu durumun gözlenmiş olabileceğini düşünmekteyiz (168).

Üst çene genişletmesini takiben oluşan nüksün derecesi hakkında çeşitli yazarlar oldukça farklı oranlar bildirmişlerdir. Literatürde 6 ay ile 6 yıl arasında değişen takip süreleri sonucunda % 1 ile %89 arasında nüks yaşandığını belirten çok çeşitli çalışmalar mevcuttur (3, 27, 50, 69, 76, 91, 123, 156, 176, 186, 187, 188, 189, 190). Görüldüğü üzere, üst çene genişletmesi sonrası bildirilen nüks oranları oldukça değişkendir. Literatürde bahsedilen nüks miktarı ve oranları genellikle pekiştirme evresi sonrası genişletme aygıtlarının destek aldığı premolar ve molar dişler bölgesinde ölçülmüş olup çalışmamızda ise dudak gerginliğinin transversal genişlikte meydana gelen nüks üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla, genişletme sonrası dönemde kaninler arasında meydana gelen nüks miktarı ölçülmüştür. Bu nedenle elde ettiğimiz bulgular literatürden elde edilen bilgilerin bir kısmı ile farklılık gösterirken bir kısmını destekler niteliktedir. Preoperatif dönemden genişletme döneminin bitimine kadar geçen sürede elde edilen kaninler arası mesafenin 3. ay (T3) ve 6. aylarda (T4) tekrarlanan ölçümlerde kademeli olarak azaldığı görülmüştür. Çalışmamızda maksimum dudak basıncı özelliği ile kaninler arası mesafe arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.01$) bulunmuştur. Dolayısıyla iki özelliğin arasında güçlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Kaninler arası transversal genişliğin artması ile dudak basıncının en yüksek seviyeye ulaşması, okluzal ve iskeletsel değişikliklerin maksimum dudak basıncını değiştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Genişletme sonrası yükselen dudak basıncının ise maksiller iskeletsel yapıların ve dişlerin tedavi öncesindeki konumlarına dönme eğilimini tetiklediği

düşünülmektedir. 3. ay (T3) ve 6. aylarda (T4) transversal mesafedeki azalma ile dudak basıncında görülen düşüş oranları arasında yüksek korelasyon bulunmuştur. Bu durumda genişletmeden sonra oluşan nüksten dudak basıncının sorumlu olabileceği dolayısıyla dudak geriliminin iskeletsel ve dental yapıların konumları üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu durum yüksek dudak geriliminin üst çene transversal genişliğinde nükse neden olarak, adaptif cevabın gelişmesini desteklediği başka bir deyişle hızlandırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Sachiko ve ark. (2008) normal okluzyona sahip 38 hastada yaptığı bir çalışmada istirahat halinde dudak ve yanakların maksiller arkta en yoğun kuvvet uyguladığı bölgenin kaninler bölgesi olduğunu belirtmişlerdir (191). Aya ve ark. (2010) cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında basıncın en yoğun artışın kaninler bölgesinde olduğunu belirtmişlerdir (179). Ueki ve ark. (2012) Le fort I ve çift taraflı sagittal split osteotomisi uyguladıkları sınıf III hastalarda postoperatif maksimum dudak basıncında preoperatif maksimum dudak basıncına göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde artış olmasına rağmen postoperatif minimum dudak basıncının preoperatif minimum dudak basıncından istatistiksel olarak farklılık göstermediğini belirtmişlerdir (160). Çalışmamızda da preoperatif dönem, genişletme bitimi, postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde gözlenen değişiklikler bakımından minimum dudak basıncı özelliği ile kaninler arası mesafe özellikleri arasında zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu durum literatürden elde edilen verileri doğrultusunda dudakların istirahat halinde iken uyguladığı kuvvetlerin daha çok anterior bölgede etkili olduğu, kaninlerde ise yanak basıncının etkili olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Hızlı maksiller genişletme sonrasında üst keser dişlerin kafa kaidesi ile yaptığı açıda azalma sonucunda dişlerde dikleşme meydana geldiğini ve buna da dişi destekleyen çevre dokulardaki gerginliğin neden olduğunu belirten pek çok araştırma mevcuttur (19, 69, 97, 154, 161, 182).

Bishara (1987), hızlı maksiller genişletme sonrasında olguların % 76'sında üst keser dişlerin eksen eğimlerinde dikleşme veya linguale devrilme meydana geldiğini, bunun da keserler arasında oluşan diastemanın kapanmasına ve ark uzunluğunun azalmasına yol açtığını bildirmiştir (20).

Hızlan Lorenzon (1995), hızlı maksiller genişletme sonrasında üst keser dişlerin dikleşmesinin nedeninin üst keser dişlerin lingual desteği kaybetmesi ve ağız dışındaki kasların aktif hale geçip üst dişlere palatinal yönde kuvvet uygulaması olduğunu belirtmiştir. Ayrıca üst keser dişler arasında oluşan diastemanın kapanması esnasında üst keser dişlerin palatinal hareketinin kolaylaşmış olabileceğini belirtmiştir (156). Güngör ve ark. (2012) genişletme esnasında sağ ve sol üst keser dişler arasındaki interseptal fibrillerin gerilmesi nedeniyle üst keser dişler arasındaki boşluğun kapanmasıyla dişler retrüze olduğunu belirtmişlerdir (89).

Çalışmamızda pekiştirme döneminde, periodantal fibrillerin gerilmesiyle oluşabilecek palatinal hareketleri önlemek amacıyla üst keser dişler arasına sarmal yaylar yerleştirilmiştir. Böylelikle üst kesici dişlerde dudak gerginliğinin neden olduğu palatinal hareketlerin değerlendirilmesi ve dişler arasındaki boşluğun korunması amaçlanmıştır.

Iodice ve ark. (2013) cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme yapılan hastalarda sagittal ve vertikal değişiklikleri değerlendirdikleri çalışmada cerrahi sonrası 6. ayda takip ettikleri U1-SN, U1-NA, U1-PP ve U1-FH üst keser açılarında istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu belirtmişlerdir (84).

Parhiz ve ark. (2011) cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmesi yaptıkları 50 hastada 3 ay retansiyon evresinden sonra ortodontik tedaviye başlamışlar ve ortodontik seviyeleme tamamlandıktan sonra yaptıkları sefalometrik analiz sonucunda U1-PP ve U1-SN açılarında anlamlı azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir (153). Wertz, Sandıkçioğlu ve Hazar ve Akkaya ve ark. cerrahi destekli üst çene genişletmesinin üst keser dişler üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında üst keserler dişlerde retrüzyona neden olup alt ve üst keser dişler arasındaki açının arttığını ve bu durumun ağız çevresi kaslarda meydana gelen gerginliğe bağlı oluşmuş olabileceğini belirtmişlerdir (15, 154, 155). Wertz üst kesici eğiminin üst çeneden bağımsız olarak arttığını veya azaldığını, fakat en belirgin hareketin U1-SN açısının azalması şeklinde olduğunu belirtmiştir (15). Sarver ve Adkins'in (1990) çalışmaları da bu bulguyu destekler şekildedir (182, 192). Sarver ve Johnston (1989), çalışmalarında santral keser dişlerin posteriora ve inferiora doğru

hareket ettiğini bildirmişlerdir. Kesicilerin linguale devrilmesinin sebebinin gerilmiş ağız çevresi kasları olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir (192).

Çınar (2006), hızlı maksiller genişletme sonrası 3. ayda üst keser diş konumlarındaki değişiklikleri değerlendirmek için U1-NA açısı, U1-NA mesafesi, U1-APo açısı, U1-APo mesafesi, U1-SN açısı ve U1-FH açısı parametrelerini kullanmış; adölesan grupta ve erişkin grupta, hızlı maksiller genişletme sonrasında üst keser pozisyonunu gösteren, U1-NA açısında, U1-NA mesafesinde, U1-APo açısında, U1-APo mesafesinde, U1-SN açısında ve U1-FH açısında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar tespit ettiklerini belirtmişlerdir (155). Üst kesicilerin bir miktar palatine devrilmesinin nedeni olarak genişletme sonrası dudak kaslarının gerginliğindeki artışı göstermişlerdir.

Efthimiadou (2006), çalışmasında cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmesi yapılan hastalarda genişletmenin sonlandırılmasından 16 hafta sonra yapılan ölçümlerde üst çene ark uzunluğunda ortalama 1.14 mm. azalma meydana geldiğini; bu azalmanın üst keser dişlerde görülen retrüzyonun sebep olduğunu belirtmiştir. Üst kesicilerin, ağız çevresi kasların yapıları nedeni ile linguale hareket ettiklerini belirtmiştir (193).

Cerrahi destekli genişletme sonrası palatal düzlem ve A noktasının konumlarının değiştiğini bildiren çalışmalar mevcuttur. Davis ve Kronman, palatal suturun ayrılması sonrasında A noktasının ileri doğru yer değiştirdiğini, SN-PP açısında gözlemledikleri artışın A noktasındaki aşağı ve ileri yönlü harekete bağlı geliştiğini bildirmiştir (194). Chung ve Font (2004), ANB ve SNA açılarının arttığını, ANS ve PNS noktalarının aşağı yönlü hareket ettiğinden bahsetmişlerdir (161). Gilon ve ark. (2000), cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrasında palatal düzlemde anterior rotasyon meydana geldiğini belirtmiştir (195). Lagrave`re ve ark (2007), ise cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrasında iskeletsel olarak anlamlı bir değişiklik gözlememiştir (196).

Çalışmamızda cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrası dudak gerginliğindeki değişimlerin, üst keser diş konumları üzerindeki etkisini değerlendirmek için kullanılan parametreler U1-NA açısı, U1-PP açısı ve U1-SN açısı açısıdır. Bu üç parametrenin birlikte değerlendirilmesinin amacı dudakların

etkisini değerlendirirken cerrahi sonrası genişletme ile referans noktalarında meydana gelen değişiklikler, radyografide oluşabilecek distorsiyon, radyografinin alınması sırasında oluşabilecek hasta pozisyonlandırmalarındaki farklılıklar nedeniyle sefalometrik analizde oluşabilecek hata payının değerlendirilebilmesidir. Ayrıca literatürden elde edilen veriler doğrultusunda cerrahi destekli genişletme sonrası SN düzleminin en az etkilenme ihtimali olduğu düşünülerek diğer açılarının güvenilirliğini ölçmektir.

Preoperatif dönem (T0), genişletme bitimi (T2), postoperatif 3. ay (T3) ve 6. ay (T4) dönemlerinde üst keser açılarında gözlenen değişiklikler bakımından üç açı değerinin birbirleriyle ilişkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.01$). Bu durumun anlamı cerrahi destekli maksiller genişletme sonrasında 3 farklı anatomik düzlemlere göre değerlendirilen üst keser açılarında meydana gelen ortalama retrüzyon miktarı oranının birbirini desteklediği görülmüştür. Dolayısıyla üst keser açılarının cerrahi sonrası genişletme ile anatomik referans noktalarında meydana gelen değişiklikler ve sefalometrik analizde oluşabilecek hata payından minimum seviyede etkilendiği şeklinde yorumlanabilir.

Maksimum ve minimum dudak basıncı ile U1-PP, U1-NA ve U1-SN açıları arasında oldukça güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Cerrahi sonrası genişletme ile artan üst keser açılarının, maksimum dudak basıncında artışa neden olduğu düşünülmektedir. Bu durumun, iskeletsel ve oklüzal ilişkilerin değişmesine bağlı olarak, dudak gerilimlerinin artışında etkili olduğu hipotezini desteklediği şeklinde yorumlanmıştır. Bir başka deyişle oklüzal ve iskeletsel değişikliklerin dudak basıncını değiştirebileceği söylenebilir.

U1-SN, U1-NA ve U1-PP açıları genişletme bitiminde (T2) en yüksek seviyeye ulaşarak dişlerin protrüze olduğu gözlenmiştir. Retansiyon döneminde ise tekrarlanan ölçümlerde açı değerlerinin azalarak preoperatif değerlerine ulaştığı gözlemlenmiştir. Bulgularımız hızlı maksiller genişletme sonrası üst keser dişlerin dikleştiğini gösteren literatürdeki diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur. Bu durum genişletme sonrası üst keser dişlerde dikleşme ve palatinala doğru devrilme meydana geldiği dolayısıyla genişletme sonrası ark uzunluğunda azalmaya neden olarak nükse katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Postoperatif 3. ay (T3) ve 6.

ayda (T4) tekrarlanan ölçümlerde keser açılarındaki düşüş oranı ile dudak basınçlarındaki azalma oranları arasında yüksek korelasyon tespit edilmiştir. Genişletme sonrası üst keser dişlerde meydana gelen dikleşme ve palatinala doğru devrilmeden, bir başka deyişle üst keser açılarında meydana gelen kayıptan, artan dudak basıncının sorumlu olabileceği düşünülmektedir. Bu durum dudak basıncının anterior diş pozisyonları üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Maksiller dişlerin tedavi öncesindeki konumlarına dönme eğilimleri maksillayı örten yumuşak dokularda özellikle primer faktör olarak dudak basıncında meydana gelen değişiklikler ile ilgili olabileceği görüşünü bulgularımız desteklemektedir. 6. ayda (T4) tekrarlanan dudak basıncı ölçüm sonuçlarının preopreatif dönemde ölçülen değerlere dönmesi transversal genişletme sonrası ağız çevresi kaslarda adaptif cevabın geliştiği şeklinde yorumlanmıştır.

Genişletme sonrası yükselen dudak basıncının ise maksiller iskeletsel yapıların ve dişlerin tedavi öncesindeki konumlarına dönme eğilimini tetiklediği ve nükse neden olarak, adaptif cevabın gelişmesini desteklediği düşünülmektedir. Pekiştirme döneminde üst keser dişlerin ve kaninlerin yeni konumunu koruyacak lingual sabitleyicilerin, sabit bir pekiştirme aygıtı ile birlikte kullanılması ya da dudak tamponu terapisi uygulanarak dudak basıncının maksiller iskeletsel ve dentoalveolar yapılardan uzaklaştırılması genişletme sonrası yükselen dudak basıncının neden olabileceği nüksün önlenmesinde etkili olabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin maksimum ve minimum dudak basıncını arttırdığı düşünülmektedir.

Okluzal ve iskeletsel değişikliklerin dudak basıncını değiştirebileceği söylenebilir.

Genişletme sonrası yükselen dudak basıncının maksiller iskeletsel yapıların ve dişlerin tedavi öncesindeki konumlarına dönme eğilimini tetiklediği düşünülmektedir.

Genişletme sonrası yükselen dudak basıncı maksiller iskeletsel ve dentoalveolar yapılarda nükse neden olabilir.

Pekiştirme döneminde lingual sabitleyicilerin, sabit bir pekiştirme aygıtı ile birlikte kullanılması ya da dudak tamponu terapisinin uygulanması dudak basıncının neden olabileceği nüksün önlenmesinde etkili olabilir.

6 aylık retansiyon safhası sürecinde dudaklarda adaptif cevabın gelişmeye başladığı söylenebilir.

Meydana gelen nüks yumuşak dokularda adaptif cevabın gelişmesini destekliyor olabilir.

Genişletme sonrası meydana gelen nüks ve yumuşak dokuların yeni iskeletsel ve dental konumlarına adaptasyonu dudak basıncındaki düşüş üzerinde etkili olabilir.

Yumuşak dokularda adaptasyonun hızlandırılması amacıyla anjiojenik etkili materyal ve tedavilerden destek alınması etkili olabilir.

Dudak basıncında görülen düşüş üzerinde nüks ve yumuşak doku adaptasyonundan hangisinin daha etkili olacağı araştırılmalıdır.

Cerrahi destekli maksiller genişletme sonrası oluşan nüks üzerinde dudak basıncının uzun dönem etkileri daha fazla örnek ile yakından incelenmesi faydalı olacaktır.

ÖZET

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Yapılan Hastalarda Dudak Gerginliği Değişiminin Değerlendirilmesi

Bu çalışmadaki amacımız, iskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerindeki etkileri sebebiyle cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme yapılan hastalarda dudak basıncındaki değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla işlem öncesi ve sonrası maksillanın transversal yön hareketi ve üst keser dişlerdeki açısal değişim değerleri karşılaştırılarak dudak basıncının genişletme sonrası oluşan relaps ile ilişkisini ortaya kaymaktır.

Bu amaçla maksiller darlığı sahip toplam 14 bireyden, yaş ortalaması $22\pm 0,62$ olan 7 erkek; yaşları 20-24 arasında değişen yaş ortalaması $19,29\pm 0,89$ olan 7 bayan hasta bireye cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme uygulanmıştır. Tüm bireylerden tedavi başlangıcında ve cerrahi genişletme sonrasında ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, ortodontik modeller, lateral sefalogram, ortopantomografik radyograflar alınmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastaların maksimum ve minimum dudak gerilimleri ölçümleri Lip De CumLDC-110R® (Cosmos instruments Co. LTD, Tokyo, Japan) cihazıyla preoperatif dönemde, çevirme başladıktan sonraki 5. günde, çevirmenin sona erdiği günde, 3. ve 6. aylarda tekrarlanmıştır. Operasyon öncesi çevirmenin sona erdiği günde, preoperatif dönemde, genişletmenin sona erdiği günde, 3. ve 6. aylarda lateral sefalometrik kayıtlar ve alçı modeller alınmıştır.

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrasında dudak gerginliğinde anlamlı azalma meydana gelirken, üst keser açılarında ve kaninler arası transversal mesafe miktarında istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dudak basıncı, Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme, Relaps

ABSTRACT

Evaluation of Lip Closing Force Changes on Individuals After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion

The aims of this study were to evaluate changes in lip pressure and compare effects of lip pressure with changes in transversal dimension of maxilla and amount of tipping in incisor teeth after surgically assisted rapid maxillary expansion.

The study involves 7 female with a mean age of $19,29 \pm 0,89$ and 7 male with a mean age of $22 \pm 0,62$ 2 years treated with surgically-assisted RPE. From all the patients intraoral and extraoral photographs, orthodontic models, lateral cephalograms, orthophantomographic radiographs were taken before and after treatment. Maximum and minimum lip pressures of patients were measured with Lip De CumLDC-110R® (Cosmos instruments Co. LTD, Tokyo, Japan) before surgery and at the fifth day of expansion, end of expansion, 3th month and sixth month postoperatively. Lateral cephalograms as well as models were taken before surgery and at the end of expansion, 3th month and sixth month postoperatively.

After rapid maxillary expansion treatment in all patients revealed retroclination in upper incisors, decrease in maxillary transversal width while the lip pressure decreased. Our results reached statistical significance.

Keywords: Lip pressure, Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion, Relaps

KAYNAKLAR

1. Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics, Current Principles And Techniques. Mosby Company, Saint Louis,1994;33-35.
2. Mcnamara JA. Maxillary Transverse Deficiency. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000; 117:567-570.
3. Linder-Aronson S, Lindgren J. The Skeletal And Dental Effects Of Rapid Maxillary Expansion. Brit J Orthod. 1979; 6: 25-29.
4. Ahlgren JG, Ingervall BF, Thilander BL. Muscle Activity In Normal And Postnormal Occlusion. Am J Orthod. 1973; 64: 445–456.
5. Karşlı B. Hızlı Genişletmelerde Kullanılan “COMPACT RPE” ve “MPES” Aygıtlarının Klinik Değerlendirilmesi Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, (Doç. Dr. M. Serdar TOROGLU),2006; 5-55.
6. Timms DJ. Rapid Maxillary Expansion, Chicago:Quintessence Publishing Co., 1981;54:21-25 .
7. Moyers RE. Handbook Of Orthodontics. 4th Ed., Chicago: Year Book Medical Publishers, 1988; s.343.
8. Angell EC. Treatment Of Irregularities Of The Permanent Or Adult Teeth. Dental Cosmos. 1860; 1: 540-544.
9. Haas AJ. Gross Reactions To The Widening Of The Maxillary Dental Arch Of The Pig By Splitting The Midpalatal Suture (Abstract). Am J Orthod.1959; 45:868.
10. Haas AJ. Long Term Post Treatment Evaluation Of Rapid Palatal Expansion. Angle Orthod. 1980; 50: 189-217.
11. Proffit WR, Sarver DM, Ackerman JL. Orthodontic diagnosis: the development of a problem list. In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, eds. Contemporary Orthodontics. 4th ed. Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier; 2007; 181-185.
12. McNamara JA, Brudon WL. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Ann Arbor: Needham press inc, 2002;14:432-516.
13. Esenlik E., Albayrak G. Ortognatik Cerrahide Relapsı Etkileyen Faktörler. EÜ Dişhek Fak Derg. 2014;35:2-5.
14. 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.
15. Wertz RA. Skeletal And Dental Changes Accompanying Rapid Midpalatal Suture Opening. Am J Orthod. 1970; 58: 41-66.
16. Haas AJ. The Treatment Of Maxillary Deficiency By Opening The Midpalatal Suture. Angle Orthod. 1965; 35: 200-217.
17. Bell WH, Epker BN. Surgical-Orthodontic Expansion Of The Maxilla. Am J Orthod.1976;70: 517-528.

18. Glassman AS, Nahiqian SJ, Medway JM, Aronowitz HI. Conservative Surgical Orthodontic Adult Rapid Palatal Expansion: Sixteen Cases. *Am J Orthod.* 1984; 86: 207-213.
19. Bays RA, Greco JM, Hale RG. Stability Of Surgically Rapid Palatal Expansion: A Long Term Study. *J Dent Res.* 1990; 69: 296-303.
20. Bishara SE, Stanley RN. Maxillary Expansion: Clinical Implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91: 3-14.
21. Petrick S., Thorsten H., Volker H., Matthias S., Winfried H., Eve T..Bone density of the midpalatal suture 7 months after surgically assisted rapid palatal expansion in adults.*Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139:109-16.
22. Aziz SR, Tanchyk A. Surgically Assisted Palatal Expansion With A Bone-Borne Self-Retaining Palatal Expander. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66: 1788-1793.
23. Mommaerts MY. Transpalatal Distraction As A Method Of Maxillary Expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999;37: 268-272.
24. Mao JJ, Nah HD. Growth And Development: Hereditary And Mechanical Modulations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125: 676- 689.
25. Kazak FK, Ospina JC. Characteristics Of Normal And Abnormal Postnatal Kraniyofasial Growth And Development. In Cummings (Ed). *Otolaryngology: Head And Neck Surgery.* 2005;173: 3974-4004.
26. Precious DS. Growth And Development Of The Maxillofacial Region. In: LJ P, Editor. *Principles Of Oral And Maxillofacial Surgery.* Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1997; 1225-1227.
27. Koudstaal MJ, Poort LJ, Van Der Wal KG, Wolvius EB, Prahl-Andersen B, Schulten AJ. Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME): A Review Of The Literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34: 709-714.
28. Björk A, Skieller V. Growth Of The Maxilla In Three Dimensions As Revealed Radiographically By The Implant Method. *Br J Orthod.* 1977;4: 53-64.
29. Enlow DH. The Facial Growth Process. In: Enlow DH, Editor. *Facial Growth* Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company; 1990; 58-76.
30. Reid RR. Facial Skeletal Growth And Timing Of Surgical Intervention. *Clin Plastic Surg.* 2007; 34: 357-367.
31. Vanarsdall RL Jr. Transverse Dimension And Long-Term Stability. *Semin Orthod.* 1999;5: 171-180.
32. Loddi PP, Pereira MD, Wolosker AB, Hino CT, Kreniski TM, Ferreira LM. Transverse Effects After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion In The Midpalatal Suture Using Computed Tomography. *J Craniofac Surg.* 2008;19: 433-438.
33. Da Silva OG, Boas MC, Capelozza F. L. Rapid Maxillary Expansion In The Primary And Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;100:171-179.

34. Ueki K, Nakagawa K, Marukawa K, Yamamoto E. Le Fort I Osteotomy Using An Ultrasonic Bone Curette To Fracture The Pterygoid Plates. *J Craniomaxillofac Surg.* 2004;32: 381-386.
35. Arıncı K. Kaslar In: K A, Editor. *Anatomi.* Ankara: Güneş Kitabevi; 1997; 176-178.
36. Arıncı K. Kemikler. In: Arıncı K, Editor. *Anatomi* Ankara: Güneş Kitabevi; 1997; 45-62.
37. Arat M, İşeri H, İşeri V. İskeletsel Açık Kapanışa Yol Açan Faktörlerin Sagital Yüz Yapısına Göre İncelenmesi. *Türk Ort Derg.* 9(2):155-162,1996.
38. Subtelny J. Oral Respiration: Facial Maldevelopment And Corrective Dentofacial Orthopedics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 89: 214-223,1980.
39. Ricketts RM. Respiratory Obstruction Syndrome. *Am J Orthod.* 54: 495-507,1968.
40. Proffit, WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod.* 1978;48: 175-186.
41. Fried KH. Palate-Tongue Relativity *Angle Orthod.* 1971; 41: 308-323.
42. Linder-Aronson S. Effects Of Adenoidectomy On The Dentition And The Facial Skeleton Over A Period Of Five Years. In: Cook J T (Ed) *Transactions Of The Third International Orthodontic Congress,* Crosby Lockwood Staples, London, S. 1975; 85- 100.
43. Enacar A. Üst Solunum Yolu Obstrüksiyonunun ‘Oro-Fasiyal’ Gelisime Etkileri. *Rinitler, Kutsan Ofset,* Ankara, 1999; 20-54.
44. Handelman CS, Osborne G. Growth Of The Nasopharynx And Adenoid Development From One To Eighteen Years. *Angle Orthod.* 1976; 46: 243-259.
45. Magnusson A. Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment. Effects on dental, skeletal and nasal structures and rhinological findings. *Swed Dent J Suppl.* 2013;229:1-104.
46. Bach N, Tuomilehto H, Gauthier C, Papadakis A, Remise C, Lavigne F, Lavigne GJ, Huynh N. The effect of surgically assisted rapid maxillary expansion on sleep architecture: an exploratory risk study in healthy young adults. *J Oral Rehabil.* 2013;11:818-25.
47. Nada RM, Loon B, Schols JG, Maal TJ, de Koning MJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Volumetric changes of the nose and nasal airway 2 years after tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Oral Sci.* 2013; 121:450-6.
48. Betts NJ, Ziccardi VB. Surgically Assisted Maxillary Expansion. In: RJ F, Editor. *Oral And Maxillofacial Surgery.* Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company. 2000; 211-231.
49. Suri L, Taneja P. Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: A Literature Review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133:290-302.

50. Pogrel MA, Kaban LB, Vargervik K, Baumrind S. Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion In Adults. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1992;7: 37-41.
51. Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ. Diagnosis And Treatment Of Transverse Maxillary Deficiency. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1995;10: 75-96.
52. De Freitas RR, Goncalves AJ, Moniz NJ, Maciel FA. Surgically Assisted Maxillary Expansion In Adults: Prospective Study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37: 797-804.
53. 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.
54. Cureton SL, Cuenin M. Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: Orthodontic Preparation For Clinical Success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116: 46-59.
55. Betts NJ, Lisenby CW. Normal Adult Transverse Jaw Values Obtained Using Standardized Posteroanterior Cephalometrics. *J Dent Res.* 1994;73: 298.
56. Ricketts RM. Perspectives In The Clinical Application Of Cephalometrics. The First Fifty Years. *Angle Orthod.* 1981;51: 115-150.
57. Crosby DR, Jacobs JD, Bell WH,. Special Adjunctive Considerations: Transverse (Horizontal) Maxillary Deficiency. In: Bell WH, Editor. *Modern Practice In Orthognathic And Reconstructive Surgery.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1992; 2403-2430.
58. Banning LM, Gerard N, Steinberg BJ, Bogdanoff E. Treatment Of Transverse Maxillary Deficiency With Emphasis On Surgically Assisted-Rapid Maxillary Expansion. *Compend Contin Educ Dent.* 1996;17:170,174-178.
59. Woods M, Wiesenfeld D, Probert T. Surgically-Assisted Maxillary Expansion. *Aust Dent J.* 1997;42: 38-42.
60. Knaup B, Yildizhan F, Wehrbein H. Age-Related Changes In The Midpalatal Suture. A Histomorphometric Study. *J Orofac Orthop.* 2004;65: 467-474.
61. Basdra EK, Zöller JE, Komposch G. Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. *J Clin Orthod.* 1995;29: 762-766.
62. Oztürk M, Doruk C, Ozeç I, Polat S, Babacan H, Biçakci AA. Pulpal Blood Flow: Effects Of Corticotomy And Midline Osteotomy In Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. *J Craniomaxillofac Surg.* 2003;31: 97-100.
63. Silverstein K, Quinn PD. Surgically-Assisted Rapid Palatal Expansion For Management Of Transverse Maxillary Deficiency. *J Oral Maxillofac Surg.*1997;55: 725-727.
64. Basciftci FA, Mutlu N, Karaman AI, Malkoc S, Küçükkolbasi H. Does The Timing And Method Of Rapid Maxillary Expansion Have An Effect On The Changes In Nasal Dimensions? *Angle Orthod.* 2002;72: 118-123.

65. Goldenberg DC, Alonso N, Goldenberg FC, Gebrin ES, Amaral TS, Scanavini MA, Ferreira MC. Using Computed Tomography To Evaluate Maxillary Changes After Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. *J Craniofac Surg.* 2007;18: 302-311.
66. Phillips C, Medland WH, Fields HW Jr, Proffit WR, White RP Jr. Stability Of Surgical Maxillary Expansion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1992;7: 139-146.
67. Haas AJ. Rapid Expansion Of The Maxillary Dental Arch And Nasal Cavity By Opening Midpalatal Suture. *Angle Orthod.* 1961; 31: 73-90.
68. Brown GVI. *The Surgery Of Oral And Facial Diseases And Malformation.* London: Kimpton. 1938; 15-44.
69. Bays RA, Greco JM. Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: An Outpatient Technique With Long-Term Stability. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992;50: 110-113.
70. Koudstaal MJ, Van Der Wall K, Wolvius EB, Schulten AJ. The Rotterdam Palatal Distractor: Introduction Of The New Bone-Borne Device And Report Of The Pilot Study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35: 31-35.
71. Bretos JL, Pereira MD, Gomes HC, Toyama Hino C, Ferreira LM. Sagittal And Vertical Maxillary Effects After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME) Using Haas And Hyrax Expanders. *J Craniofac Surg.* 2007;18: 1322-1326.
72. Holberg C, Steinhauser S, Rudzki I. Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: Midfacial And Cranial Stress Distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132: 776-782.
73. Shetty V, Caridad JM, Caputo AA, Chaconas SJ. Biomechanical Rationale For Surgical Orthodontic Expansion Of The Adult Maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994;52: 742-749.
74. Byloff FK, Mossaz CF. Skeletal And Dental Changes Following Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. *Eur J Orthod.* 2004;26: 403-409.
75. Mossaz CF, Byloff FK, Richter M. Unilateral And Bilateral Corticotomies For Correction Of Maxillary Transverse Discrepancies. *Eur J Orthod.* 1992;14:110-116.
76. Strömberg C, Holm J. Surgically Assisted, Rapid Maxillary Expansion In Adults. A Retrospective Long-Term Follow-Up Study. *J Craniomaxillofac Surg.* 1995;23: 222-227.
77. Alpern MC, Yurosko J. Rapid Palatal Expansion In Adults With And Without Surgery. *Angle Orthod.* 1987;57: 245-263.
78. Kennedy JW, Bell WH, Kimbrough OL, James WB. Osteotomy As An Adjunct To Rapid Maxillary Expansion. *Am J Orthod.* 1976;70: 123-137.

79. Laudemann K, Petruchin O, Nafzger M, Ballon A, Kopp S, Sader RA, et al: Long-term 3D cast model study: bone-borne vs. tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion due to secondary variables. *Oral Maxillofac Surg.* 2010;14: 105-114.
80. Kilic E, Kilic B, Kurt G, Sakin C, Alkan A: Effects of surgically assisted rapid palatal expansion with and without pterygomaxillary disjunction on dental and skeletal structures: a retrospective review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio.* 2013; 115: 167-174.
81. Turvey TA. Maxillary Expansion: A Surgical Technique Based On Surgical-Orthodontic Treatment Objectives And Anatomical Considerations. *J Maxillofac Surg.* 1985;13: 51-58.
82. Betts NJ, Edwards SP. Soft Tissue Changes Associated With Orthognathic Surgery. In: Miloro M, Editor. *Peterson's Principles Of Oral And Maxillofacial Surgery.* Hamilton: BD Decker. 2004;1235-1239.
83. Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acar A Surgically assisted rapid maxillary expansion. An evaluation of different surgical techniques and their effect on maxillary dentoskeletal complex based on cone-beam computed tomography. Preliminary report. *Orthod Fr.* 2014 Jun;85(2):175-87.
84. Iodice G., Tecla B., Matteo C., Domenico B., and Massimo R., Evaluations of Sagittal and Vertical Changes Induced by Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion *J Craniofac Surg.* 2013;24: 1210-1214.
85. Ilizarov GA. Clinical Application Of The Tension-Stress Effect For Limb Lengthening. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;250:8-26.
86. Mofid MM, Manson PN, Robertson BC, Tufaro AP, Elias JJ, Vander Kolk CA. Craniofacial Distraction Osteogenesis: A Review Of 3278 Cases. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:1103-1114.
87. Tavakoli K, Stewart KJ, Poole MD. Distraction Osteogenesis In Craniofacial Surgery: A Review. *Ann Plast Surg.* 1998;40: 88-89.
88. Troulis MJ, Glowacki J, Perrott DH, Kaban LB. Effects Of Latency And Rate On Bone Formation In A Porcine Mandibular Distraction Model. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58: 507-513.
89. Gungor A.Y., Türkkahraman H., Baykul T., Alkis H. Comparison of the effects of rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion in the sagittal, vertical and transverse planes *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17: 311-9.
90. Posnick J.C. *Principles and Practice of Orthognathic Surgery* 2013; Section 2, Chapter 17:598.
91. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Borgula T, Kaczynski R. Stability Of Orthopedic And Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion Over Time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114: 638-645.
92. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic Surgery: A Hierarchy Of Stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996;11: 191-204.

93. Sannomiya EK, Macedo MM, Siqueira DF, Goldenberg FC, Bommarito S. Evaluation Of Optical Density Of The Midpalatal Suture 3 Months After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36: 97-101.
94. Fisher E, Staffenberg DA, Mccarthy JG, Miller DC, Zeng J. Histopathologic And Biochemical Changes In The Muscles Affected By Distraction Osteogenesis Of The Mandible. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99: 366-371.
95. Aloise AC, Pereira MD, Hino CT, Filho AG, Ferreira LM. Stability Of The Transverse Dimension Of The Maxilla After Surgically Assisted Rapid Expansion. *J Craniofac Surg.* 2007; 18: 360-365.
96. Zemann W, Schanbacher M, Feichtinger M, Linecker A, Kärcher H. Dentoalveolar Changes After Surgically Assisted Maxillary Expansion: A Three-Dimensional Evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107: 36-42.
97. Chamberland S, Proffit WR. Closer Look At The Stability Of Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66:1895-1900.
98. Ilizarov GA. The Tension-Stress Effect On The Genesis And Growth Of Tissues. Part I. The Influence Of Stability Of Fixation And Soft-Tissue Preservation. 1989;249-281.
99. 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.
100. 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.
101. Lo LJ, Hung KF, Chen YR. Blindness As A Complication Of Le Fort I Osteotomy For Maxillary Distraction. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109:688-698.
102. Li KK, Meara JG, Rubin PA. Orbital Compartment Syndrome Following Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53: 964-968.
103. 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.
104. Cottrell DA, Mehra P, Malloy JC, Ghali GE. Midline Palatal Perforation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57: 990-995.
105. Lanigan DT, Hey JH, West RA. Major Vascular Complications Of Orthognathic Surgery: Hemorrhage Associated With Le Fort I Osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990;48: 561-573.
106. Prado Gabriela Pereira Ribeiro, a Fabianne Furtado, b Antonio Carlos Aloise, b Jo~ao Pedro Rocha Bil, Lydia Masako Ferreira,d and Max Domingues Pereirae Stability of surgically assisted rapid palatal expansion with and without retention analyzed by 3-dimensional imaging *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2014;145:610-6.

107. Chamberland S, Proffit WR: Short-term and long-term stability of surgically assisted rapid palatal expansion revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139: 815-822.
108. Haas JA. Palatal expansion: Just beginning to dentofacial orthopedics. *Am J Orthod.* 1970; 57: 219-255.
109. Sarnas KV, Bjork 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.
110. Timms DJ. Long term follow-up of cases treated by rapid maxillary expansion. *Trans Eur Orthod Soc.* 1976; 211-215.
111. Mew JR. Relapse following maxillary expansion. A study of twenty-five consecutive cases. *Am J Orthod.* 1983; 83: 56-61.
112. Stockfisch H. Rapid expansion of the maxilla--success and relapse. *Rep Congr Eur Orthod Soc.* 1969; 469-481.
113. Ohshima O. Effects of lateral expansion force on the maxillary structure in cynomolgus monkey. *J Osaka Dent Univ.* 1972; 6: 11-50.
114. Storey E. Tissue response to the movement of bones. *Am J Orthod.* 1973; 64: 229- 247.
115. Bell RA, LeCompte EJ. The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod.* 1981;79: 152-161.
116. Isaacson RJ, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion. II. Forces present during treatment. *Angle Orthod.* 1964; 34: 261-270.
117. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion. III. Forces present during retention. *Angle Orthod.* 1965; 35: 170-186.
118. Timms D.J. The Soft Underbelly Or RME Revisited. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1986; 5: 443-445.
119. Cotton LA. Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod.* 1978; 73: 1-23.
120. Mossaz-Joelson K, Mossaz CF. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod.* 1989; 11: 67-76.
121. Proffit WR, Fields HW Jr, Moray LJ. Prevalence Of Malocclusion And Orthodontic Treatment Need In The United States: Estimates From The NHANES III Survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998;13: 97-106.
122. Brogan WF. The stability of maxillary expansion. *Aust Dent J.* 1977; 22: 92-99.
123. Moussa R, O'Reilly MT, Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108:478-488.

124. Ramieri GA, Spada MC, Austa M, Bianchi SD, Berrone S. Transverse maxillary distraction with a bone-anchored appliance: dento-periodontal effects and clinical and radiological results. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 34: 357-363.
125. Zandi M., Amirfarhang M., Heidari A. Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial study. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2014; 45: 1-6.
126. Memikoğlu TU, İşeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1999; 69: 251-256.
127. Timms DJ. The Relationship Rapid Maxillary Expansion To Surgery With Special Reference To Midpalatal Synostosis. *British J Oral Surg.* 1981;19: 180-196.
128. Mugerza OE, Shapiro PA. Palatal mucoperiostomy: an attempt to reduce relapse after slow maxillary expansion. *Am J Orthod.* 1980; 78: 548-558.
129. Chang JY, Mcnamara JA, Herberger TA. A Longitudinal Study Of Skeletal Side Effects Induced By Rapid Maxillary Expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 112:330-337.
130. Kiki A. Tavşanlarda Üst Çene Genişletmesi Sonrası Kalsitonin Uygulamasının Remodeling Üzerine Etkisinin Histolojik Olarak İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, (Prof. Dr. Abdülvahit Erdem), 2006;4-60.
131. Zahrowski JJ, Turley PK. Force magnitude effects upon osteoprogenitor cells during premaxillary expansion in rats. *Angle Orthod.* 1992; 62: 197-202.
132. Cristiane B. R., Fernando A.L.H, Telma M. A., Juliana S. A., Rafael S.G., Artur F.S. B., Landulfo S.Jr, Antonio L. B. P. Effect of the laser and light-emitting diode (LED) phototherapy on midpalatal suture bone formation after rapid maxilla expansion: a Raman spectroscopy analysis. *Lasers in Medical Science.*2014;29: 859-867.
133. Posen Aaron L. The Influence Of Maximum Perioral And Tongue Force On Incisor Teeth.1971;42:4.
134. Takada K, Yashiro K, Sorihashi Y, Morimoto T, Sakuda M. Tongue, Jaw, And Lip Muscle Activity And Jaw Movement During Experimental Chewing Efforts In Man. *J Dent Res.* 1996;75: 1598–1606.
135. Chigira A, Omoto K, Mukai Y, Kaneko Y. Lip Closing Pressure In Disabled Children: A Comparison With Normal Children. *Dysphagia.* 1994;9; 193–198.
136. Hagg M, Olgarsson M, Anniko M. Reliable Lip Force Measurement In Healthy Controls And In Patients With Stroke: A Methodologic Study. *Dysphagia.* 2008;23: 291–296.
137. Kosins AM, Hurvitz KA, Evans GR, Wirth GA. Facial Paralysis For The Plastic Surgeon. *Can J Plast Surg.* 2007;15: 77–82.

138. Lowe AA, Takada K. Associations Between Anterior Temporal, Masseter, And Orbicularis Oris Muscle Activity And Craniofacial Morphology In Children. *Am J Orthod.* 1984;86: 319-330.
139. Ruan WH, Su JM, Ye XW. Pressure From The Lips And The Tongue In Children With Class III Malocclusion. *J Zhejiang Univ Sci.* 2007; 8: 296-301.
140. Barlow SM, Rath EM. Maximum Voluntary Closing Forces In The Upper And Lower Lips Of Humans. *J Speech Hear Res.* 1985;28: 373–376.
141. Standring S. *Gray's Anatomy.* 39th Ed. Oxford: Elsevier, 2005; Chapter 6:321-453.
142. Amerman JD. A Maximum-Force-Dependent Protocol For Assessing Labial Force Control. *J Speech Hear Res.* 1993; 36: 460–465.
143. Gentil M, Tournier CL. Differences In Fine Control Of Forces Generated By The Tongue, Lips And Fingers In Humans. *Arch Oral Biol.* 1998;43: 517–523.
144. De Swart BJ, Verheij JC, Beurskens CH. Problems With Eating And Drinking In Patients With Unilateral Peripheral Facial Paralysis. *Dysphagia.* 2003;18: 267–273.
145. Zimmermann G. Stuttering: A Disorder Of Movement. *J Speech Hear Res.* 1980;23: 122–136.
146. Barlow SM, Burton MK. Ramp-And-Hold Force Control In The Upper And Lower Lips: Developing New Neuromotor Assessment Applications In Traumatically Brain Injured Adults. *J Speech Hear Res.* 1990;33: 660–675.
147. Murakami T, Adachi, K, Nakatsuka, T, Kato, M, Oishi, Y. Masudagender Differences In Maximum Voluntary Lip-Closing Force During Lip Pursing In Healthy Young Adults. *Journal Of Oral Rehabilitation.* 2012; 39: 399–404.
148. Jung MH, Yang WS, Nahm DS. Effects Of Upper Lip Closing Force On Craniofacial Structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123: 58–63.
149. De Siqueira V. C., De Sousa M. A., Bérzin F., C.C. Electromyographic Analysis Of The Orbicularis Oris Muscle In Youngsters With Class II, Division 1 And Normal Occlusion. *Dental Press J Orthod.* 2011;16:54-61.
150. Nicolet C., Muñoz D., Antonio M., Andrea W., Juan A., Lip Competence in Class III Patients Undergoing Orthognathic Surgery: An Electromyographic Study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70:331-336.
151. Kuckkeles N, Ceylanoglu C. Changes in Lip, Cheek, and Tongue Pressures After Rapid Maxillary Expansion Using a Diaphragm Pressure Transducer. *Angle Orthod.* 2003;73: 662-668.
152. Halazonetis DJ, Katsavrias E, Spyropoulos MN. Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod.* 1994;16: 295–300.
153. Parhiz A., S. Schepers, I. Lambrichts, L. Vrielinck, Y. Sun, C. Politis: Lateral cephalometry changes after SARPE. *Lateral cephalometry changes after SARPE Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 40: 662–671.

154. Sandıkçıoğlu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 111:321-327.
155. Çınar V. Adölesan Dönemdeki Bireylerde Yapılan Rapid Palatal Ekspansiyon (Rpe) İle Erişkin Bireylerde Yapılan Kortikotomi Destekli Rpe Sonrası Görülen İskeletsel, Dental Ve Periodontal Değişikliklerin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof.Dr. İlken Kocadereli),2006;3-60.
156. Lorenzon SH. Yavaş ve hızlı üst çene genişletmesinin iskeletsel ve dişsel etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Doktora tezi, G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1995;2-76.
157. Posen AL. The application of quantitative perioral assessment to orthodontic case analysis and treatment planning. *Angle Orthod.* 1976; 46: 118-43.
158. Ruan WH, Chen MD, Gu ZY, Lu Y, Su JM, Guo Q. Muscular Forces Exerted On The Normal Deciduous Dentition. *Angle Orthod.* 2005; 75: 785-790.
159. Nakatsuka K, Adachi T, Kato T, Oshi M., Murakami M, Okada Y, Masuda Y. Reliability Of Novel Multidirectional Lip-Closing Force Measurement System. *Journal Of Oral Rehabilitation.* 2011 38; 18–26.
160. Ueki, Koichiro; Mukozawa, Aya; Okabe, Katsuhiko; Miyazaki, Mao; Moroi, Akinori; Marukawa, Kohei; Nakagawa, Kiyomasa Changes In The Lip Closing Force Of Patients With Class III Malocclusion Before And After Orthognathic Surgery. *International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery.* 2012, 41: 835-838.
161. Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004; 126:569-575.
162. Marchetti C., Pironi M., Bianchi A., Musci A. Surgically assisted rapid palatal expansion vs. segmental Le Fort I osteotomy: transverse stability over a 2-year period. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009;37:74-8.
163. Daif E.T. Segment tilting associated with surgically assisted rapid maxillary expansion. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2014; 3:311–315.
164. Landes CA, Laudemann K, Petruchin O, Revilla C, Seitz O, Kopp S, Ludwig B, Sader RA. Advantages and limits of 3-segment (paramedian) versus 2-segment (median) surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012; 113:29-40.
165. Robiony M, Polini F, Costa F, Zerman N, Politi M. Ultrasonic bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) under local anaesthesia. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36: 267-269.
166. Lanigan DT. Ligation of the descending palatine artery: pro and con. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55: 1502-1504.

167. Değerliyurt. Cerrahi Yardımlı Hızlı Maksiller Genişletme Vakalarında Konvansiyonel Dönel Aletler Ve Piezoelektir Cerrahi Cihazının Maksiller Osteotomiler Sonrası Fasiyal Ödem, Ağrı, Hasta Memnuniyeti Ve Operasyon Süresi Açısından Karşılaştırılması 2006; 2-56.
168. Anttila A, Finne K, Keski-Nisula K, Somppi M, Panula K, Peltomäki T: Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod.* 2004; 26: 391-395.
169. Landes CA, Laudemann K, Schübel F, Petruchin O, Mack M, Kopp S, et al: Comparison of tooth- and bone-borne devices in surgically assisted rapid maxillary expansion by three-dimensional computed tomography monitoring: transverse dental and skeletal maxillary expansion, segmental inclination, dental tipping, and vestibular bone resorption. *J Craniofac Surg.* 2009; 20: 1132-1141.
170. Cortese A.; Savastano G.; Amato M.; Cantone A.; Boschetti C; Claudio P. P. New Palatal Distraction Device by Both Bone-Borne and Tooth-Borne Force Application in a Paramedian Bone Anchorage Site: Surgical and Occlusal Considerations on Clinical Cases. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2014; 66:589-595.
171. 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.
172. Harzer W, Schneider M, Gedrange T, Tausche E. : Direct bone placement of the hyrax fixation screw for surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE). *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 64: 1313-1317.
173. Koudstaal MJ, Wolvius EB, Schulten AJ, Hop WC, van der Wal KG: Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion; a prospective randomized patient trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 38: 308-315.
174. Verstraaten J, Kuijpers-Jagtman AM, Mommaerts MY, Berge SJ, Nada RM, Schols JG: A systematic review of the effects of bone-borne surgical assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010; 38: 166-174.
175. Nada RM, Fudalej PS, Maal TJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM: Threedimensional prospective evaluation of tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012; 40: 757-762.
176. Magnusson Anders, Krister Bjerklin, Peter Nilsson and Agneta Marcusson. Surgically assisted rapid maxillary expansion: long-term stability. *European Journal of Orthodontics.* 2009; 31: 142–149.
177. Lee K, Sugiyama H, Imoto S, Tanne K. Effects of bisphosphonate on the remodeling of rat sagittal suture after rapid expansion. *Angle Orthod.* 2001; 71: 265-273.
178. Soo ND, Moore RN. A technique for measurement of intraoral lip pressures with lip bumper therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;99: 409–417.

179. Aya Hasegawa, Yutaka Hisanaga, Sachiko Sakai, Hiroyuki Ishikawa. Changes in lip and cheek pressure due to simulated maxillary dental arch expansion. *Orthodontic Waves*. 69 (2010) 45 – 49.
180. Moawadk MI, Shellhart WC, Matheny J, Paterson RL, Hicks EP. Lip adaptation to simulated arch expansion. Part 2: one week of simulated expansion. *Angle Orthod*. 1996;4: 255–260.
181. Kato Y, Kuroda T, Togawa T. Perioral force measurement by a radiotelemetry device. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1989; 95: 410-414.
182. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1990; 97:194-198.
183. Chung CH, Goldman AM. Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod*. 2003; 25: 353-358.
184. Han IH, An JS, Gu H, Kook MS, Park HJ, Oh HK: Effects of pterygomaxillary separation on skeletal and dental changes following surgically-assisted rapid maxillary expansion. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2006; 28: 320-328.
185. Biederman W, Chem B. Rapid Correction Of Class III Malocclusion By Midpalatal Expansion. *Am J Orthod*. 1973; 63: 47-55.
186. Friedrich K. Byloff, Claude F. Mossaz Skeletal and dental changes following surgically assisted rapid palatal expansion. *European Journal of Orthodontics*. 2004; 26: 403-409.
187. Kurt G, Altug-Ataç AT, et al. Stability of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion and Orthopedic Maxillary Expansion After 3 Years' Follow-Up. *Angle Orthod*. 2010; 80: 425-431.
188. Türkkahraman H. Hızlı üst çene genişletmesinin kraniyofasiyal yapılar üzerine etkilerinin sintigrafik ve radyolojik yöntemlerle incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2001; 21-78.
189. Baykara C. Banded ve bonded RME apareylerinin dentofasiyel sistemdeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1999; 2-65.
190. Herold JS. Maxillary expansion: a retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. *Br J Orthod*. 1989; 16: 195-200.
191. Sachiko Ogushi, Yutaka Hisanaga, Aya Hasegawa, Hitoshi Kawanabe, Hiroyuki Ishikawa Lip and cheek resting pressure on the maxillary dentition in adults with normal occlusion. *Orthodontic Waves*. 2008;67: 54– 59.
192. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anteriopdisplacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1989; 95:462-466.
193. Efthimiadou D. Evaluation Of Dental And Skeletal Changes Due To Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul (Prof. Dr. Nejat Erverdi), 2006; 43-87.

194. Davis WM, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1969; 39: 126–132.
195. 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.
196. De Oliveira T.F.M., A. Santos-Pinto, M.F.R. Gabrielli and V.A. Pereira Filho. Lack of bone healing: an unusual complication following surgically assisted rapid palatal expansion. *Oral Surgery.* August 2014;43:456-471.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı:	Esra	Soyadı	YÜCE
Doğ. Yeri	MANİSA	Doğ. Tarihi	30.07.1986
Uyruğu	T.C.	Tel.	+90 531 666 08 03
E-mail	dt.esrayuce@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olunan Kurum	Mezuniyet Yılı
Doktora	S.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.D.	2014
Yüksek Lisans-Lisans	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2009

Yabancı Diller	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puan
İngilizce (iyi)	85	
Fransızca (orta)	70	

ULUSLARARASI SCI TÜRÜNDE YAYINLANAN MAKALELER

- *G. Koçer, E. Yuce, A. Tuzuner Oncul, O. Dereci, o. Koskan.* Effect Of 3 Routes Of Administration Of Methylprednisolone On Edema And Trismus In Impacted Lower Third Molar Surgery. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.S0901-5027(13)01169-7. 2013
- *E. Yuce, G. Koçer.* Maxillofacial Rehabilitation And Treatments Of Pilots And Flight Crew. International Dental Journal 2013; 63 (Suppl.1): 1-98

ULUSLAR ARASI POSTER

- Yuce E., Kolkesen Sahin Ö., Sanlı Koçer G. Aksoy M., Baykul T.. Bihosphanate – Associated Osteonecrosis Of Jaws Without Clinical Sign. Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği 18. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 2011
- Kocer G. ve Yuce E. Effect Of 3 Routes Of Administration Of Methylprednisolone On Edema And Trismus In Impacted Lower Third Molar Surgery. Ağız ve Çene Yüz Cerrahisi Birliği Derneği 7. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 2013
- Simsek O. ,Yuce E. Aneurysmal Bone Cyst Of Mandibula. Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği 20. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 2013
- N. Komerik, Yuce E. Oral and Maxillofacial Training: The Perspective of Turkish Residents. 46th Meeting of Continental European Division of the International Association for Dental Research with Scandinavian Division, Florence, Italy, 2013
- Yuce E., Kocer G.. Maxillofacial Rehabilitation And Treatments Of Pilots And Flight Crew. FDI World Dental Federation 101st Annual World Dental Congress, İstanbul, Türkiye, 2013
- Fındık Y., Yuce E. Baykul T. Clinical Series Of Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. Ağız ve Çene Yüz Cerrahisi Birliği Derneği 8. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 2014
- Yuce E., Efeoglu C., Komerik N. Effectiveness Of Platelet Rich Fibrin In The Healing Of Cyst Cavities Following Their Removal. Ağız ve Çene Yüz Cerrahisi Birliği Derneği 8. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 2014
- Efeoglu C., Yuce E., Komerik N. Botulinum Toxin Injections For The Treatment Of Myofascial Pain Dysfunction. Ağız ve Çene Yüz Cerrahisi Birliği Derneği 8. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 2014
- Efeoglu C., Yuce E., Senturk F., Komerik N. Pyogenic Granuloma With Various Presentations. Ağız ve Çene Yüz Cerrahisi Birliği Derneği 8. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 2014

EKLER



Ek - 1: Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu



T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağına çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. **Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız**

ARAŞTIRMANIN ADI :

CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME YAPILAN
HASTALARDA DUDAK GERGİNLİĞİ DEĞİŞİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

İskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerindeki etkileri sebebiyle cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme endikasyonu olan hastalarda dudak basıncındaki değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla işlem öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasıdır.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

1. Hastanın çift taraflı maksiller darlığa sahip olması, ortodontist ve çene cerrahları tarafından verilen ortak karar ile cerrahi destekli maksiller genişletme endikasyonu konularak yapılmasına karar verilmiş olması
2. Büyüme ve gelişimi olumsuz etkileyebilecek herhangi bir sistemik rahatsızlığın bulunmaması,
3. Genetik veya doğumsal bir kraniofasiyal deformitenin bulunmaması
4. Konjenital diş eksikliğinin bulunmaması,
5. Dişlerin ve dişleri çevreleyen dokuların sağlıklı olması,
6. Ağız hijyeninin iyi olması.
7. Hamile olmaması

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Araştırma sırasında uygulanacak olan invazif yöntemler dahil olmak üzere izlenecek veya gönüllüye uygulanacak yöntemlerin tümü (*Hastanın anlayabileceği şekilde anlatılmalıdır.*)

Çalışmaya dahil edilen hastaların operasyon öncesi ve sonrası bir süre dinlendirildikten sonra dik oturur ve karşıya bakar durumda, dinlenme pozisyonunda maksimum ve minimum dudak gerilimleri ölçümleri Lip De CumLDC-110R® (Cosmos instruments Co.LTD, Tokyo, Japan) cihazıyla yapılacak ve başladıktan sonraki 5. günde, çevirmenin sona erdiği günde, 1., 3. ve 6. aylarda tekrarlanacaktır. Cihaz dudakların arasına yerleştirilen bir sensör ve digital konsoldan oluşmaktadır. Dudaklar kapalı fakat dişler birbirine değmeyecek pozisyonda yerleştirilen sensör 30 saniye boyunca elde ettiği gerilim dalga değerlerini maksimum ve minimum gerilim değeri olarak yorumlayıp bağlandığı bilgisayar ekranına aktarmaktadır.



GÖNÜLLÜ SORUMLULUKLARI (örn. uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmama, uygulanan tedavi şemasına özen gösterme, araştıracının, vb.).

- 1-Uygulanan tedavi şemasına özen gösterme
- 2-Randevularına riayet etme

Bu koşullara uymadığınız takdirde araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

UYGULANACAK DENEY YÖNTEMLERİ

- 1- Dudak gerginliği ölçümü
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-

İLACIN SAKLAMA KOŞULLARI

İlaç kullanılmayacaktır.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı toplamda 12 'dir.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 6 aydır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

(örn, çalışma ilaçlarıyla uygulanan tedavi ile hastalığın kontrol altına alınabilme olasılığı, sonuçların başka insanların yararına kullanılabilir olması, yalnızca araştırma amaçlı olduğu ve doğrudan yarar görmesi ya da tedavinin seyrinin değiştirilmesinin beklenmeyeceği vb.)

- 1-İşlem sonrası elde edilecek verilere göre iskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerindeki relaps ihtimalinin değerlendirilip önüne geçilmesi
- 2-Stabilite sağlanması
- 3-Sonuçların diğer insanların yararına kullanılabilmesi

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

(gözlenebilecek istenmeyen etkiler, karşılaşılabilecek sorunlar (allerji, enfeksiyon, baş ağrısı, bayılma, morarma vb.)

Yapılacak ölçüm tekniğinin herhangi bir riski yoktur.

GÖNÜLLÜYE UYGULANABİLECEK OLAN ALTERNATİF YÖNTEMLER VEYA TEDAVİ ŞEMASI VE BUNLARIN OLASI YARAR VE RİSKLERİ

Yapılacak ölçüm tekniğine alternatif bir yöntem bulunmamasıyla birlikte, kullanmayı amaçladığımız yöntemin herhangi bir riski yoktur.



GEBELİK

..... nin doğmamış fetüs ya da anne sütü emen çocuk için riskleri bilinmemektedir. Gebe ya da çocuk emziren kadınlar bu çalışmaya katılamazlar. En iyisi gebe olmadığınızdan ve çalışma boyunca gebe kalmamaya niyetli olduğunuzdan emin olmalısınız. Çocuk doğurma potansiyeliniz varsa çalışma doktoru sizinle uygun doğum kontrol yöntemlerini konuşacaktır. Çalışma sırasında gebe kaldığınızdan şüphelenirseniz, hemen çalışma doktoruna haber vermelisiniz. Gebe iseniz izniniz alınmadan araştırmadan çıkarılacaksınız.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Herhangi bir ilaç ya da besin bulunmamaktadır.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz,
Çalışma programını aksatmanız,
Gebe kalmanız

Çalışma ilacı ile ilgili bir yan etkiye maruz kalmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR? (şimdilik uygulanmayacak olup ilerde uygulanabilecek tedavi yada işlemler ve bunların riskleri)

Herhangi bir işlem ya da risk bulunmamaktadır.

İLGİ MEVZUAT GEREĞİNCE GEREKİYORSA, GÖNÜLLÜYE VERİLECEK TAZMİNAT VE/VEYA SAĞLANACAK TEDAVİLER, YAPILACAK ULAŞIM, YEMEK GİBİ MASRAFLARA İLİŞKİN ÖDEMELERİN MİKTARI, YÖNTEMLERİ VE ÖDEME PLANI HAKKINDAKİ BİLGİLER

(Uygulama sırasında gelişebilecek herhangi bir hasara karşı (ölüm/sakatlanma dahil) güvence altına alınmaktasınız, oluşabilecek hasar size tarafımızdan yapılan sigorta ile tazmin edilecektir (Sağlık Bakanlığı'ndan izin alınması gerekli olmayan araştırmalar için zorunlu değildir. Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir)

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili



herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için sorumlu araştırmacıya başvurabilirsiniz. .

İSTEDİĞİM ZAMAN ARAŞTIRMADAN AYRILABİLİRMİYİM

Araştırmaya katılımınızın isteğe bağlı olduğu ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Çalışma sırasında elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunda (BGOF):

- “[Çalışmanın Adı] çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.);
- (Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)
- Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.”

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		



T.C.
SDÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

SORUMLU ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI	ESRA YÜCE	
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

Ek - 2: BAP desteleme protokolü

T.C
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

SAYI : B.08.6.YÖK.2.SD.F.71.0.05.10.050/ 512

11 Subat 2013

KONU : Etik Kurul Kararı

Sayın: Prof. Dr. Timuçin BAYKUL
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D. Öğretim Üyesi

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Cerrahi Destekli Hızlı Maksiler Genişletme Yapılan Hastalarda Dudak Gerginliği Değişiminin Değerlendirilmesi” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 06.02.2013 tarih ve 30 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.



Prof. Dr. Mustafa AKÇAM
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

EKİ: 1 Adet Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
İLAÇ DIŞI KARAR FORMU



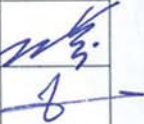
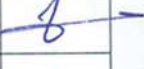


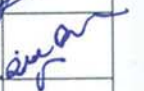
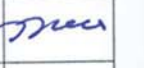


BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Cerrahi Destekli Hızlı Maksiler Genişletme Yapılan Hastalarda Dudak Gerginliği Değişiminin Değerlendirilmesi			
	VARSA ARAŞTIRMA PROTOKOL/PLAN KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Sorumlu : Prof.Dr. Timuçin BAYKUL Yardımcı : Yrd.Doç.Dr. Yavuz FINDIK Yrd.Doç.Dr.Hüseyin ALKIŞ Dt. Esra YÜCE			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	Klinik Araştırma			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Prospektif Çalışma			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	06.02.2013		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	<input type="checkbox"/>		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER	<input type="checkbox"/>			

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
İLAÇ DIŞI KARAR FORMU

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 30	Tarih: 06.02.2013
	Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Mustafa AKÇAM

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Mustafa AKÇAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.A.Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Fatih GÜLTEKİN	Tıbbi Biyokimya	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Serpil DEMİRCİ	Nöroloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Doğan ERDOĞAN	Kardiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mekin SEZİK	Kadın Hastalıkları ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Zeynep Dilek AYDIN	İç Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyolojisi	SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Metin TOPCUOĞLU	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Dr. Kenan Ahmet TÜRKDOĞAN	Acil Tıp	Isparta Devlet Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Uzm.Dr.Kadir KARAKUŞ	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Devlet Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Halil KARAKOÇ	Biyomedikal	SDU Araştırma Uyg. Hast.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Osman Fotokopi İSPARTA	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* : Toplantıda Bulunma

Ek - 3: Etik kurul onayı

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ
DESTEKLEME PROTOKOLÜ

Toplantı Tarihi : 02.04.2013

Toplantı No: 2013/03

Proje No : 3521-D1-13
Proje Yöneticisi : Prof. Dr. Timuçin BAYKUL
Yöneticinin Adresi : Diş Hekimliği Fakültesi , Klinik Diş Hekimliği Bilimleri

Proje Başlığı : **Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Yapılan Hastalarda Dudaklarda Meydana Gelen Degişimin Degerlendirilmesi**

Yayın Şartı : SCI/SSCI/AHCI İndeksi Dışındaki İndekslere Giren Yayın
Proje Bütçesi (TL) : 14.996,52
Proje süresi : Başlangıç Tarihi : 22.04.2013 Bitiş Tarihi: 22.10.2014 - 18 ay

Prof.Dr.İskender AKKURT
Rektör Yardımcısı
BAP Komisyon Başkanı

İMZA

Prof.Dr.M.Cengiz KAYACAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Komisyon Üyesi

İMZA

Yrd.Doç.Dr.Abdullah Şevki DUYMAZ
Güzel Sanatlar Enstitüsü Müdürü
Komisyon Üyesi

İMZA

Doç.Dr.Nevin AYTEMİZ
Komisyon Üyesi

İMZA

Doç.Dr.Ramazan ERDEM Komisyon
Üyesi

İMZA

Yrd.Doç.Dr.S.Zeynep ALPARSLAN GÖK
Komisyon Üyesi

İMZA

Prof.Dr.Süleyman SEYDİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü
Komisyon Üyesi

İMZA

Prof.Dr.İbrahim DİLER
Su Ürünleri Enstitüsü Müdürü
Komisyon Üyesi

İMZA

Prof.Dr.Kamil EKİNCİ
Komisyon Üyesi

İMZA

Doç.Dr.Bahattin YAMAN
Komisyon Üyesi

İMZA

Prof.Dr.M.Fehmi ÖZGÜNER
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Komisyon Üyesi

İMZA

Prof.Dr.Hüseyin YORGANCIGİL
Komisyon Üyesi

İMZA

Doç.Dr.Fevzi BEDİR
Komisyon Üyesi

İMZA

Yrd.Doç.Dr.Fatma Handan GİRAY
Komisyon Üyesi

Doç.Dr.Mustafa KOÇ

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü
Komisyon Üyesi

PROJE YÖNETİCİSİNE TEBLİGAT

Sayın: **Prof. Dr. Timuçin BAYKUL**

Süleyman Demirel Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunun yukarıdaki kararı uyarınca sunduğumuz projenin belirtilen şartlarda desteklenmesine karar verilmiştir.

Proje protokolünü imzalamak üzere aşağıda belirtilen tarih ve saatte Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nde hazır bulunmanızı rica eder, başarılarınızın devamını dilerim.

Tarih ve Saat :


Prof.Dr.İskender AKKURT
Rektör Yardımcısı
BAP Komisyon Başkanı

TC
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ
PROTOKOLU

Proje No: 3521-D1-13

TARAFLAR:

1. Süleyman Demirel Üniversitesi adına hareket eden Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanı ile Proje Yöneticisi sıfatı ile hareket eden Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Diş Hekimliği Bilimleri adresinde çalışan görevli Prof. Dr. Timuçin BAYKUL aşağıdaki şartlarla bir araştırma projesi destekleme protokolü yapılmıştır.

Protokolde S.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Komisyonu'na kısaca "BAP Komisyonu", Prof. Dr. Timuçin BAYKUL kısaca "Proje Yöneticisi" diye anılacaktır.

PROTOKOLUN KONUSU:

2. Bu protokolün Konusu ekli Bilimsel Araştırma Projesi müracaat formunda ayrıntıları belirtilmiş **"Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Yapılan Hastalarda Dudaklarda Meydana Gelen Değişimin Değerlendirilmesi"**

PROJE YÖNETİCİSİNİN GÖREVLERİ:

3. Projenin protokole ekli araştırma projesi müracaat formunda belirtilen program içinde protokoldeki süre, amaç ve şartlara uygun olarak yürütülmesi, geliştirilmesi ve sonuçlandırılmasından proje yöneticisi sorumludur.

Desteklenmesi teklif ve kabul edilmiş projenin amaç, kapsam, süre, program ve bütçesinde BAP Komisyonunun yazılı izni alınmadan hiçbir değişiklik yapılamaz.

PROJE YARDIMCI PERSONELİNİN GÖREVLERİ

4. Yüksek lisans, doktora ve tıpta uzmanlık projelerinde yardımcı personel olarak görev alan lisansüstü öğrenciler bu protokolün 3. maddesi 1. paragrafındaki belirtilen şartlar için sorumludur.

ARAÇ GEREÇ VE DONATIM:

5. Proje için Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından sağlanan araç, gereç ve donatımın (kullanılması tamamen tüketilmesine bağlı olanlar hariç) mülkiyeti BAP Koordinasyon Birimine aittir. Projenin bitiminde mülkiyet hakkı saklı kalmak üzere bu türlü araç, gereç ve donatımın proje yöneticisi elinde bırakılması veya geri alınması BAP Komisyonu tarafından ayrıca karara bağlanır. Proje için sağlanmış ve tahsis edilmiş araç, gereç ve donatımın iyi şekilde muhafazasından, gerekli bakım ve onarımlarından proje yöneticisi sorumludur.

RAPORLARI

6. Proje yöneticisi projenin devamı süresince her 6 (altı) ayda bir çalışmalarının gidişi ve harcama durumlarıyla ilgili bir gelişme raporu ve ayrıca istenildiğinde proje ile ilgili ayrıntılı bilgileri BAP Komisyonuna vermekle yükümlüdür. Gelişme raporları 6 ayda bir verilmeyen projelerde harcama yaptırılmayacaktır.

BAP Komisyonu gerekli görürse projeye ilgili çalışmaları çalışma yerinde inceleyebilir. Bu durumlarda proje yöneticisi projeye ilgili her türlü teknik, idari ve mali bilgileri ve belgeleri incelemeye hazır bulundurmak ve incelemeyi kolaylaştıracak bütün yardımları yapmakla görevlidir.

Gelişme Rapor Tarihleri

I. Gelişme Rapor Tarihi: 20.10.2013

II. Gelişme Rapor Tarihi: 22.04.2014

III. Gelişme Rapor Tarihi: 21.10.2014

IV. Gelişme Rapor Tarihi: 22.04.2015

V. Gelişme Rapor Tarihi: 19.10.2015

VI. Gelişme Rapor Tarihi: 16.04.2016

7. PROJEDE GÖREV ALAN YARDIMCI PERSONELLER

Esra YÜCE

KESİN RAPOR

8. Proje yöneticisi projenin bitiminde bütün teknik ayrıntıları ve belgeleri kapsayan kesin raporu hazırlayarak BAP Komisyonu'na vermekle yükümlüdür.

Ayrıca Proje sonuçlarını ihtiva eden ve Süleyman Demirel Üniversitesi bilimsel makale esaslarına uygun biçimde hazırlanmış bir makaleyi de üniversitenin periyodik yayınlarında yayınlamak üzere kesin raporla birlikte göndermekle görevlidir.

Ayrıca, yönetici isterse makalesini yurtdışında herhangi bir dergide Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklediği

atıfta bulunularak yayınlatabilir.

GÜVENLİK TEDBİRLERİ:

9. Proje Yöneticisi, proje yerinde kazaları önleme ve sağlık şartları bakımından iş kanunu ve sosyal sigortalar kanunu ve ilgili diğer kanun, tüzük ve yönetmeliklere göre gerekli her türlü güvenlik tedbirlerinin alınmasından sorumludur.

GİZLİLİK:

10. Proje Yöneticisi, projeye ilgili olarak elde edilecek bilgilerin gizliliğinin korunması bakımından BAP Komisyonuna karşı sorumludur.

Proje kesin raporu BAP Komisyonu kabul ve durum tebliğ edilinceye kadar, proje yöneticisi veya projede çalışan diğer personel tarafından BAP Komisyonundan izin alınmadan, projeye ilgili haber veya beyanat verilemez, yayın yapılamaz, rapor açıklanamaz.

PERSONEL VE HARCAMALAR:

11. Projede çalışacak laborant ve teknisyen gibi yardımcı personel ile tam zamanlı araştırmacılar proje yöneticisi tarafından bulunup seçilir ve proje müracaat formüller neticesinde görevlendirilir

Bu elamanlara yapılacak ödemeler ve proje bakımından gerekli başka harcamalar proje yöneticisi tarafından, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Biriminden alınacak avanstaki karşılanabilir. Ücretler ve ödemelerden yapılacak gelir vergisi, sigorta primi, damga vergisi gibi her türlü kesintilerin yapılmasından ve gerekli mercilere yatırılmasından proje yöneticisi sorumludur.

DESTEK MİKTARI:

12. Projeyi desteklemek amacıyla BAP Koordinasyon Biriminden, ayrıntıları protokole ekli araştırma projesi müracaat formunda gösterilen toplam 14.996,52 TL destek sağlanacaktır

ÖDEMENİN KESİLMESİ:

13. Sözleşme gereğince yapılan ödemelerin, proje amaç ve programına, sözleşme şartlarına uygun olarak kullanılmadığı; gelişme raporlarından istenen ayrıntılı bilgilerden, yapılan incelemelerden veya başka şekillerde anlaşılırsa veya proje gelişme raporları yapılan hatırlatmaya rağmen zamanında verilmez ise, başkaca ihbara lüzum kalmadan sözleşme gereğince yapılan ödemeler durdurulabilir. Başka talepler saklı kalmak üzere verilmiş araç, gereç, donatım derhal geri alınır. O güne kadar yapılmış tüm harcamalar sorumlulara faizi ile birlikte ödetilir.

YÜRÜRLÜK SÜRESİ:

14. Bu Protokol 22.04.2013 tarihinden 22.10.2014 tarihine kadar yürürlüktedir.

PROTOKOLUN UZAMASI:

15. Protokol süresinin uzatılması, uzatmanın proje yöneticisi tarafından protokol süresinin bitimi tarihinden 1 ay önce teklif edilmesine ve BAP Komisyonu tarafından uygun görülerek bu konudaki esaslar gereğince kararlaştırılmasına bağlıdır.

GÖREV YERİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ:

16. Bu Protokolle ilgili yazışma ve tebligat birinci maddede yazılı adrese yapılır. Proje yöneticisi adresini değiştirdiği takdirde bunu en geç 10 gün içinde BAP Komisyonuna bildirmeye mecburdur. Görev yeri değişikliği bildirilmezse eski görev yerine gönderilen yazı ve tebligat o görev yerinde yapılmış sayılır.

PROTOKOL GİDERLERİ:

17. Protokol giderleri proje yöneticisine aittir

YETKİLİ MERCİ:

18. Anlaşmazlık halinde yetkili merci, Isparta Mahkeme ve icra müdürlükleridir.



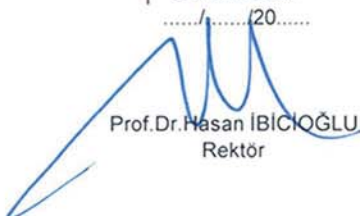
Proje Yardımcı Personeli
Esra YÜCE



Proje Yöneticisi
Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

UYGUNDUR
...../...../20.....

Prof.Dr.Hasan İBİCİOĞLU
Rektör



Prof.Dr.İskender AKKURT
Rektör Yardımcısı
BAP Komisyon Başkanı

