

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI PROGRAMI

TEK TARAFLI DUDAK-DAMAK YARIKLI
OLGULARDA ORTOPEDİK TEDAVİ VE SEKONDER
KEMİK GREFTİ UYGULAMASININ ÇENE-DİŞ-YÜZ
KOMPLEKSİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Doktora Tezi

Diş Hekimi
Dt. Eldar AYDINLI

DANIŞMAN
Prof.Dr. Servet DOĞAN

İZMİR
2008

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

Dt. Eldar AYDINLI

(İmza)

Başkan : Prof.Dr. Servet DOĞAN

.....

(Danışman)

Üye : Prof.Dr. Erdal IŞIKSAL

.....

Üye : Prof.Dr.Münire Ece SABAH

.....

Üye : Prof.Dr. Yalçın AKIN

.....

Üye : Prof.Dr. Emine OSMA

.....

Doktora Tezinin kabul edildiği tarih.....

ÖNSÖZ

Dudak-damak yarıkları ülkemizde ve dünyada halen en sık karşılaşılan ve bireylerin fiziksel görünümündeki farklılıkların psikolojik gelişimlerini de derinden etkilediği deformitelerin başında yer almaktadır. Bu konuda tez yapmaya karar vermemdeki en büyük etken bu tip deformiteye sahip bireylerden en azından bir kısmını tedavi ederek bireylerin kendilerine güvenlerini arttırıp topluma kavuşturabileceğimi düşünmemdi. Anabilim dalımıza bu tip deformite ile başvuran bireylerin sosyo-ekonomik durumları oldukça alt düzeylerde olduğundan bu kişilere ve ailelerine yardımcı olabilmek ve bu konuya daha fazla dikkat çekebilmek asıl amacım oldu.

Tüm hayatım boyunca bana olan desteğini her zaman kalbimde hissettiğim rahmetli babam Ahmet AYDINLI'ya ve babamın yokluğunu bana hiç hissettirmeden bu günlere gelmemi sağlayan değerli annem Yıldız AYDINLI'ya sonsuz teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunuyorum, bu çalışmamı bir anlamda annemin emeklerine adıyorum.

Doktora eğitimim boyunca doktora danışmanlığından çok bir anne gibi, eğitimimin her aşamasında disiplini ve çalışkanlığı ile bana örnek olan değerli hocam Prof.Dr. Servet DOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamın cerrahi aşamalarında emeği geçen ve desteğini esirgemeyen Doç.Dr. Ufuk BİLKAY ve ekibine sonsuz teşekkürlerimi sunar ve hayatları boyunca başarılar dilerim.

Tez izleme komisyonumda yer alan Prof.Dr. Yalçın AKIN ve Prof.Dr. Münire Ece SABAH'a bana gösterdikleri anlayış ve sabırlarından dolayı şükranlarımı sunarım.

Prof. Dr. Recep SAVAŞ hocamıza tezimin radyoloji kısmındaki katkılarından dolayı minnettarlığımı sunarım.

Başta Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Erdal IŞIKSAL olmak üzere, tüm değerli öğretim üyelerine ve çalışma arkadaşlarıma katkılarından dolayı içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca sevgili meslektaşım Dr. Evrim KARADAĞ ÖZGÜL'e tez yazımdaki yardımlarından dolayı şükranlarımı sunarım.

İZMİR-2008

Dt. Eldar AYDINLI

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	iii
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii

BÖLÜM I

GİRİŞ	1
-------------	---

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER.....	3
---------------------	---

BÖLÜM III

GEREÇ VE YÖNTEM.....	54
----------------------	----

BÖLÜM IV

BULGULAR.....	81
---------------	----

BÖLÜM V

TARTIŞMA	92
----------------	----

BÖLÜM VI

SONUÇ.....	120
ÖZET.....	122
SUMMARY	124
KAYNAKLAR	126
ÖZGEÇMİŞ.....	161

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Araştırma grubunu oluşturan bireylerin cinsiyet dağılımı ve tedavi başındaki kronolojik yaş dağılımı.....	55
Tablo 2. Sefalometrik film analizi standart metod hatası(Sm), alt sınır (As) ve üst sınır (Üs) değerleri.....	80
Tablo 3. Araştırmamızda kullanılan lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin T ₀ , T ₁ , T ₂ , T ₃ ve T ₄ tedavi aşamalarına ait ortalama değerleri ve standart hataları	82
Tablo 4. T ₀ ile T ₄ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.....	83
Tablo 5. T ₁ ile T ₂ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.....	84
Tablo 6. T ₂ ile T ₃ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.....	85
Tablo 7. T ₁ ile T ₃ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.....	86
Tablo 8. Olguların operasyon öncesi ve bir yıl takip sonrası alveolar defekt hacim ölçümleri ve defektin kapatılma oranı.....	87
Tablo 9. Alveolar defektin operasyon öncesi ve bir yıl takip sonrası hacim ölçümlerinin paired sample t test ile karşılaştırılması.....	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Davies ve Ritchie'nin Sınıflandırması	6
Şekil 2. Sadler'in Sınıflandırması. A. Normal. B. Tek taraflı dudak yarığı. C.Tek taraflı dudak ve alveol yarığı. D.Çift taraflı dudak ve alveol yarığı E.Damak yarığı. F.Tek taraflı dudak ve/veya damak yarığı.....	6
Şekil 3. Veau'nun sınıflaması. Tip 1.Yumuşak damak ve uvula yarığı. Tip 2.Yumuşak damak, sert damak, uvula yarığı. Tip 3.Tek taraflı tam dudak, alveol, sert damak, yumuşak damak ve uvula yarığı. Tip 4. Çift taraflı tam dudak, alveol, sert damak, yumuşak damak ve uvula yarığı.	7
Şekil 4. Kernahan ve Stark'ın sınıflandırması. A. Tam olmayan dudak yarığı. B. Tam dudak yarığı. C. Tam olmayan damak yarığı. D. Tam damak yarığı. E. Tek taraflı tam dudak ve/veya damak yarığı. F. Çift taraflı tam dudak ve/veya damak yarığı.	7
Şekil 5. Lateral sefalometrik filmde kullanılan referans noktaları.....	67
Şekil 6. Araştırmada kullanılan iskeletsel ölçümler.....	68
Şekil 7. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri.	69
Şekil 8. Posterio-Anterior Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar.....	71
Şekil 9. Posterio-Anterior Filmlerin Analizinde Kullanılan Boyutsal Ölçümler	72

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Resim 1. Spring Jet Ekspansiyon Apareyi	54
Resim 2. Spring Jet apareyini oluşturan parçalar	57
Resim 3. Spring-jet apareyinin büküm aşamaları	58
Resim 4. Büküm işlemleri tamamlanmış olan spring jet apareyi.....	59
Resim 5. Apareyin modelaj aşaması	59
Resim 6. Döküm aşaması	60
Resim 7. Döküm ve Spring-jet'in lehimlenerek birleştirilmesi.	60
Resim 8. Spring Jet Apareyinin Pasif (A) ve Aktif (B) hali	61
Resim 9. Spring jet uygulaması başlangıcı ve sonu oklüzal görüntü.....	61
Resim 10. Spring-jet uygulaması başlangıcı ve sonu frontal görüntü	62
Resim 11. Delaire ortopedik yüz maskesi.....	62
Resim 12. Delaire ortopedik yüz maskesi uygulaması	63
Resim 13. Maksiller protraksiyon sonrası ağız içi görünümü.....	63
Resim 14. Sabit tedavi başlangıcı	63
Resim 15. Sekonder kemik grefti operasyonu öncesi.	64
Resim 16. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri.....	73
Resim 17. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri.....	74
Resim 18. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri.....	74
Resim 19. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri.....	75
Resim 20. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri.....	75
Resim 21. Bilgisayarlı tomografiden elde edilen 3D görüntü.....	76
Resim 22. Sekonder kemik grefti operasyonu aşamaları	78
Resim 23. Tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.....	88

Resim 24. Modifiye Spring-jet apareyinin uygulanması.	88
Resim 25. Delaire ortopedik yüz maskesinin uygulanması.	89
Resim 26. Maksiller genişletme ve protraksiyon sonrası ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.	89
Resim 27. Sekonder kemik greftleme operasyonunun öncesi sabit ortodontik tedavi.	90
Resim 28. Hastanın sekonder greftleme operasyonu öncesi üç boyutlu görüntüsü.	90
Resim 29..Sekonder kemik greftleme operasyonu.....	91
Resim 30. Hastanın sekonder greftleme operasyonundan bir yıl sonraki üç boyutlu görüntüsü.	91
Resim 31. Hastanın sekonder greftleme operasyonundan bir yıl sonraki ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.	91

BÖLÜM I

GİRİŞ

Dudak ve/veya damak yarıkları, kraniofasial anomaliler içerisinde sıklıkla görülen anomalilerdendir. Damak yarığı anomalileri içerisinde ise tek taraflı damak yarığı olgularının görülme sıklığı, çift taraflı damak yarığının yaklaşık üç katı kadar fazladır (290).

Dudak ve/veya damak yarıklı çocuklarda sıklıkla saptanan bulgu, orta yüz gelişiminde geriliktir. Maksiller retrognatizm ile kombine olarak üst kesici dişlerin retroklinasyonu, tedavi problemlerinin başında yer alır (88). Diğer bir problem de maksillada horizontal yöndeki daralmadır. Maksiller gelişimde görülen bu her iki yöndeki geriliğin sebebinin, dudak ve/veya damak yarığı onarımı sırasında uygulanan cerrahi girişimlerden kaynaklandığını savunan pek çok araştırmacı mevcuttur (124, 144, 190).

Maksillanın retrüzyonu ve transversal yönde daralması ile sonuçlanan bu gelişim geriliğinin düzeltilmesinde, maksiller genişletme ve protraksiyon uygulanır (10). Maksiller genişletme için çok çeşitli genişletme apareyleri dizayn edilmesine rağmen, hızlı ve yarı hızlı sabit maksiller genişletme uygulayan apareylerin kullanımı daha yaygındır (3, 146). Maksiller protraksiyon uygulaması için ise Delaire`in ortopedik yüz maskesi en sık başvuru olan apareydir (96).

Dudak ve/veya damak yarığı onarımı sonrası başarılı bir estetik ve fonksiyonel sonuç ile iyi bir yumuşak doku rekonstrüksiyonu elde etmek için alveolar yarıkların

da onarılması gereklidir. Yarıkların onarımı ve kemik yapılarıdaki yetersizliğin giderilmesi, sekonder kemik greftlemesi yapılarak sağlanabilmektedir. Damak yarıklı olguların tedavisinde kemik grefti uygulaması günümüzde kabul edilmiş bir tedavi yöntemidir (258). Kemik formasyonu oluşturan bu cerrahi prosedürler oronasal fistülleri elimine ederken, aynı zamanda ortodontik tedavinin relapsını da engelleyerek protetik tedavileri kolaylaştırır (321, 263). Alveoler alanlarda köprülemeyi meydana getiren kemiğe ek olarak, maksiller stabilite ve fasiyal kontur için, defektten etkilenmemiş bölgede olduğu gibi aynı yükseklikle apertura piriformis ve nazal tabanın yapımı da önemlidir. Kemik greftinin 3 boyutlu değerlendirilmesi, bundan dolayı tüm oral ve dental rehabilitasyon için önemlidir (157).

Dudak ve/veya damak ve alveol yarıklı hastaların en uygun tedavisi kombine olup, multidisipliner ve çok aşamalı bir program gerektirir. Plastik cerrah ve ortodontist anatomik ve fonksiyonel bütünlüğü sağlarken konuşma terapisti, sosyal çalışma uzmanı ve çocuk psikiyatristi deformitenin psikolojik ve sosyal boyutlarına yönelik tedaviyi tamamlarlar.

Bu çalışmanın amacı; tek taraflı dudak ve damak yarıklı olup maksiller yetersizlikle birlikte seyreden olguların, transversal yönde genişletme ve protraksiyon sonrasında yarık bölgesine kemik grefti uygulamalarını takiben dişlerin sürdürülmesi ve olgunun ortodontik rehabilitasyonunun çene-diş-yüz sistemi üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

Dudak ve/veya damak yarıklarını içeren orofasiyal yarıklar, en sık rastlanan kraniofasiyal anomalilerdir (290). Bu deformitelerin %33'ünü tek taraflı dudak ve/veya damak yarığı oluşturur (291).

Dudak ve/veya damak yarığı insidansı ile ilgili çok sayıda epidemiyolojik çalışma yapılmıştır (98, 187, 266, 92, 57). Bunların raporlarına göre etnik ve ırksal varyasyonlar oldukça geniştir. Asya popülasyonu için yüksek insidans bildirilmiş olup (her 1000 Asyalı için 0.79-3.74), beyaz ırkta orta seviyede (0.91-2.69) görüldüğü ve en az da siyah Afrika popülasyonunda rastlandığı (0.18-1.67) rapor edilmiştir (70).

Tek başına dudak yarığı veya damak yarığı insidansı, dudak - damak yarığının birlikte görüldüğü olgulara göre daha az rapor edilmiştir. Erkeklerde dudak ve/veya damak yarığı veya yalnızca dudak yarığı, kadınlara göre daha sık rastlanırken, izole damak yarığı kadınlarda daha fazla görülmüştür (70).

Dudak ve/veya damak yarığı etiyojisinde, hem çevresel hem de genetik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir. Nora ve Fraser (247) ile Jones (171), multifaktöriyel eşik modelini ileri sürmüşlerdir. Bu modele göre herhangi bir karakteristik özelliğe olan genetik yatkınlık çeşitli genlerce kontrol edilmektedir ve malformasyonun oluşum eşiği hem genetik hem de çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Örneğin yarık damak oluşumunda damak uzantılarının horizontal düzlemde karşılıklı ilerlemesini etkileyen dilin direnci, kafa kemiklerinin büyümesi

ile mesafenin artışı, damak uzantılarının yatay pozisyona ulaşma zamanları gibi faktörler genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altındadır. Malformasyonun şiddeti arttıkça tekrarlama riski artmakta ve diğer kardeşlerde görülme insidansı da artmaktadır (309).

Dudak ve/veya damak yarıklarında etkinliği tam olarak ispatlanmış bir gen, bugüne kadar bulunamamıştır. Yapılan araştırmalar (239, 342), 4. ve 6. kromozomda yer alan genler üzerinde yoğunlaşmakla beraber kesin sonuca ulaşamamıştır. Jones'un (171) halen devam etmekte olan çalışmasında, 2. kromozomun kısa kolundaki p13 bandında bir lokusun bu konuda rol oynadığına dair önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

Annenin gebelik sırasında sigara, alkol ve uyuşturucu kullanımı, bu esnada geçirilen ateşli enfeksiyonlar, A vitamini fazlalığı veya eksikliği, fenitoin, steroidler, salisilatlar, aminopterin, busulfan ve annedeki diabet hastalığı gibi çevresel faktörler ve teratojenler arasında ise çeşitli etkenlerin dudak ve/veya damak yarığı oluşumunda katkıları olduğu gösterilmiştir (169, 282).

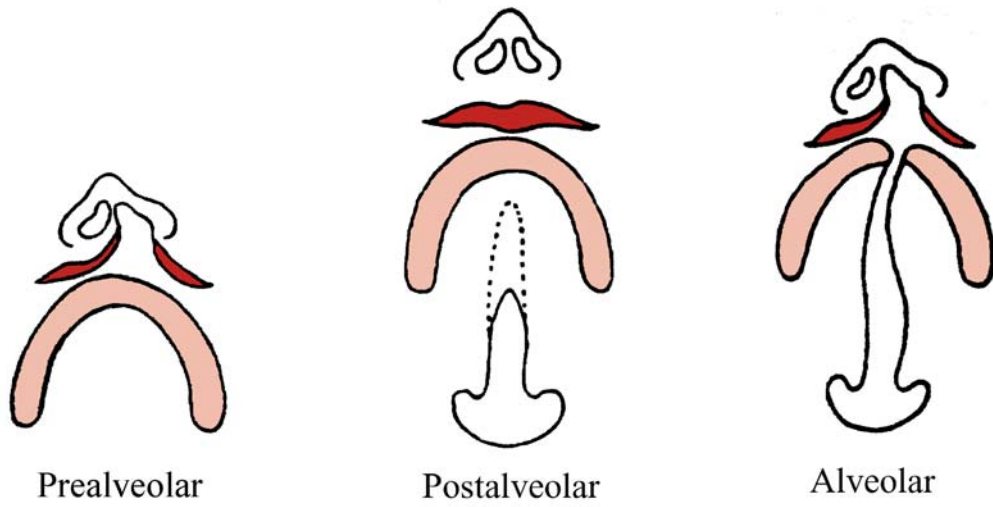
Son yıllarda folik asitin dudak ve/veya damak yarığı oluşumu üzerindeki etkileri saptanmıştır. Hamilelik öncesi 2 ay ve hamileliğin ilk 3 ayı boyunca, günde 0,4mg folik asit veya folik asit içeren multivitamin preparatları alan annelerin çocuklarında orofasial yarıkların görülme riskinin %25-50 oranında azaldığı gösterilmiştir (239, 343).

Damakta primer veya sekonder yarık oluşumu, embriyolojik hayatta maksiller kemik parçalarının birleşmesi sırasındaki bir eksiklikten kaynaklanır ve epitelyum birleşirken mezenşimal hücreler epiteliyal membranlara doğru penetre olur (211). Palatogenesis (damak gelişmesi) 5.haftanın sonunda başlar, ancak 12. haftaya kadar gelişmesini tamamlamaz. Damak gelişmesinin en kritik dönemi 6. haftanın sonundan 9. haftanın başlangıcına kadar olan süreçtir (121). 5. haftada iki parça olan mandibula

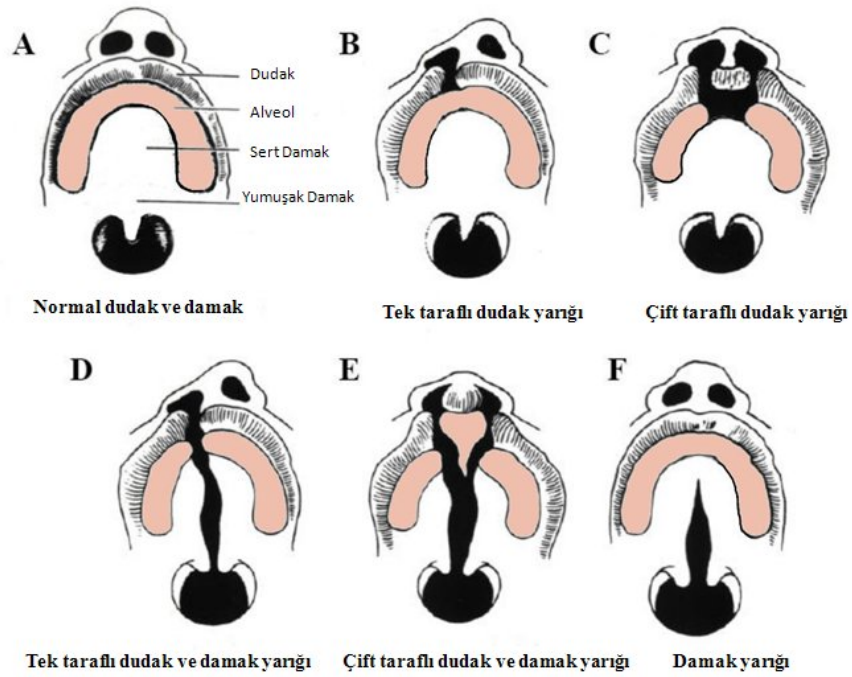
birleşir. Mandibuler ve maksiller çıkıntılar birleşip ağız köşesini oluşturur. Bu dönemde birleşme olmazsa transvers yüz yarığı meydana gelir. 6. haftada sağ-sol maksiller ve lateral nazal çıkıntıları ile medial nazal çıkıntının birleşmesi sonucunda primer damak meydana gelir. Burun tabanı bölgesinde primer damak parçaları birleşirken aşağı ve öne doğru hareket ederler. Bu esnada herhangi bir teratojenik etki, dudakta veya alveoler kemikte yarığa neden olur. Oluşan dudak yarıkları vermilion sınırında küçük bir çentikten tek veya çift tarafta komple dudak ve alveoler kemik yarıklarına kadar çeşitli derecelerde olabilir (117). Ayrıca 6. haftada maksiller ve lateral nazal çıkıntılar arasında nasooptik yarık mevcuttur. Bu daha sonra lakrimal kanala dönüşür, dönüşmezse oblik yüz yarığı meydana gelir. 6. haftada maksiller çıkıntıların iç yan kısımlarından oluşan median palatal çıkıntılar horizontal konuma dönmüşlerdir. 8. haftada bu çıkıntılar burun septumu ile orta çizgide birleşerek sekonder damağı meydana getirirler. Bu birleşim olmazsa unilateral veya bilateral sekonder damak yarıkları meydana gelir. Daha sonra primer ve sekonder damak birleşip yumuşak damak oluşumunu tamamlarlar (230). Sekonder damağın kapanması sırasında, insiziv forameninden başlayarak posteriora doğru uzanırken oluşacak herhangi bir etki, uvulanın veya yumuşak damağın hafif yarıklarından komple yumuşak ve sert damak yarıklarına kadar çeşitli deformitelere neden olabilir. Primer damak yarıkları ile sekonder damak yarıklarının dereceleri arasında da yüksek korelasyon olduğu rapor edilmiştir (102).

Dudak ve/veya damak yarıklarının oldukça heterojen bir deformite grubuna sahip olması nedeniyle sınıflandırılması, tanımlanmasını kolaylaştırmak açısından önemlidir. Bu nedenle pek çok araştırmacı kendi sınıflama yöntemini tanıtmış olmasına rağmen pratikte en sık kullanılan sınıflandırmalar; Davies ve Ritchie'nin (230), Sadler'in (277), Veau'nun (107) ve Kernahan ve Stark'ın (180) sınıflandırmalarıdır.

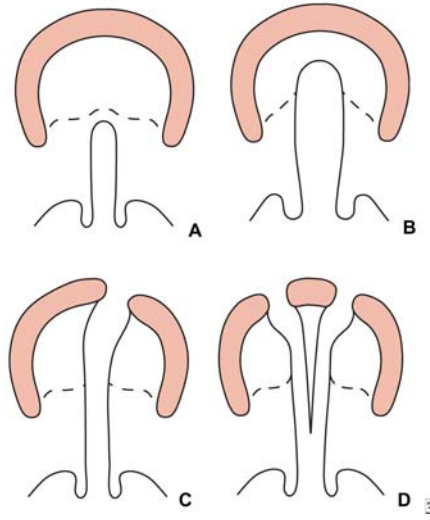
Bu sınıflandırmalar aşağıdaki şekillerde (1-4) kısaca açıklanmıştır.



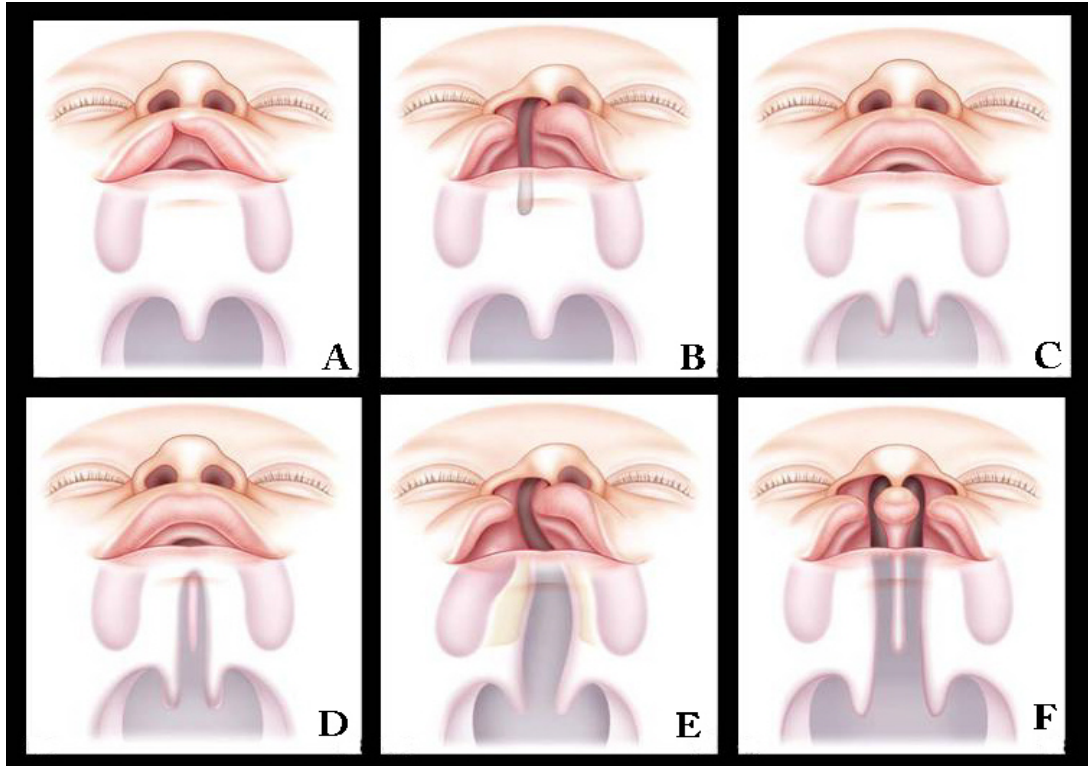
Şekil 1. Davies ve Ritchie'nin Sınıflandırması



Şekil 2. Sadler'in Sınıflandırması: A: Normal. B: Tek taraflı dudak yarığı. C: Tek taraflı dudak ve alveol yarığı. D: Çift taraflı dudak ve alveol yarığı E: Damak yarığı. F: Tek taraflı dudak ve/veya damak yarığı.



Şekil 3. Veau'nun sınıflaması: *Tip 1:Yumuşak damak ve uvula yarığı. Tip 2:Yumuşak damak, sert damak, uvula yarığı (yarık foramen insisivumun önüne geçmez). Tip 3:Tek taraflı tam dudak, alveol, sert damak, yumuşak damak ve uvula yarığı. Tip 4: Çift taraflı tam dudak, alveol, sert damak, yumuşak damak ve uvula yarığı.*



Şekil 4. Kernahan ve Stark'ın sınıflandırması: *A: Tam olmayan dudak yarığı. B: Tam dudak yarığı. C: Tam olmayan damak yarığı. D: Tam damak yarığı. E: Tek taraflı tam dudak ve/veya damak yarığı. F: Çift taraflı tam dudak ve/veya damak yarığı.*

Dudak ve/veya damak yarıkları, kraniofasiyal gelişimi çok yönlü olarak etkilemektedir. Diş gelişimini etkilediği gibi, kranial kaide morfolojisini ve fasial morfolojiyi ayrıca fonasyonu da etkilemektedir (44, 45, 112, 116, 135, 172, 290).

Damak yarıklı olgularda diş gelişiminin etkilendiğini gösteren birçok çalışma yayınlanmıştır. Dişlerde sayı ve şekil anomalileri görülebildiği gibi, formasyon ve sürme zamanlarında gecikme ile mine tabakalarının formasyon ve mineralizasyonunda anomaliler de görülebilmektedir (290). Fishman (116), damak yarıklı hastalarda diş sürmesinin geciktiğini saptamıştır. Gecikmenin özellikle yarıktan etkilenmiş tarafta olduğunu belirtmiştir. Tumey (319), dudak ve/veya damak yarıklı kişilerde diş sürmesinde gecikme ile birlikte dişlerde seyrekleşme gözlemlendiğini belirtmiştir. Jordan ve arkadaşları (172), yarık nüfusunun büyük kısmında diş bozukluğu olduğunu saptamışlardır. Menius ve arkadaşları (226), 5 ile 18 yaşları arasında yarık damaklı 48 çocukta kemik yaşı, boy ve ağırlık ile diş yaşı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir. Zilberman (345), yarığı olan 31 hasta üzerinde yürüttüğü çalışmada diş boyutlarının yarık olan tarafta daha küçük olduğunu ve dental bozukluğun yarık bölgesinde lokalize olduğunu gözlemlemiştir. Bohn (45) da yarıklı çocuklarda diş bozuklukları ile ilgili kapsamlı çalışmasında Zilberman'ın (345) bu bulgularını desteklemiştir.

Yarığın olduğu damak bölgesinde diş eksikliği olabileceği gibi dişlerde şekil veya sürme yönü bozukluğu da gözlenebilir (137). Normal populasyon ile yarıktan etkilenmiş çocukları karşılaştıran çalışmalarda, bu tip konjenital diş anomalilerinin belirgin şekilde artış gösterdiği saptanmıştır (166, 167). Süt dentisyon ve daimi dentisyonun her ikisi de etkilenmesine karşın, bu tip anomaliler daimi dentisyonda belirgin olarak daha yüksek oranda görülür (290). Maksiller arkta diş anomali insidansı mandibuler arka oranla daha yüksek olarak rapor edilmiş ve ek olarak

anomalinin şiddetinin yarığın derecesine bağlı olduğu saptanmıştır. Damak yarığı bölgesinde ve diğer bölgelerde konjenital diş eksiklikleri sıklıkla görülür. En sık eksikliği görülen dişler sırasıyla; üçüncü molarlar, yarık bölgesindeki maksiler lateral dişler ve diğer taraftaki ikinci premolar dişlerdir. Hipodonti, maksillada yarık olan tarafta diğer taraftan 3 kat daha sık görülmektedir. Mandibulada ise her iki taraf arasında belirgin farklılık saptanmamıştır (290, 259, 260, 261). Yarıklı çocuklarda hem süt hem daimi dentisyonda yan kesici dişlerin yarık bölgesinde en sık rastlanan eksik diş olduğu belirtilmiş ve üst ikinci premolarların normal populasyondan daha sık olarak eksik olduğu bildirilmiştir (99).

Diñçer ve arkadaşları (99), dudak ve/veya damak yarıklı hastalarda dental ve oklüzal anomalileri incelemiştir. Hastaların %53.9'unda çoğunlukla sol tarafta olmak üzere tek taraflı yarık belirlemiş, %46.1'inde ise çift taraflı yarık gözlenmiştir. Çift taraflı dudak ve/veya damak yarığı olan hastalarda; artmış overbite, overjet ve çift taraflı posterior çapraz kapanış ile birlikte Angle Sınıf II oklüzyon, tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı hastalarda ise; Angle Sınıf III oklüzyonla birlikte tek taraflı posterior çapraz kapanış ve tersine overjet belirlemişlerdir. Tek taraflı ve çift taraflı yarık gruplarının her ikisinde de konjenital lateral kesici ve ikinci premolar eksikliği istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Dudak ve/veya damak yarığı olan bireylerin dentofasial ilişkilerinde de anomalinin etkileri görülür. Yarıklı ve normal populasyonlu bireylerin fasiyal ilişkilerindeki farklılıklar, aşağıda sayılan sebeplere bağlı olarak oluşmaktadır: 1) Genetik ve embriyolojik paternden kaynaklanan değişiklikler. 2) Yarığın mekanik basıncından veya doku devamlılığının bozulmasından kaynaklanan adaptif değişiklikler. 3) Dudak veya damağın onarımı için yapılan cerrahi travma, iyileşme bozuklukları ve ortodontik tedavi. 4) Bu faktörlerin kombinasyonları (39).

Dudak ve damak yarığı olan hastalarda ortaya çıkan maksillofasiyal gelişim bozuklukları için bu sayılan etkenlerin birleşiminin sorumlu olduğu belirtilmesine karşın en fazla etkiyi iatrojenik nedenlerin yaptığı düşünülmektedir. Çeşitli araştırmacılar, hiçbir tedavi görmemiş erişkin dudak ve damak yarıklı bireylerin normal veya normale oldukça yakın maksillofasiyel morfolojiye sahip olduğunu gösteren çalışmalar yayınlamışlardır (44, 228, 250, 275).

Kapucu (174), bu konu ile ilgili yayınlanan çalışmaları incelemiş ve sonuç olarak izole damak yarığı operasyonunun maksiler morfolojiyi etkilemediği sonucunu ortaya koymuştur. Ancak dudak ve damak yarığının birlikte olduğu olgularda, damak yarığı operasyonunun maksiller morfolojiyi olumsuz etkileyip etkilemediğinin kesin olarak kanıtlanmadığını da belirtmiş, buna karşın dudak yarığı operasyonunun tarif edilen maksillofasiyal deformiteyi tek başına da oluşturabileceğini belirtmiştir.

Dudak ve/veya damak yarıklı hastalarda kranial kaidenin morfolojisi ile ilgili birçok çalışma yayınlanmıştır. Haris (135), izole dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde kranial kaide uzunluklarının normalden farklı olmadığını, ancak orbital açı (orbital düzlem ve klival düzlemin oluşturduğu açı) ve kranial kaide (N-S-Ba) açısının daha küçük olduğunu, ayrıca kranial kaidenin daha eğimli olduğunu belirtmiştir. Bu durumu Moss (236), “dysostosis sphenoidalis” olarak isimlendirmiştir. Moss, izole damak yarığı grubu ile normal bireylerden oluşan kontrol grubu arasında yaptığı karşılaştırmada Planum açısı (Planum sphenoidale ve klival düzlemin yaptığı açı) farkını 14° olarak saptamıştır. Sandham ve Chang (280), dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde, yarıksız Angle Sınıf I maloklüzyonlu kontrol grubuna göre belirgin olarak daha küçük klivus uzunluğuna rastlarken, yarığı olmayan bireylerde kranial kaide açısında belirgin bir fark olmadığını rapor

etmişlerdir. Mars ve Houston (218) ise, kraniyal kaide değerlerinin bir farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Hoswell ve Gallup (150), yarıklı olmayan grupla karşılaştırıldığında tüm yarıklı gruplarda kraniyal taban açısının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Molsted ve arkadaşları (233) ise, komple yarıklı çocuklarda sphenooksipital sinkondrozislerin inkomple yarıklı çocuklara göre daha dar ve sinkondrozislerin üst kenarından sella noktasına kadar olan mesafenin daha kısa olduğunu göstermişlerdir. Molsted ve arkadaşları (232), sphenoid kemiğin büyük kanatlarının eğiminin daha geniş olduğunu, sphenooksipital sinkondrozis genişliğinin artmış olduğunu belirtmişlerdir. Singh ve arkadaşları (294) da, Sınıf III maloklüzyonlu unilateral dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde 13-16 yaş döneminde kraniyal taban ve orta yüz bölgesi boyutlarında %60 oranında azalma olduğunu göstermişlerdir. Bu araştırmacılar dudak ve/veya damak yarığının sadece çenelerde lokalize olmayıp kraniyal kaideyi de kapsadığını belirtmişlerdir.

Dudak ve/veya damak yarıklı hastaların yüz gelişimindeki bu etkilenmeler hem sagittal ve vertikal boyutlarda hem de transversal boyutlarda değişikliklere neden olmuştur.

Sagittal ve vertikal boyutlardaki değişiklikleri inceleyen çalışmaların çoğunluğu lateral sefalometrik filmler üzerinde yürütülmüştür. Toygar ve arkadaşları (315), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin dentofasiyal morfolojileri ve alt dudak konumunu inceledikleri çalışmalarında, çenelerin sagittal yöndeki konumunu ve ilişkisini normal bireylerden oluşan kontrol grubu ile benzer değerlere sahip olarak bulmuşlardır. Ancak yarıklı grupta efektif mandibuler uzunluğun (Co-Gn) ve ön yüz-arka yüz yüksekliği oranının (N-Me, S-Go) kontrol grubundan daha düşük olduğunu ve alt çene konumunun (B-Hr, Pg-Hr) daha yukarıda yer aldığını saptamışlardır. Swennen ve arkadaşları (305) da, sendromsuz tek taraflı dudak ve/veya damak

yarıklı 62 hastada mandibulanın konumunu ve morfolojisini araştırdıkları çalışmalarında, araştırma grubunda mandibuler uzunlukta (Go-Gn) azalma, mandibuler plan açısında (SN-MP) artma saptamışlardır. Yarık gruplarında mandibulanın kraniyal tabana göre (Ba-N, Ba-N-Pg, SNB) geride konumlandığını ve alt yüz yüksekliklerinin (ANS-Me) artmış olduğunu ancak maksillaya göre konumunun (ANB,ANS-N-Pg) kontrol grubu ile farklılık göstermediğini belirtmişlerdir.

Lisson ve arkadaşları (210), tek taraflı ve çift taraflı dudak ve/veya damak yarıklı gruplar ile kontrol grubunu karşılaştırdığı çalışmalarında, tam dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksillanın vertikal büyümesinin yetersiz olduğunu bulmuş, maksilla saat yönünde gelişim gösterirken mandibuler eğimin değişmediğini saptamıştır. Ayrıca posterior orta yüz yüksekliğinin belirgin olarak kısa olduğunu, buna karşın anterior alt çene yüksekliğinin kontrol grubundan daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Öztürk ve Cura (252), tek taraflı duda-damak yarıklı Türk çocukları üzerinde yaptığı çalışmalarında, mandibulanın sagital yöndeki konumunda (SNB, SND) kontrol grubu ile belirgin farklılık olmadığını ancak yarık grubunda gonial açının (Ar-Go-Me) arttığını ve mandibulanın posterior rotasyon (SN-GoGn) gösterdiğini saptamışlardır. Yarık grubunda maksillanın sagital yönde (SNA) geride konumlandığını ve maksiler uzunluğun (ANS-PNS) azaldığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte yarık grubunda palatal plan açısında (SN/ANS-PNS) ve total anterior yüz yüksekliğinde (N-Me) artış ile üst ve total posterior yüz yüksekliklerinde (S-PNS, S-Go) azalma saptamışlar, ayrıca Jarabak'ın fasiyal yükseklik oranına göre yarıklı bireylerde vertikal büyüme paterni saptadıklarını belirtmişlerdir.

Doğan ve arkadaşları (101), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı Türk çocukları yarıksız normal çocuklarla karşılaştırdıkları çalışmalarında; kafa kaidesi açısının arttığını, maksillanın daha kısa ve geride olduğunu, gonial ve mandibuler açıların arttığını, alt yüz yüksekliğinin ve üst anterior yüksekliğin arttığını, posterior ve üst posterior yüzün vertikal gelişiminin durdurulduğunu, maksiller kesicilerin palatine devrildiğini, kesiciler arası açının arttığını, yumuşak doku profilinin konveksleştiğini, üst dudağın ince olduğunu ve burunun aşağı ve geriye yer değiştirdiğini saptamışlardır.

Laatikainen ve arkadaşları (200), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı ikizlerin maksilla ve mandibulalarının daha retrüziv olduğunu, çenelerin aşağı-geri rotasyon gösterdiğini ve daha geniş gonial açıları olduğunu bulmuşlardır.

Treutlein ve arkadaşları (316), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksiller konum ve boyut olarak kontrol grubu ile benzer bulunurken, mandibulada belirgin bir retrüzyon ve posterior rotasyon saptamışlardır. Yarık grubunda anterior ve posterior bölgede vertikal midfasiyal büyümenin daha az olduğunu, total yüz yüksekliği ile karşılaştırıldığında orta yüzün belirgin olarak kısa olduğunu izlemişlerdir. Ancak total anterior ve posterior yüz yüksekliklerinin kontrol grubuna göre belirgin farklılık göstermediğini saptamışlardır.

Bishara ve arkadaşları (40), opere olmamış tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksiller ilişkinin normal bireylerden anlamlı farklılık göstermediğini, ancak mandibulanın daha retrüziv olduğunu ve mandibuler düzlemin normalden daha dik olduğunu belirtmişlerdir.

Semb (288), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksillanın retrüziv olduğunu, anterior yüz yüksekliğinin arttığını, mandibulanın aşağı ve geriye

rotasyonla birlikte retrüziv olduğunu, posterior yüz yüksekliğinde azalma ve kraniyal taban açısında hafif bir artış olduğunu saptamıştır.

Capellozza ve arkadaşları (63), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı opere edilmemiş bireyler üzerinde yaptığı çalışmada yarıklı grubun kontrol grubu ile benzer kraniyal taban özellikleri gösterdiğini, ancak mandibuler plan açısında (GoGn/SN) ve gonial açıda artış ile ramus yüksekliği (Ar-Go) ve mandibuler boyutta (Go-Gn) azalma saptamışlardır. Bu araştırma ile, cerrahi müdahale olmaksızın dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde mandibuler özelliklerin kontrol grubundan farklılık gösterdiği belirtilmiştir. İki grupta da mandibulanın sagittal konumu benzer olmasına karşın efektif mandibuler uzunluk yarıklı grubunda belirgin olarak kısa bulunmuştur. Maksilla sagittal yönde (SNA, SN/ANS) protrüziv bulunurken, efektif maksiler uzunluk (Co-A) kısalmıştır. Alt anterior yüz yüksekliği (ANS-Me) yarıklı grubunda belirgin olmayan bir artış göstermiştir.

Tateishi ve arkadaşları (307), opere edilmiş unilateral dudak ve/veya damak yarıklı bireylerle ortognatik cerrahi tedavi görmüş veya yalnızca ortodontik olarak tedavi edilmiş Sınıf III bireylerle normal bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında yarıklı grubun anterior kraniyal taban uzunluğunun (S-N), eğer açısının (S) ve Frankfort/SN açısının normal bireylerden farklı olduğunu saptamışlardır. SNA açısı yarıklı grupta kontrol grubuna göre belirgin olarak azalırken, maksiler kaide cerrahi tedavi gören Sınıf III grubuna benzer, ortodontik tedavi Sınıf III grubundan ise kısadır. Mandibuler efektif uzunluk ve mandibuler korpus uzunluğu, yarıklı grupta kısalmış ve normal bireylerle karşılaştırıldığında gonial açıda artış ile ramusta saat yönünün tersine rotasyon gözlenirken mandibuler plan açısı değişmemiştir. Yine yarıklı grupta üst anterior yüz yüksekliği artarken, alt anterior yüz yüksekliği normal değerlere yakın çıkmıştır. En düşük ANB değeri yarıklı gruptadır. Bu çalışmanın

sonuçlarına göre tek taraflı dudak ve/veya damak yarığı olan grup, cerrahi olmayan Sınıf III gruba benzer bir yapı göstermektedir.

Šmahel ve Brejcha (296), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı erişkin bireylerde kontrol grubuna göre mandibuler korpus ve ramusun daha kısa olduğunu, anterior mandibuler yüksekliğin, gonial açının, mandibuler plan açısının artmış, çene açısının azalmış olduğunu ve mandibuler retrognati görüldüğünü saptamışlardır.

Horswell ve Levant (151), tek taraflı tam dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin kontrol grubu ile büyüme paternlerinin benzer olduğunu, ancak yarıklı grupta kraniyal kaidenin ve üst yüz yüksekliklerinin (N-ANS) kısa kaldığını saptamışlardır. Posterior maksiller yükseklik (S-PNS) ve maksillanın sagittal uzunluğunun (ANS-PNS) yarıklı grupta azalmasına karşın mandibular uzunlukta gruplar arasında belirgin farklılık bulunamamıştır.

Tortman ve arkadaşları (317), tedavi edilmiş tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin anterior kraniyal kaidesinin kısa olduğunu, maksillanın daha posteriora konumlandığını ve maksiller uzunluğun azalmış olduğunu belirtmiş ayrıca vertikal maksiller mesafenin de daha az olduğunu saptamışlardır. A noktasının konumunda kontrol grubuna göre belirgin farklılık gözlenmezken, transversal iskeletsel boyutlarda da yarıklı bulunan ve bulunmayan gruplar arasında belirgin farklılık saptanmadığını belirtmişlerdir.

Scheuer ve arkadaşları (287), tedavi planına ileriki dönemde ortognatik cerrahinin dahil edilip edilmeyeceğine karar verebilmek amacıyla erken yaşlarda bireysel bir büyüme tahmini bulmaya çalışmışlardır. Tam tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerden 4 yıl arayla iki sefalometrik film alarak yaptıkları araştırmada, 8-16 yaş arasındaki hızlı büyüme döneminde ANB açısında yaklaşık 5

derecelik bir azalma saptamışlar ve bu azalmanın mandibular büyümedeki artıştan değil, midfasiyal büyümenin inhibe olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Yoshida ve arkadaşları (344), adolesan ve erişkinlerde midfasiyal morfolojiyi araştırdıkları çalışmalarını opere edilmemiş tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı veya sadece damak yarıklı bireyler üzerinde yürütmüş, kontrol grubu olarak da normal bireyleri almışlardır. Araştırmanın sonucunda tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksiler retrüzyon ve dik bir mandibula görüldüğünü ve bu eğilimlerin yaşla birlikte arttığını saptamışlardır.

Da Silva ve arkadaşları (85), yetişkin bireylerde yarık tipi fark etmeksizin tüm damak yarığı gruplarında mandibuler boyutların (S-Go, Co-Go, Go-Gn, Co-Gn) azalmış olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca normal ve dudak-alveol yarığına sahip bireylere kıyasla damak yarıklı bireylerde mandibuler büyüme yönünün daha vertikal olduğunu belirtmişlerdir.

Bazı araştırmacılar (250, 274) ise, dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksilla ve mandibulanın normal bireylerle aynı boyut ve ilişkiye sahip olduğunu ancak iki populasyon arasındaki farklılıkların embriyolojik veya genetik kökenli olmayıp cerrahi yaklaşımlardan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Cerrahi yaklaşımlar konusunda literatürde (43, 218, 274, 191, 192, 193) izlenen genel eğilim, damak yarığı operasyonunun maksillo-fasiyal gelişimi olumsuz yönde etkilediği ancak; dudak yarığı operasyonunun önemli olumsuz etkisinin bulunmadığı şeklindedir.

Hayashi ve arkadaşları (140), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksiller büyümenin yaşla azaldığını (özellikle 8 yaş sonrasında) belirtmişlerdir. Bu düşük maksiler büyüme potansiyeli, Ross (274) tarafından belirtilmiş damak cerrahisi sonrasındaki maksiller ankiloz etkisine ve primer

yetersizliğe dayandırılmıştır. Hayashi (140) ayrıca mandibula boyutları ile ilgili olarak ramus yüksekliğinin, Go-Me uzunluğunun ve SNB açısının azalmış olduğunu belirtmiştir. Alt yüksekliğindeki artışı da nazal tabanın yukarıda pozisyon almasına ve mandibulanın geriye rotasyonuna bağlamıştır.

Mars ve Houston (218), dudak ve damak yarığı tedavisi görmemiş bireylerle sadece dudak operasyonu geçirmiş ve hem dudak hem damak operasyonu görmüş bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, dudak operasyonunun sagittal maksiller gelişim üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını, damak operasyonunun ise anlamlı bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Wada ve Miyazaki (331), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerle normal bireylerin ilk 6 ayda maksiller gelişim açısından benzer eğilim gösterdiklerini belirtmişlerdir. Ancak, 6. ayda dudak operasyonunun etkileri nedeniyle yarıklı bireylerde maksiller gelişim geriliği görüldüğünü saptamışlardır.

Capelozza ve arkadaşları (62), palatoplasti ve chelioplasti operasyonlarının kraniyo-fasiyal morfoloji üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; opere edilmemiş grup, dudak operasyonu görmüş grup ve dudak ve/veya damak operasyonu geçirmiş grup olmak üzere üç grup oluşturmuşlardır. Bu gruplardan aldıkları sefalometrik filmler üzerinde yürüttükleri araştırmanın sonuçlarına göre; dudak operasyonlu grubun anterior maksillasında belirgin bir retrüzyon gözlenmekte ve kraniyo-fasiyal morfolojinin dudak operasyonundan etkilendiği görülmektedir. Palatal operasyonun etkilerinin minimal olduğu ve istatistiksel olarak bir önem göstermediği belirtilmiştir.

Dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde, işitme ve konuşmadaki gelişmelerin de etkilendiği bilinmektedir. Orta kulakta tekrarlayan enfeksiyonlar, nöromusküler bozukluklar, diğer serebral malformasyonlar, damağın anatomik varyasyonları,

velofarengeal yetmezlikler ve artikülasyon mekanizmasının erken fiksasyonuna bağlı dengeleyici mekanizmalar normal konuşma gelişimi için risk faktörü olarak kabul edilmektedir (327, 170, 53, 11, 257).

Öğüt ve arkadaşlarının (253) tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin odyolojik ve konuşma durumlarının değerlendirildiği çalışmasında, 20 normal bireylerden oluşan kontrol grubu (yaş ortalaması 6) ile 3. ayında dudak operasyonu ve 12. ayında damak operasyonu yapılmış, olan 20 tek taraflı dudak-damak yarıklı bireyler (yaş ortalaması 6,5) karşılaştırılmıştır. Operasyonları erken dönemde yapıldığı için dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde ileri düzeyde işitme kaybına rastlanmamış, yarık damağın iyileşmesinden sonra östaki borusunun fonksiyonlarının %86'ya kadar düzeldiğini saptamışlardır. Ancak, ağız bölgesinin özellikle f_2 formantik bölgesini etkilemesi, damak ve dişlerin sesli ve patlayıcı sessizlerin oluşmasında önemli rol oynamasından dolayı yarık damaklı hastalarda operasyon erken olsa bile konuşma problemlerine rastlandığı belirtilmiştir. Bundan dolayı hem işitme hem de konuşma yönünden bu bireylerin operasyon sonrası uzman kişilerce yakın takibi gerektiğini bildirmişlerdir.

Erdoğan ve arkadaşları (112), iskeletsel Sınıf III düzensizlik gösteren tek taraflı tam dudak damak yarıklı bireylerde yumuşak damak ve nazofarengeal havayolu ilişkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, maksiller yetersizliğin nazofarengeal havayoluna ait alanda azalmaya ve buna bağlı olarak dik yön boyutlarında bir artışa neden olduğunu saptamışlardır. Velofarengeal kapanma dolayısıyla da konuşma kalitesi açısından önemli olan yumuşak damak uzunluğunun, tek taraflı tam dudak damak yarıklı hasta grubunda azaldığını bulmuşlardır.

Dudak yarığı operasyonunun kraniyo-fasiyal gelişime etkisinin incelendiği çalışmaların birçoğu Bardach ve arkadaşları (19, 20, 22, 23) tarafından yapılmıştır.

Bardach ve arkadaşları (20), 1979'da yayınladıkları hayvan çalışmasında dudak basıncını araştırmışlardır. Buna göre opere edilmiş yarık dudaklı tavşanlarda dudak basıncının kontrol grubuna oranla anlamlı olarak arttığını ve bu grupta maksillanın belirgin olarak kısa olduğunu göstermişlerdir. Sonuç olarak dudak basıncı ve orta yüz gelişiminin inhibisyonu arasında anlamlı korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.

Bardach ve arkadaşları (22), 1982'de yayınladıkları bir çalışmalarında dudak yarığı operasyonu esnasında sulkusta yumuşak dokunun zayıflatılmasının orta yüzdeki büyüme inhibisyonunu daha da arttırdığını saptamışlardır.

Bardach ve arkadaşlarının yayınladığı diğer deneysel ve klinik çalışmaların (19,23) sonuçlarına göre de kraniyo-fasiyal büyüme üzerinde dudak operasyonunun önemli bir etkisinin var olduğu bildirilmiştir.

Dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin transversal boyutta kraniyo-fasiyal morfolojisi de birçok araştırmaya konu olmuştur.

Bardach ve arkadaşları (21), damak operasyonunun özellikle transversal boyutta fasiyal büyümeyi inhibe ettiği hipotezini araştırdıkları hayvan çalışmalarında, bu hipotezin doğru olmadığını saptamışlardır.

Han ve arkadaşları (132), tek taraflı dudak ve alveol yarıklı grup ile tam dudak ve/veya damak yarıklı ve izole damak yarıklı grupları kraniyofasiyal morfoloji bakımından karşılaştırmıştır. 4. aydaki dudak operasyonu ve 2. yıldaki palatoplasti operasyonundan hemen önce, ayrıca 4. ve 8. yaşlarda alınan seri lateral ve PA sefalogramları çalışma kapsamında incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda; tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı grubun 8 yaşındaki ortayüz genişlikleri, dudak

ve/veya damak yarığı olmayan kontrol grubundan daha fazla bulunmuştur. Ancak bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Trotman ve arkadaşları (317), transversal yönde yarık olan ve olmayan bireyler arasında anlamlı farklılık saptamamışlardır.

Motohashi ve arkadaşları (237), cerrahi olarak tedavi edilmiş tek ve çift taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin yarık bölgesi dışındaki fasiyal morfolojilerinin (maksiler ve mandibuler fasiyal genişlikler) kontrol grubu ile benzer olduğunu saptamışlardır. Ayrıca tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin nazal septum tabanının deviasyonunda artış görüldüğünü ve maksiller alveol genişliğinin azaldığını da belirtmişlerdir.

Ishiguro ve arkadaşları (161), opere edilmiş dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde büyüme değişikliklerini araştırdıkları longitudinal çalışmanın sonuçlarına göre; çift taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde yüz genişlikleri diğer yarık gruplarına ve kontrol grubuna göre belirgin olarak fazladır. Çift taraflı ve tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde ilk 1 yıl süresince nazal ve maksiller genişlikler damak yarığı olan bireylere göre daha fazla olmakla beraber, damak yarıklı bireylerdeki sabit büyüme ve Bolton standartları ile karşılaştırıldığında, ilk 1 yıldan sonra büyüme değişiklikleri oldukça az olmaktadır. Dudak ve/veya damak operasyonlarına bağlı olarak 6. yaşta tüm yapısal farklılıklar ortadan kalkmaktadır. Ayrıca yarık varlığının etkisi mandibuler boyutlarda da görülmekte, bu bireylerde normal bireylerin ortalamalarına göre daha geniş bigonal çentiğin bulunduğu izlenmektedir. Bu fark, temporal kemiğin sağ ve sol mandibuler fossaları arasındaki mesafenin daha geniş olmasına bağlanmaktadır.

Ross ve Coupe (273) ise, tam tersi olarak opere edilmiş yarığa sahip bireylerde kraniyal ve orbital genişliklerde azalma, mandibulanın bikondiler ve bigonial boyutlarında ise artma tespit etmişlerdir.

Laspos ve arkadaşları (203), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin karışık longitudinal kayıtlarına dayanarak vertikal ve transversal planda, nasomaksiller ve mandibuler asimetriyi araştırmışlardır. Asimetriyi puberte öncesi, puberte ve puberte sonrası dönemlerde değerlendirmişlerdir. Sonuçlara göre mandibuler asimetri, maksiler asimetri ile ilişkilendirilmiş ve zamanla büyüme ile birlikte artış gösterdiği ayrıca puberte sonrası büyüme döneminde de en yüksek seviyesine ulaştığı belirtilmiştir. Büyümenin bütün dönemlerinde, dudak ve/veya damak yarıklı bireyler, kontrol grubundaki bireylere göre daha fazla asimetri göstermiş ve mandibuler asimetri yarıktan etkilenen maksillayı takip ederek mandibula, maksillaya paralel bir büyüme paterni göstermiştir.

Laspos ve arkadaşlarının (204) bir diğer çalışmalarında ise, alt yüz asimetrisi ve mandibuler asimetri açısından tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireyler ile kontrol grubu karşılaştırılmış, sonuçta mandibuler asimetri bakımından iki grup arasında belirgin farklılık saptanmamıştır. Mandibuler asimetri ile alt yüz asimetrisi arasında da belirgin bir korelasyon bulunamamıştır.

Kyrkanides ve arkadaşları (199), tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin nazomaksiller asimetrisini PA radyograflar üzerinde retrospektif olarak araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, çalışma grubu ve kontrol grubunda iskeletsel asimetrinin pubertal büyüme atılımı döneminde en yüksek seviyeye ulaştığını saptamışlar, anterior nazal spina ve nazal septumun nazal kavitenin yarıktan etkilenmeyen tarafına doğru deviasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Yarık bulunan

bireyler, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha asimetrik bulunmuştur.

Mølsted ve Dahl (231), PA sefalogramlar kullanarak tam dudak ve/veya damak yarıklı bireyler ile dudak yarığı bulunan bireyleri kraniyofasiyal asimetri bakımından karşılaştırmışlardır. Maksiller segmentte yarık hattına doğru konumsal bir deviasyon ve ark şeklinde değişiklik izlendiğini kaydetmişlerdir. Araştırmacılar, iki grupta da bazal maksiller genişliğin benzer olduğunu, ancak dentoalveoler seviyede tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı grupta yarık tarafında genişlikte azalma ve yarık bölgesinde maksiller yükseklikte azalma izlendiğini belirtmişlerdir. Nazal septumun alt kısmı yarık tarafına doğru eğilmiştir.

Dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde iskeletsel morfoloji etkilendiği gibi diş gelişimi de etkilenmiştir. Fishman (116), dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde diş sürmesinin geciktiğini saptamıştır. Gecikmenin daha çok yarıktan etkilenen bölgede ve yalnızca posterior damak yarığı bulunan bireylerde gözlendiğini belirtmiştir. Tumey (319), dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde diş sürmesi ve dentisyonun gelişme periyodlarında gecikmeler olduğunu belirtmiştir. Jordan ve arkadaşları (172) da, yarık popülasyonunda dental anomali insidansının oldukça yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Menius ve arkadaşları (226), 5-18 yaşları arasındaki dudak ve/veya damak yarıklı bireyler üzerinde yürüttükleri çalışmalarında iskeletsel yaş, boy, kilo ve dental yaş arasında belirgin bir ilişki saptanmadığını belirtmişlerdir. Zilberman(345) ise, yarık tarafında diş boyutlarının küçüldüğünü ve bu bölgede dental anomaliler görüldüğünü rapor etmiştir. Bohn(45) da yarıklı çocuklarda dental anomalileri izlediği çalışmasında Zilberman'ın bulgularını desteklemiştir. Haring(136) ise, tek taraflı yarık gruplarında maksiller ve mandibuler 1. molar

dişlerin ve maksiller santral dişlerin sürmesinde ve de kök gelişiminde gecikme saptandığını, ayrıca yarık bölgesinde lateral diş eksiklikleri olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak maksillofasiyal gelişimin etkilenmesi sonucu dudak- damak yarıklı hastalarda maksillanın hem sagittal hem de transversal yönde kollapsı oluşmaktadır. Bunlara ek olarak, maksiller dentisyonda da eksik dişler nedeniyle kollaps görülür (89).

Dudak ve/veya damak yarığı tedavisi, multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Bu bireyler cerrahi işlemlerin zamanlamasını düzenleyecek bir plastik cerrah, çürük kontrolünü sağlayacak bir pedodontist, duyma ve konuşma problemlerini elimine etmek üzere bir KBB uzmanı ve gelişiminin modifikasyonunu sağlaması için bir ortodontistin gözetimi altında olmalıdır (301).

Dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin doğumundan itibaren diş sürmesine kadarki çocukluk dönemi 3 bölüme ayrılabilir: 1. safha; doğumdan 3. aya kadar olan ve tüm cerrahi işlemlerden önceki dönemdir. 2. safha; 3. aydan 12. aya kadar, dudak operasyonu yapıldıktan sonraki dönemdir. 3. safha; 12. ayda primer damak operasyonu yapılmasından diş sürmesine kadar süren dönemdir (256).

Operasyon öncesi ortopedik apareyler ilk iki safhada kullanılır. Operasyon öncesi ortopedik tedavi, erken ortopedik tedavi, çocuk ortopedisi veya neonatal maksiller ortopedi diye adlandırılır. 1950'lerin başından beri konu ile ilgili çeşitli araştırmalar uygulanmıştır (59, 271, 155, 156, 153). McNeil (222), dudak damak yarıklı bebeklerde yarık segmentlerini birbirlerine yaklaştıracak bir plak yapılması gerekliliğini belirtmiştir. Akrilik plaklar, yarığın kapatılmasında aktif veya pasif olarak kullanılmıştır. Pasif plaklar, akrilik plan üzerinde yarık kenarlarına denk gelen bölgelerden seçici mölleme yapılarak maksiller segmentlerin kendiliğinden birbirine yaklaşmasını sağlar. Aktif plaklar ise model üzerinde kazıma yapılarak hazırlanır ve

segmentleri birbirine yaklaşmaya zorlar (152).Ancak başta Semb (288) olmak üzere bazı araştırmacılar erken ortopedik tedavi uygulamasının gerekli olmadığını savunmaktadırlar.

Dudak operasyonunun fonksiyonel ve estetik sonuçları son yıllarda gelişen cerrahi tekniklerle oldukça tatminkar sonuçlar vermesine karşın, burnun primer şekillendirilmesi amacıyla da Grayson ve arkadaşları(125) nazo-alveoler şekillendirici apareyleri tanıtmışlardır. Operasyon öncesindeki ortopedik tedavide burun kanatlarının kaldırılması için maksiller akrilik plağa eklenen akrilik paletler kullanılmıştır. Bu sayede primer nasoplastiden önce, 3. ay ile 6. ay arasında burun kanatları ve burun ucunun düzleşmesi önlenmeye çalışılır. Nazo-alveoler molding ile nazal kartilaj, filtrum ve alveoler segmentler normal anatomik ilişkilere yaklaştırılır.

Dudak ve/veya damak yarıklarında posterior çapraz kapanış ile birlikte maksiller ark kollabsı sık rastlanan bir bulgudur. Bu kollabsın tedavisi maksiller genişletme gerektirir (41, 111, 126). Maksillanın genişletmesi ile palatal segmentlerin kollabsı düzeltilir. Bunun için çok çeşitli genişletme apareyleri kullanılabilir (4) .

Rapid maksiller ekspansiyon (RME) veya rapid palatal ekspansiyon (RPE), maksiler posterior dentisyona lateral yönde resiprokal bir kuvvet uygulanması ile maksillanın genişletilmesi işlemidir. Uygulanan basınç, periodontal ligamenti sıkıştırarak, alveoler parçayı laterale iterek, ankraj dişleri vestibüle eğerek midpalatal suturun açılmasını sağlamaktadır (127). Sutura palatina medianın genişletilmesi sonucu sfenoid kemik hariç, maksilla ile eklem yapan bütün kemiklerde bir hareket görülür. Kudlick (195)'e göre; sutura intermaksillaris açılmakta, sutura frontonazalis ve frontomaksillaris tek taraflı, processus pyramidalis ossis palatini ile processus pterigoideus ossis sphenoidalis arasındaki sutur çift taraflı olarak açılmakta ve ayrıca

sutura temporozygomaticanın açılmasıyla zygomatik kemik yana ve arkaya doğru hareket etmektedir.

Maksiller genişletme amacıyla yavaş genişletme uygulayan apareyleri konu alan araştırmalar oldukça az sayıdadır. Sakamoto ve arkadaşları (279), eksternal genişletme arki kullanarak maksiller genişletme uyguladıkları ve ardından yüz maskesi terapisine geçtikleri çalışmalarında erken dönemde anterior çapraz kapanışların düzeltilebildiğini belirtmişlerdir.

Rapid palatal ekspansiyon için çok çeşitli apareyler geliştirilmiştir. Haas apareyi(126), Hyrax apareyi(38), Quad-Helix apareyi(265), Minne Expander (159), Cap Splint(298), Hilgers(147) apareyleri en bilinenleri arasında sayılabilir. Ayrıca son yıllarda RPE amacıyla teleskobik tipte apareyler (183, 189, 197, 310) ile fan tipi eklemlili apareyler (303) de geliştirilmiştir.

Esas olarak dudak ve/veya damak yarıklı bireyler için geliştirilmiş RPE apareyleri, genellikle “V” şeklinde ve düzensiz bir darlık gösteren damak yarığının maksiller genişletmesi için uygun koşulları sağlamalıdır (111).

Enacar (108) bu amaçla Quad-Helix apareyini önermiştir. Bengi ve arkadaşları (33), postoperatif dudak ve/veya damak yarıklı olgularda maksiller genişletme amacıyla hafif ve devamlı kuvvetler üreten E-ark genişletme apareyini önermişlerdir.

Palatal genişletme uygulayacak kuvvet iletme sistemlerinde aranan özelliklerde en önemlisi kuvvetli dişsel ankraj ünitesidir. Çünkü zayıf ankraj ünitesi daha fazla istenmeyen diş hareketine neden olacaktır. Bunun yanı sıra hijyenik olması, laboratuvar aşamalarının kolay olması, hastalar tarafından kolay taşınması, karışık ve daimi dentisyon dönemlerinde kullanılabilmesi, dişlerdeki devrilme hareketini mümkün olduğunca azaltması, yumuşak doku ülserasyonlarına yol açmaması gibi faktörler de önemlidir (127,148).

RPE ile maksiller arkın mandibuler arka göre over-ekspanse edilmesi ile posterior oklüzyonun ve buna bağılı olarak da posterior tüberkül ilişkisinin bozulacağı, ayrıca maksiller daimi birinci molarlarda görülebilecek ekstrüzyonun sonucunda kapanışta açılma meydana geleceğı belirtilmiştir (68). Open-bite ve bununla birlikte uzun yüz karakteristiğı gösteren olgularda maksiller molar ekstrüzyonuna bağılı kapanışın açılmasını önlemek amacıyla splint tipi apareyler önerilmektedir (330). Oklüzal yüzeyleri tamamen kaplayan bu splint tipi RPE apareyleri sadece vertikal boyut kontrolü sağlamakla kalmaz, aynı zamanda maksiller parçaların daha paralel hareketini sağlar. Ayrıca dişlerde istenmeyen rotasyon ve devrilme hareketlerini engellerken apareyin rijiditesini de artırır (286,224).

Genel olarak maksiller ekspaniyon sonrasında overjet’de artış, overbite’da ise azalma meydana gelmektedir (141, 220, 234).

Isaacson ve arkadaşları (159), RPE apareyleri ile uygulanan kuvveti ölçtükleri çalışmalarında, vidanın tek bir aktivasyonu ile 1.36 – 4.53 kg arasında kuvvet oluştuğunu ve tekrarlayan aktivasyonlarda 9.07 kg ve daha fazla kuvvet birikiminin meydana geldiğini ve bu rezidüel kuvvetlerin de retansiyon döneminde derece derece dağıldığını belirtmişlerdir.

Brosh ve arkadaşları (58), RPE uygulamasında aktif ve retansiyon dönemi tedavi fazları boyunca yük birikim ve dağılım paternini araştırdıkları çalışmalarında, yük birikiminin RPE’nin aktif fazında ve retansiyon döneminde progresif olarak arttığını saptamışlardır. Retansiyon döneminde dahi devam eden bu birikimin relapsta önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Maksiller kemiğin rezilient yapısından dolayı RPE sonucu alveoler yapılarda lateral yönde eğilmeler gözlenmektedir. Maksilla üzerinde etkili olan bu kuvvetler,

5-6 hafta etkili olabilmektedir. Bu rezidüel kuvvetler de aktif tedavi bittikten sonra alveoler yapılar ve dişler üzerinde relapsa neden olmaktadır. Bu nedenle biriken bu kuvvetlerin dağılması için uzun retansiyon süresine ihtiyaç vardır (189, 103, 127, 337) .

Yüksek kuvvetlerin maksiller genişletmede getirdiği yan etkilerinden dolayı 1970'lerden itibaren düşük kuvvetler ile genişletme yolları araştırılmaya başlanmıştır.

Yavaş maksiller genişletme (Slow Maxillar Expansion, SME) yönteminde, maksiller kemiklere 1-2 pound'luk (450-900 gr) hafif ve devamlı kuvvetler uygulanması ile 2-4 ayda maksiller genişletme sağlanmaktadır. Elde edilen bu genişletme tamamen fizyolojik sınırlar içerisinde gerçekleşmektedir. SME yöntemi; destek dişlerde daha az devrilme, genişletilmiş segmentlerde daha az rezidüel kuvvet birikimi, sütural bütünlüğün korunması ve iskeletsel nüks potansiyelinin azalması gibi avantajlara sahiptir (10, 42, 84, 160, 168).

Haftada 0.5 – 1 mm'lik ritimle gerçekleştirilen SME'nin RME'ye göre; sütural bütünlüğü koruduğu, sutureda daha az travma yarattığı, daha az operasyon reaksiyonu ortaya çıkardığı, relaps potansiyelini azalttığı yani daha iyi bir sütural stabilite sağladığı belirtilmiştir. SME ile ilgili histolojik bulgular sütural ayrılmanın maksillanın rezorbsiyon ve remodeling olaylarına uyum sırasında doku bütünlüğünün korunmasına izin verecek miktarda olduğunu göstermiştir (84, 31, 146, 283, 308).

SME işleminde; quad-helix apareyi, Porter apareyi, W ark gibi sabit lingual ark tipi apareyler, mıknatıslı genişletme apareyleri, Minne Expander apareyi, Ni-Ti palatal genişletme apareyi ve vidalı genişletme plakları kullanılabilir.

Carano ve Testa (64), 1999'da *Spring-Jet Apareyi*'ni tanıtmışlardır. Kullanımı son derece basit ve hasta açısından oldukça rahat olan bu aparey de bir maksiller genişletme apareyidir. Aktif komponentinde, Ni-Ti open coil-spring kaplı bir tel, bir stoper boncuk ve ayarlanabilir kilit sistemi bulunan bir tüpten oluşan teleskobik bir ünedir. Sistem birinci molarlara, transversal düzleme paralel olacak biçimde ve birinci molarların direnç merkezine yakın bir seviyede konumlandırılır. Birinci molar bantlarına lehimlenerek hazırlanabileceği gibi, bantların palatinalinde yer alan palatal tüplere yerleştirilerek hareketli olarak da kullanılabilir. genişletme kuvveti, Ni-Ti open coil-spring'in sıkıştırılması ile oluşturulan kuvvetten sağlanır.

Dentoalveoler genişletmede spring-jet'in avantajları şunlardır:

1. Bilinen ve kontrollü kuvvet sistemi: Maksiller dental ark darlığının düzeltilmesinde kullanılan apareyler, genellikle ayarlanabilen ve az da olsa hasta kooperasyonu gerektiren lingual ark modifikasyonlarıdır. Günümüzde kullanılan genişletme apareylerinde, genişletme süresince kuvvet seviyesinin tamamıyla kontrol edilebilmesi neredeyse imkansızdır. Her ne kadar konvansiyonel ya da süperelastik palatal genişletme apareylerinde başlangıçta kuvvet seviyesini ayarlamak mümkün olsa da tedavinin ilerleyen dönemlerinde apareyin inaktif hale geçmesiyle kuvvet seviyesini aynı seviyede korumak olanaksızlaşır. Oluşan kuvvet son derece değişkendir ve palatal anatomi, klinisyen tarafından verilen aktivasyon miktarındaki farklılıklardan ve telin boyutundan etkilenir. Tüm bu değişkenlikler Spring-jet apareyi ile elimine edilebilmektedir.
2. Genişletmenin kalitesi: Günümüzde dentoalveoler genişletmede, etki çizgileri dişlerin direnç merkezine çok yakın geçtiği için sabit apareyler

kullanılmaya başlanmıştır. Bu da tahmin edilemeyen diş hareketlerini ortaya çıkarmaktadır. Konvansiyonel mekaniklerle genişletme sırasında molarlarda ortalama olarak her bir tarafta en az 10-20 derecelik bir eğilme meydana gelmektedir. Klinisyenler bu gibi yan etkileri önlemek için kompanse edici işlemler yapmaya çalışmaktadırlar. Spring-jet'in teleskobik ünitesi molar bantların merkezinden 7 mm uzakta olacak şekilde ve kök yüzeyinden daha yüksek bir seviyede seyrederek. Bu dizayn, kuvvetin etki çizgisinin üst molar dişlerin direnç merkezine yakın bir yerden geçmesine izin verir ve molarlar paralel olarak hareket ederler.

3. Rezidüel kuvvet etkisi: Geleneksel genişletme apareyleri, dişlerde gerekli genişleme sağlanıp dişler ideal transversal pozisyonlarına gelseler bile üzerlerinde birikmiş kuvvetler taşırlar. Aparey, genişletme sağlandıktan sonra retansiyon amacıyla birkaç ay ağızda tutulduğunda çevre dokulardaki rezidüel kuvvet nedeniyle relaps görülür. Spring-jet sıkıştırılmış coil-spring'in verdiği hafif rezidüel kuvvetle daha fazla kuvvet salınımını engeller ve dolayısıyla da aşırı rezidüel kuvvet oluşmasına engel olur.
4. Aktivasyon kolaylığı: Spring-jet 3-4 haftada bir kez aktive edilmesiyle sabit ve devamlı bir kuvvet seviyesi oluşturur. Vidaların aktivasyonu oldukça kolaydır. Vida kilit sisteminden gevşetilerek tekrar sıkıştırılır ve kilitlenir. Kilitleme mekanizması açısından telde herhangi bir büküm yapmaya gerek yoktur (65).

Spring-jet apareyinde kullanılan open coil-spring, sıkıştırılarak aktive edilen ve merkezinden zıt doğrultuda iki itme kuvveti oluşturan sarmal bir yaydır. Ortodontide

kullanılan çok değişik tipte open coil-spring mevcuttur. 1934 yılından 1980’li yıllara kadar pek çok araştırmacı tarafından open coil-spring’lerin özellikleri üzerine çalışmalar yapılmış; lümen genişliği, telin çapı, cinsi, spring’in pasif uzunluğu, değerli veya değerli olmayan metal kompozisyonlarının spring’in performansı üzerine etkileri incelenmiştir (65).

Chaconas ve arkadaşları (65), open coil-spring’lerin ürettiği kuvvet üzerinde telin kalınlığı ve cinsinin, lümen boyutunun ve kullanılan ark teli tipinin etkilerini detaylı bir şekilde inceleyen bir araştırma yapmışlar ve şu sonuçları bulmuşlardır:

1. Lümen boyutu sabit tutularak, kullanılan telin kalınlığı arttırıldığında spring’in ürettiği kuvvet artar.
2. Tel kalınlığı aynı kaldığında, lümen genişliğinin artması springin ürettiği kuvveti azaltır.
3. Lümen boyutu küçük olan springler için, kullanılan ark telinin kalınlık ve şeklinde yapılan değişikliğin önemi yoktur. Ancak geniş lümenli springlerin, köşeli ark telleri üzerindeki lineer kuvvet üretme gücü dar çaplı olanlara göre daha fazladır.
4. Farklı firmaların ürettiği open coil-springlerin yük/esneme oranları da farklıdır. Bunun sebebi, heliksler arası mesafenin değişkenlik göstermesidir. Heliksler arası mesafenin az olması yani spring’in daha fazla tel içermesi spring’in rijiditesini azaltır. Bu da daha hafif kuvvet uygulaması anlamına gelmektedir.

Boshart ve arkadaşları (47) yaptıkları bir çalışmada, spring materyalinde kullanılan telin çapının, heliks sayısının ve telin toplam uzunluğunun open coil-spring’in ürettiği kuvvete doğrudan etki ettiğini bildirmişlerdir. Kısa bir springin uzun olan spring’e göre çok daha sert olduğunu belirtmişlerdir.

İlk olarak 1970’lerin başında tanıtılan Ni-Ti alaşımı, düşük elastikiyet modülü, üstün süper elastik özelliği ve şekil hafızasına sahip olması nitelikleriyle ortodontik ark teli ve open coil-spring yapımında sıklıkla tercih edilen materyal olmuştur. Çelik

tel ile karşılaştırıldığında kalıcı deformasyonu oldukça zor olmaktadır. Bu alaşım, süper elastik özelliğinin yanı sıra yüksek reziliens ve düşük sürtünme direncine sahiptir (113).

Fraunhofer ve arkadaşları (120), Ni-Ti ve paslanmaz çelikten oluşan open coil-springleri karşılaştırdıkları çalışmada, Ni-Ti open coil-springlerin uzun aktivasyon sonunda hafif ve devamlı kuvvetler oluşturduğunu, paslanmaz çelik open coil-springlerin ise aktivasyonla ağır kuvvetler oluşturduğunu ve bu kuvvetin de aktivasyondan hemen sonra hızla azaldığını bildirmişlerdir. Ni-Ti open coil-springler ürettikleri hafif, devamlı kuvvetler sebebiyle istenilen diş hareketlerini oluşturmada üstün bir seçenek oluşturmaktadır.

SME’de kullanılan palatal arklar genel olarak “Coffin zembereği”nin birer modifikasyonudurlar. Coffin zembereğinden etkilenerek dudak ve/veya damak yarıklı olgularda maksiller genişletme amacıyla kullanılan W apareyi geliştirilmiştir. Daha sonra sisteme Ricketts tarafından ilave edilen 4 heliks ile aparey “Quad-heliks apareyi” formunu almıştır (201).

Konfigürasyonu sayesinde anteriorda posteriora göre daha fazla genişlemeye olanak sağlayan W arkı, molar bantlara lehimlenen 0.36 inch’lik telden oluşur. Özellikle küçük yaştaki çocuklarda iskeletsel ve dental genişleme elde edilmesine olanak sağlayan aparey, 3-4 mm’lik bir aktivasyonla ayda 2 mm’lik bir genişletme sağlar (322).

Kuvvet uygulama sınırını arttırmak, daha fazla fleksibilite sağlamak, molarların rotasyon kabiliyetini arttırmak amacıyla 4 adet heliksin ilavesiyle Quad-heliks apareyinin bugünkü dizaynı elde edilmiştir (119). 0.36 inch’lik 4 adet loop’tan oluşan Quad-heliks apareyi daima birinci molarlara veya süt ikinci molar bantlarına lehimlenir. Aparey palatal tüpler aracılığıyla yarı sabit (M.I.A.- Mobil Intraoral Arch

System Quad-Helix Appliance) olarak da kullanılabilir. 8 mm’lik başlangıç aktivasyonu ile 400 gr’lık kuvvet veren bir Quad-heliks apareyinin aktif genişletme süresi 3.5 ay olarak belirtilirken apareyle elde edilen genişlemenin korunması için 6 haftalık bir pekiştirme süresinin yeterli olacağı bildirilmiştir (30).

Bell ve Lecompte (30), Quad-helix apareyi uyguladıkları araştırmalarında 30 günün sonunda hastaların tümünde oklüzal radyografilerle de desteklenen midpalatal sutur seperasyonu gözlemlemişlerdir.

Boysen ve arkadaşları (52), Quad-helix apareyi ile hareketli genişletme apareyini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Quad-helix grubunda maksiller genişlik artışı, hareketli genişletme apareyi grubunda ise palatinal ve mandibular düzlem açılarındaki artışla vertikal yönde önemli bir artış saptamışlardır.

SME amacıyla kullanılan Quad-helix apareyinin ortopedik etkisi, erken dönemlerde median suturdaki direncin azlığından dolayı daha belirgin olarak izlenmektedir (119). Yapılan klinik çalışmalarda Quad-helix apareyi uygulaması ile ortodontik ve ortopedik kuvvet oranının 6:1 olduğu belirtilmektedir (119).

Chaconas ve Caputo (66), 8mm’lik aktivasyon verilen Quad-helix apareyinin yaklaşık 400 gr kuvvet oluşturduğunu belirtmişlerdir. Oluşan bu kuvvet, dişsel hareket oluşturmak için yeterli iken, yetişkinlerde ortopedik etki oluşturacak kadar etkin değildir. Araştırmacılar Quad-helix apareyinin en az etkili ortopedik aparey olduğunu, süt ve karışık dentisyon dönemi dışında ortodontik bir aparey olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Altunbaş (7), Ni-Ti palatal genişletme apareyi ile Quad-helix apareyinin daimi dentisyon döneminde dentofasiyal etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, her iki grupta da önemli miktarda genişleme sağlandığını, ancak Ni-Ti palatal genişletme apareyinin Quad-helix apareyine oranla uygulama ve aktivasyon kolaylıkları gibi

avantajlarının bulunmasının yanında iskeletsel etkilerinin daha fazla olduğunu ve tedavi süresini kısalttığını belirtmiştir.

Sadece RME yöntemi veya sadece SME yöntemini konu alan araştırmaların yanı sıra bu iki yöntemin çeşitli yönleriyle karşılaştırıldığı literatürler de mevcuttur. Sandıkçioğlu (281), RME, SME ve SRME yöntemlerini karşılaştırdığı çalışmasında tüm gruplarda önemli iskeletsel ve dental genişlemeler saptamıştır. Yarı hızlı üst çene genişletmesinin, vertikal yönde çok az etki ile birlikte esas olarak transversal yönde etkili olduğunu, sagittal yönde ise hiçbir etkisinin olmadığını göstermiştir. RME'nin ise her üç yönde etkili olduğunu belirtmiş, Quad-helix apareyi ile yapılan SME ve Hyrax apareyi ile yapılan RME yöntemlerinin yarı hızlı genişletme yöntemine tercih edilebileceğini belirtmiştir.

Üşümez (322) ise, Quad-helix apareyi ile Hyrax apareyini karşılaştırdığı çalışmasında, iskeletsel ve dental olarak benzer etkiler elde edildiğini belirtmiştir.

Harold (145), Quad-helix apareyi, Hyrax apareyi ve hareketli genişletme apareylerinin yaptığı maksiller genişletmenin 4-5 yıl sonraki etkilerini karşılaştırmıştır. Tüm gruplarda nüks gözlemlenirken, genişletme sırasında Quad-helix ve hareketli aparey gruplarında molar dişlerde bukkal tipping, Hyrax grubunda ise daha paralel diş hareketi gözlemlendiğini, pekiştirme sonunda her üç grupta da linguale devrilme izlendiğini belirtmiştir.

Vardimon ve arkadaşları (328), hayvan deneysel çalışmalarında maksiller genişletmede yüksek ve düşük kuvvetleri karşılaştırmıştır. Mıknatıslarla oluşturulan düşük kuvvetlerle ortopedik kuvvet elde edilebileceğini, ayrıca bu yolla istenmeyen yan etkilerin ortadan kaldırılabilceğini ileri sürmüşlerdir.

Ciambotti ve arkadaşları (75), Ni-Ti palatal genişletme ile RME'ü karşılaştırdığı çalışmada, her iki grupta da midpalatal sutur seperasyonunda önemli

artış, alveoler yapılarda ve molarlarda tipping saptamışlardır. Bununla birlikte RME grubunda sutural seperasyonun, Ni-Ti genişletme apareyi grubunda ise molar rotasyonunun daha fazla gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Oğuz (249), Spring-jet ve Quad-helix apareylerini karşılaştırdığı araştırmasında, Spring-jet apareyinde üst kesicilerin palatine tippingi dışında her iki grupta benzer değişimler gözlemlendiğini belirtmiştir. Over-jet tüm hastalarda artış göstermiş, maksiller genişlikte artış elde edilmiştir. Maksilla ileri hareket ile birlikte bukkal rotasyon göstermiş ve bu rotasyon Spring-jet grubunda daha fazla gerçekleşmiştir. Alt ve total ön yüz yükseklikleri ve mandibuler düzlem eğimi, her iki grupta da artış göstermiştir. Üst molarlar ve premolarlar arası mesafede her iki grupta da artış elde edilirken bu artış, Quad-helix grubunda daha fazla gerçekleşmiştir. Maksiller molarlarda bukkal tipping gözlenirken, ark perimetresi artışı her iki grup için aynı oranda gerçekleşmiştir.

Oğuz (249)'a göre her iki apareyle de maksiller genişletme elde edilmesine rağmen Spring-jet grubunda genişletme periyodu daha az zaman almıştır. Her iki grupta da over-ekspansiyon ve molarların bukkal tipping'i nedeniyle mandibula posterior rotasyon göstermiş ve ön yüz yüksekliği artmıştır. Maksillanın anteriora olan hareketine ve mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak ANB açısı ve overjet artmıştır. Bu nedenle bu tip uygulamalarda dik yön açıları yüksek olan bireylerde önleyici tedbirlerin alınmasında fayda olacağını belirtmiştir.

Delaire (96), 1970'lerde yüz maskesini tanıttığında, dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin ortodontik tedavisi için yeni bir alternatif de getirmiştir. Kettle ve Burnapp'ın (181) daha önceki yıllarda çenelik ile anterior yönde direk ekstraoral kuvvet uyguladıkları çalışmaları ile karşılaştırıldığında, yüz maskesi uygulamasında

daha fazla kontrol olanağı ve daha geniş kuvvet uygulama seçenekleri bulunduğu görülmüştür.

Friede ve Lennartsson (121), metalik implantlar kullandığı çalışmalarında yarıklı çocuklarda maksillanın öne traksiyonunun, kemik grefti ile orta yüz gelişiminin bloke edilmesini engelleyerek faydalı etkiler yarattığını belirtmişlerdir. Maksillada meydana getirilen bu öne hareket Irie ve Nakamura (158) ile Subtelny (302)'nin çalışmalarında da gösterilmiştir.

Yüz maskesi maksillaya anteriora doğru ekstraoral kuvvet uygular. Jackson (165) ve Kambara (173) hayvan deneysel çalışmalarında, bu anterior protraksiyon kuvvetleri ile maksiller suturlarda belirgin anterior yer değiştirme saptamış ve bunun maksillayı çevreleyen suturlarda histolojik değişikliklerle birlikte meydana geldiğini belirtmişlerdir. Histolojik değişiklikler, suturalardaki bağ doku fiberlerinin gerilmesi ve bunun ardından gerilmiş fiberler üzerine yeni kemik apozisyonu ile sutural genişlik korunacak şekilde doku onarımı şeklinde gerçekleşir. Nanda ve Hickoy (246), maksiller protraksiyon sonrasında zygomatiko-maksiller suturda histolojik modifikasyonun, uygulanan kuvvet sisteminin oryantasyonuna göre değiştiğini göstermiştir.

Delaire (96), sutural gelişimin kuvvetlerden etkilendiğini belirtmiştir. Maksillaya anterior yönde ağız dışı kuvvet uygulandığında, maksillanın frontomaksillar suturdaki bir dönme noktası etrafında öne ve yukarıya doğru rotasyon hareketi yaptığını ve bu hareket sonucu maksillanın aynı zamanda öne doğru yer değiştirdiğini ileri sürerek maksillayı öne doğru uzatmak için yüz maskesi kullanmıştır. Delaire'in teorisine göre, maksillanın bu hareketi palatomaksillar suturdaki apozisyonel dengeliyici kemik gelişimi ile mümkün olmaktadır. Ayrıca

diğer komşu suturlarda da uyum sağlayıcı kemik gelişimi meydana gelmektedir (96,100).

Dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde rapid palatal genişletme (RPE) ile birlikte yüz maskesi uygulaması, maksiler protraksiyon amacıyla kullanılan etkili bir tekniktir. Haas (126), McNamara (221) ve Turley (320) yayınladıkları çalışmalarında, RME ile maksilla çevresindeki suturlarda disartikülasyon sağlanarak yüz maskesinin etkinliğinin arttırıldığını belirtmişlerdir. Bell (29) de maksillayı kraniofasial kompleksteki diğer 9 kemikle birleştiren suturlarda RME ile meydana getirilen serbestleştirilenin, protraksiyon kuvvetlerine daha pozitif reaksiyon vermesini sağladığını belirtmiştir.

Tindlund (313) yüz maskesi ile ilgili yaptığı çalışmalar sonucunda, Angle Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde istenilen sagittal iskeletsel yanıtın, protraksiyona erken başlandığında (geç dönem süt dişlenmesi) ve tedavi süreci uzun tutulduğunda elde edildiğini belirtmiştir. Bu bulguları; süt dişlenmesinde maksiller protraksiyon sonucu istenilen iskeletsel etkinin oluştuğunu ifade eden Delaire ve ark. (94, 95) ile uyumludur. Protraksiyon daimi kesicilerin erüpsiyonu öncesi yapıldığında, daimi kesiciler üzerindeki protrüzif etki azalmaktadır. Tindlund ve ark. (311, 312) protraksiyon tedavisi döneminin sonunda, üst daimi kesicilerin kendiliğinden normal bir overjet konumunda sürmesi gerektiğini belirtmiştir.

Alt yüz gelişimi ve tedavinin yarattığı bileşik etki, en son yüz biçimini belirlemektedir. Dudak bölgesinde yapılan değişiklikler, yüz görünümünü önemli bir şekilde etkiler (302). Geç süt dişlenmesi dönemindeki protraksiyon tedavisine karşı oluşan iskeletsel yanıt; birçok olguda maksillomandibüler iskeletsel sagittal ilişkinin düzeltilebileceğini göstermiştir. Böylece yüz görünümü ile birlikte kapanış da iyileşmektedir. Tek taraflı (daha fazla iskeletsel etki) ve çift taraflı tam yarıklarda

(daha fazla dentoalveoler etki) görülen dentofasyal farklılıklara karşın (312), yumuşak doku kesit değişiklikleri neredeyse aynı bulunmuştur. Bu da yumuşak doku kesiti ile bunu destekleyen sert doku yapıları arasında yakın bir bağlantı olduğuna işaret etmektedir (311).

Tindlund (313), 10 yaş altı 72 çocuklar üzerinde yürüttüğü çalışmasının sonucunda; protraksiyon sonrası, tek ve çift taraflı yarıklar arasındaki maksiller prognatizm farklılığının ortadan kalktığını, fakat yarık görülmeyen çocuklarda orta yüz ve mandibulanın daha retrüziv olduğunu saptamıştır. Üst molarların sagittal konumu normalize edilmiş ve üst daimi kesiciler istenilen oranda arkaya eğimli kalmışlardır. Çift taraflı yarıklarda anterior yüz yüksekliği; yarıksız çocukların alt yüz yüksekliği ile karşılaştırıldığında protraksiyon sonrası bir miktar artmıştır.

Maksillaya ekstraoral kuvvet uygulanması, kemiksel gelişim modifikasyonuna yol açar. Bu gelişim modifikasyonu yalnızca sutural marjinlerde değil, aynı zamanda kemiklerin dış yüzeyinde de görülür. Suturlardaki gelişim modifikasyonu, suturlardaki açılma sonucunda bağ doku fibrillerinin gerilmesi ve bu bölgeye yeni kemik depozisyonu ile oluşur (173, 165).

Ishikava ve arkadaşları (162), tek taraflı dudak-damak yarıklı bireylerde maksiller protraksiyonu çenelik ile destekledikleri çalışmalarında, iki yıldan uzun süren tedavi süresi boyunca ilk yıl elde edilen etkilerin en fazla olduğunu ve tedavi sonuçlarının bireylerin başlangıçtaki posterior üst yüz yüksekliğine bağlı olarak farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Maksiller genişletme ile posterior çapraz kapanışların erken dönemde düzeltilmesi; sürmekte olan dişleri daha normal bir pozisyona yönlendirmesi, prematür kontaktların ortadan kaldırılması ile fonksiyonel problemlerin en aza

inmesi, büyüme periyodunda sağlanan dentofasiyal avantajlardan dolayı tedavi süresi ve zorluklarının azaltması nedenleriyle kabul gören bir görüş olmuştur (18).

Süt dentisyonun, daimi dentisyon için bir rehber vazifesi gördüğüne inanılır. Ayrıca maloklüzyonlar ile mandibular disfonksiyon belirtileri arasında bağlantılar saptanmıştır. Çapraz kapanış ne kadar geç tedavi edilirse temporamandibular eklem (T.M.E.) problem riski de o kadar artar. Dudak ve/veya damak yarıklı veya yarıksız bireylerde çapraz kapanışların erken dönemde tedavileri yapılmadığında daimi dentisyon döneminde kraniofasiyal yapılarda asimetrilere neden olabilmektedirler. İskeletsel olgunluğa bağlı olarak maksillanın kafa ve yüz kemikleri ile yaptığı eklemlerin rijiditesi de artar. Bu da klinikte maksiller genişletme esnasında rahatsızlık ve ağrı ile kendini gösterir. Ayrıca erken dönemde tedavi edilmemiş bireylerde transversal boyut artışı, sagittal ve vertikal boyuttaki artıştan daha önce tamamlanır. Bu sebeplerden dolayı büyüme atılımı dönemi genişletme için ideal dönemi oluşturur (126, 229).

Pubertal büyüme öncesinde veya sırasında, faydalı ortopedik sonuçlar elde edilebilirken, bu dönemden sonra yapılan palatal genişletme işlemlerinde zorluklar çıktığı belirtilmektedir (103).

Viazis ve arkadaşları(330), midpalatal süturun en erken 15, en geç 27 yaşında kemikleşebileceğini ileri sürerek genişletme için optimal dönemin 8 - 15 yaşları arası olduğunu belirtmektedirler.

Maksiller genişletmede, genişletme miktarı ile hasta yaşı arasında büyük bir bağlantı vardır. Klinisyenler genellikle pubertal büyüme atılımından sonra sütural seperasyonun güç olduğunu belirtmektedirler (188). Genişletme kuvvetlerine karşı en iyi cevap, pubertal büyüme atılımının hemen öncesi veya pubertal büyüme periyodu içinde alınmaktadır (30, 133). Yaş ile iskeletsel genişletme sırasında direnç artışı

arasında direkt bir bağlantı vardır. Artan yaşla birlikte maksiller birleşimde mekanik bir kilitlenme meydana gelmektedir. Bu kilitlenme en erken 12-13 yaşında olmaktadır (31,251).

Sert damakta sagittal yönde uzunluk artışının erişkin döneme kadar devam ettiğini bildiren Melsen'in (223), yaşları 1 ila 18 arasında değişen 33 erkek ve 27 kızıdan elde edilmiş otopsi materyallerinden alınmış sert damak örnekleri üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasının bulguları, sert damak uzunluğundaki artışın, transvers sutureda büyüme ve damağın posterior marjinde apozisyon nedeniyle 13 - 15 yaşa kadar devam ettiğini göstermektedir. Bu yaştan sonra apozisyon daha birkaç yıl devam edebilmesine karşın sutureal büyüme tamamlanmaktadır. Postnatal gelişim boyunca transvers suture morfolojisi değişime uğrar. Midpalatal sutureda transvers büyüme kızlarda 16, erkeklerde 18 yaşına kadar devam etmektedir. Medyan suture gelişim dönemi boyunca 3 gelişim fazı gösterir. Bebeklik döneminde görülen birinci fazda suture kısa, geniş ve "Y" formundadır. Çocukluk döneminde görülen ikinci fazda daha dolambaçlı hale gelir ve yetişkin dönemde görülen üçüncü fazda ise kilitlenme gerçekleşir ve bu fazda maksiller yarıl原因ın seperasyonu için bu kilitlenmenin kırılması gerekmektedir. Bu çalışmada ayrıca midpalatal sutureun arkadan öne doğru kemikleştiği de belirlenmiştir.

Artan yaşla birlikte, kemiklerin sutureal yüzeyleri artan interdijitasyon nedeniyle daha düzensiz hale gelmektedir. Artan interdijitasyon sonucu sutureal yüzeylerde füzyon oluşur ve kapanma gerçekleşir. Farklı morfolojiler sadece farklı suturelarda görülmekle kalmaz, aynı suture içinde dahi farklı morfolojiler izlenebilir. Mekanik kuvvetlere sutureal dokuların cevabı; kuvvetin sıklığı, süresi, sutureun morfolojisi ve hastanın yaşından etkilenmektedir (332).

Pearson ve Thilander (255), intermaksiller ve transvers palatin suturedaki kapanmanın yaşla ilerlemesini saptamak maksadıyla 15 ve 35 yaş arasındaki 24 otopsi örneğinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, kapanmanın yaşla göstermiş olduğu seyrin kişiden kişiye büyük değişiklikler göstermesinin yanında sutureun kendi içinde de farklı bölgelerde değişik derecelerde gerçekleştiğini göstermişlerdir. Bu çalışmaya göre sutureun kapanması damak kubbesinin oral yüzeyinde, nazal yüzeye göre daha yavaş gerçekleşmektedir. Ayrıca intermaksiller sutureda kapanma, posterior bölümde anterior bölümden daha önce başlamaktadır. Palatal sutureda kapanma genel olarak diğer kafa suturları ile aynı yaşlarda başlamasına rağmen kapanmanın derecesi aynı seyrinde gitmez. Midpalatal suturedaki kapanma en erken 15 yaşındaki bir kızda saptanmış olmasına rağmen, 27 yaşındaki bir kadında kapanmamış sutureun tespit edildiği de bildirilmektedir. Kapanmayı sağlayan kemik spiküllerinin 15 - 19 yaşları arasında görüldüğünü belirten araştırmacılar, tüm bu bulgular neticesinde R.M.E.'nin 25 yaşına kadar denenebileceğini çünkü bu yaşa kadar %5'lik ihtimal ile midpalatal sutureun tam olarak kapanmadığını söylemektedirler.

Ten Cate ve arkadaşları (308), genç ratlarda sutureal dokularda hızlı genişletmeyi takiben fibroblastik, fibroblastik ve osteoblastik aktivitenin daha olgun ratlara göre önemli düzeyde arttığını saptamışlardır.

Büyüme periyodu boyunca; iskeletsel ve sutureal cevapta artış, yüksek hücresel aktivite, artmış operasyon yeteneği ve maksiller artikülasyondaki kemiklerde kilitlenme söz konusu olduğundan, erken dönemde yapılacak olan tedavi ile posterior çapraz kapanışın düzeltilmesi artmış iskeletsel cevabın yanında, dişlerin daha normal pozisyonunda sürmesi, kondiler pozisyon asimetrisinin düzeltilmesi, oklüzal interferansların ortadan kaldırılması nedeni ile mandibulanın yana kayması engellendiğinden mandibula ile normal kapanışın sağlanması gibi avantajları da

beraberinde getirmektedir. Maksiller genişletmenin erken dönemde uygulanması daha basittir ve daha az kuvvet gerektirir. SME ile midpalatal sutureda oluşan cevap RME'ye göre daha fizyolojik bir cevap oluşturmaktadır. Bu arada doku bütünlüğü daha iyi korunurken relaps potansiyeli azalmaktadır. Süt ve karma dentisyon döneminde daha az kuvvetle, yavaş genişletme ile ortopedik ve ortodontik etki elde edilebilirken daha büyük hastalarda, daha yüksek kuvvet seviyesi sağlayabilen RME uygulaması veya cerrahi desteğe ihtiyaç olabilmektedir (31, 56, 61, 108, 278, 334).

İskeletsel olgunlukla birlikte medyan palatal sutureda kapanma gerçekleştiğinde medyan suture ayırma girişimlerinde suturen açılmasına bir direnç oluşarak diş ya da doku yaralanmaları muhtemel hale gelmektedir. Bu nedenle medyan palatal suture ayırmak için uygulanacak cerrahi girişimler, maksillanın palatal proseslerinin çocukluk dönemindekine benzer şekilde kolay ve hızlı bir biçimde ayrılmasını sağlayacaktır (123).

Karaman ve arkadaşları(176), normal ve cerrahi destekli RME uygulamalarının sınırlarını belirlemek amacıyla 16 bireye RME, 16 bireye de cerrahi destekli RME uyguladıkları çalışmalarında, klinik ve istatistiksel olarak dentofasiyal yapılar üzerine benzer etkiler elde etmişler ancak cerrahi yöntemin güçlükleri ve yan etkilerini göz önüne alarak RME tekniğini tavsiye etmişlerdir.

RME'deki rezidüel kuvvetlerin, daha büyük bireylerde genç bireylere göre %15-28 oranında daha fazla olduğu gösterilmiştir (346).

Kawakomi ve arkadaşları(178), unilateral dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksiller genişletme ve protraksiyon uyguladıkları çalışmalarında, opere edilmiş dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde sıklıkla rastlanan anterior çapraz kapanış, maksillanın gelişim geriliği nedeniyle oluşan iskeletsel anterior ve posterior çapraz kapanışlar ve orta yüz geriliğinin, bu yöntemle başarılı bir şekilde

düzeltiltiğini belirtmişlerdir. Maksiller protraksiyon headgear uygulaması ile belirgin iskeletsel ve dental değışiklikler elde edildiğini belirten araştırmacılar, süt ve erken miks dentisyon süresince yarık bölgesinde diş sürebilmesi için gerekli yerin hazırlanabilmesi amacıyla maksiller kompleksin genişletilmesi ve anterior protraksiyonu ile anterior ve posterior çapraz kapanışların düzeltilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak protraksiyon tamamlandıktan sonra, aktif büyüme gelişim dönemi tamamlanmış olsa dahi, mandibuler kondilin devamlı büyüme potansiyelinin kontrol altında tutulması gerektiğini de eklemişlerdir.

Mundstock ve arkadaşları (238), RME uygulanan bireylerde oklüzal radyografiler ile yaptıkları çalışmalarında, dental arkın anteriordan çok posterior bölgede açılma gösterdiğini ve kesici dişlerde labiale inklinasyon olduğunu saptamışlardır.

Alveoler yarıkların kemik grefti ile yeniden yapılandırılması çok kullanılan ve literatürde sıkça yeralan bir cerrahi işlemdir (264, 258, 290). Kemik grefti işlemin zamanlamasına göre; birincil, ikincil veya üçüncül olarak sınıflandırılır (235). Birincil kemik grefti; bebeklik döneminde, birincil dudak veya damak onarımı ile eşzamanlı olarak yapılır. İkincil kemik grefti genellikle hastanın dental gelişimi tamamlandığında karışık dentisyonun sonunda gerçekleştirilir. Yarığa komşu daimi lateral kesici veya kaninin erüpsiyonuna yakın gelişim döneminde yapılır. Üçüncül kemik grefti veya geç ikincil grefting ise; daimi kanin dişin sürmesini takip eden dönemde gerçekleştirilir (27).

Birincil kemik grefti yaygın olarak 1950 ve 1960’larda kullanılmaktaydı (235). Birincil kemik greftinin amaçları; kemik yetersizliğinin ortadan kaldırılması, dudak ve damak onarımı ile ilgili skar gerilimini önlemek için premaksillanın dengelenmesi, yarık alanındaki daimi dişlerin sürmesi için yeni kemik matriksi

oluşumunu sağlamak ve alar tabanın çoğaltılmasıdır. Maksiller gelişimin normalizasyonu ve stimülasyonu da beklentiler arasındadır (109). Buna karşın, birçok yazara göre, birincil kemik grefti ile fasyal iskeletin orta üçlüsü önemli gelişim aksamalarına uğramaktadır ve buna bağlı olarak bu işlem yaygın bir şekilde terk edilmiştir (83).

Boyne ve Sands tarafından (209), 1972 yılında tanıtılan ikincil kemik grefti ise; alveoler yarık deformitesinin düzeltilmesinde ana tedavi yöntemini oluşturmaktadır. Araştırmacılar yarık bölgesinde mukoperiostal flep kaldırılıp, yarık kenarlarındaki kemik duvarlardan da periostal flep kaldırılarak burun tabanının onarılmasını önermişlerdir. İliak kemikten alınan otojen kemik parçalarının yarık bölgesini kapatacak şekilde doldurulmasını ve üzerinin mukoperiostal flep ile kapatılarak uygulamanın tamamlanmasını savunmuşlardır (263).

İkincil kemik grefti; birincil dudak ve damak tedavisinden sonraki herhangi bir zamanda yapılabilir ve erken (iki ile beş yaş arası), orta (altı ile onbir yaş arası), ve geç (daimi kanin sürmesinden sonra) olarak gruplara ayrılabilir (235, 172). Erken ikincil greft ise, birincil kemik greftinde gözlenen orta yüz gelişim sınırlamaları ile benzer sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu yüzden, yarık alveolus tedavisinde pek yararlılığı bulunmamaktadır. Orta dönem ikincil kemik grefti; greftlenmiş kemik arasından diş erüpsiyonuna izin verme, dental maksiller arkın dengelenmesi, nazal yumuşak doku ve kıkırdağın desteklenmesi ve dentisyonun periodontal sağlığının iyileştirilmesi amacıyla yapılır.

Geç greftlemenin amacı; kronlar, köprüler ve implantlar gibi protetik diş tedavileri için gerekli şartların uygun hale getirilmesidir (209). Geç ikincil ve üçüncül kemik grefti; periodontal ve prostodontik iyileşmeye olanak vermek ve kalıcı bukkonazal fistüllerin kapanmasına yardımcı olmak için kullanılır. Buna karşın

bu tip greft, yarığa komşu dişlerdeki kemik kaybını onaramaz (83, 209). Dikkate alınabilecek bir başka teknik ise gingivoperiosteoplastidir (GPP). Bu teknikle, çok genç yaşta alveoler yarığa ait yumuşak doku ögeleri onarılarak, gelecekte yapılması gerekli olası kemik greftlerinden kaçınılmış olur. Yarık boyunca gingival ve periosteal dokuların gerçeğe uygun bir şekilde oluşumu ise dudak veya damak tedavisi sırasında gözlenir. Bu tekniği tercih eden cerrahlar; bu tip kemiğin onarılmış yarık bölgesinde *de novo* gelişeceğini düşünerek, bebeğin periosteumuna özgü osteojenik potansiyelden faydalanmayı ümit ederler. Başarılı olduğunda GPP, ek cerrahi işlem ve donör bölge rahatsızlıklarını önlemiş olur. Bu işlemin yaygın kullanımını önermek için gerekli olan, maksillofasial iskelet gelişimi üzerindeki etkisini inceleyen sonuçlar yetersizdir.

Kemik grefti için farklı donör bölgeler kullanılmıştır. İliyak krestten alınan süngerimsi kemik daha sık kullanılır, fakat tibia ve mandibüler simfiz de donör bölgeler arasındadır. Kranyal kubbe ve kaburga da kullanılmış, fakat bunların iliak ve tibial kemik kadar başarı göstermediği anlaşılmıştır (209).

Otolog greftlerde; tüm yarık, gelişimini devam ettirebilen kemik ile doldurulduğundan avantajlıdır ve greftlenmiş kemik arasından süren dişler ortodontik veya ortopedik güçlere ve maksiller gelişime iyi yanıt verirler. Bu yöntemle; yarığa komşu dişlerde yeterli kemik desteği oluşur, oronazal fistüllerin uygun kapanımı sağlanır ve nazal yapıya güvenilir destek verilmiş olur (186, 297).

Otojen kemik greftinin başarısı, greftin yeniden damarlanma kabiliyeti ile bağlantılıdır. Trabeküler yapısına bağlı olarak, süngerimsi kemik hızla vaskülarize olacağından özellikle avantajlıdır (297). Ayrıca, küçük miktarda transplante edilmiş hücreler yaşamayı sürdüreceğinden, osteojenik öncü hücre yayılımı için de tetikleme

sağlanmış olur. Süngerimsi kemik, alıcı bölgelere daha rahat bir şekilde uyum sağlar (34).

Yarık greftingi için bir başka seçenek ise kortikal kemiktir. Bu tip kemik, yeniden yapılanma için öncü şekil ve gücü sağlasa da, daha az yüzey açılımına bağlı yoğun yapısından ötürü hücreliliği ve damarlanması yavaştır, sonuçta daha uzun bir değişim süreci ve daha zayıf bir implant gözlenir(297).

Otojen kemik greftlerinin olumsuz yanları; donör bölgede ağrı ve iltihap oluşumu, başarı oranındaki farklılık ve sınırlı miktarda kemik hacmi olmasıdır. Ayrıca hem kemik alınan bölgede hem de implantasyon bölgesinde kan kaybı gözlenir. Diğer donör bölge yan etkileri arasında; yara oluşumu, hematoma, seroma ve parestezi sayılabilir (235).

Alveoler yarıkların onarımında allojen kemik greftleri de kullanılmıştır (219). İkinci bir cerrahi girişime gereksinimi ortadan kaldırarak bu tip greftler iltihap riskini de azaltır. Demineralize, dondurulmuş kortikal ve süngerimsi kemiği anında kullanıma sunmak amacıyla allojen kemik bankaları kurulmuştur. Hastalık bulaşmasını, bağışıklık hassasiyetini ve alıcı bölgenin reddini azaltmak için bu kemik; screening ve işleme sürecine tabi tutulmaktadır. Tüm bunlara karşın allojenik kemik bankalarının olumsuz yanları da vardır. Bunlar arasında; sınırlandırılmış hücrel immünolojik reaksiyonların ortaya çıkması ve damarlanma ile kemiklenmenin yavaşlaması sayılabilir. Alıcı bölgede uyum gecikmesi, yara açılımı ve ayrılma gibi durumlar da gözlenebilir (297).

Alloplast olarak adlandırılan kemik greft alternatifleri de yarık grefti açısından değerlendirilmiştir. β -trikalsiyum fosfat ve hidroksilapatit içeren bu materyaller; yarığa komşu bölgelerde sürmemiş dişleri olan gelişme dönemindeki hastalara önerilmemektedir (248). Moreau (235), yarık bölgesindeki deformitenin bir

biomateryal ile doldurulmasını önermiş ve bu amaçla 5-ethyl-5(hydroxymethyl)- β , β -dimethyl-1,3-dioxane-2-ethanol diacrylate içerkli siklikasit monomerlerin kullanılabileceğini belirtmiştir. Çalışmasının sonuçlarına göre; EHD ağırları formülleri optimize edilerek jelasyon süresinin daha hızlı olması, maksimum reaksiyon sıcaklığının düşük olması, sol fraksiyonunun düşük olması, şişme(kabarma) derecesinin düşük olması ve maksimum hücre atışmanı sağlaması geliştirilebilir bulunmuştur (235). El-Deeb ve Horswell tarafından yapılan bir hayvan modeli çalışmasında, cerrahi olarak kurgulanmış yarık bölgesine hidroksilapatit yerleştirilmesi sonucunda fibröz birleşime ait histolojik kanıtlar gözlenmiştir (106). Endosteal implantların tercih edilmediği erişkin hastaların alveoler krest kenar artırımında alloplastlar kullanılmıştır (248, 60).

İdeal olarak sekonder kemik grefti tekniğı, yarık bölgesinde greftlenmiş kemik içerisinde kanin dişin sürmesine olanak sağlayacak şekilde erken uygulanmalıdır (164, 34, 55). Süngerimsi kemik, maksilla ile tümüyle bütünleşir ve kortikal veya kostakondral greftlere göre tercih edilir ancak diş sürmesini geciktirebilir (164, 46).

Buna karşın Witsenburg ve Freihofer (340) 1990'da yaptıkları çalışmada, 17 bireyin otojen olarak kaburga kemiğinden alınan greftlerini ortalama 76 ay boyunca izlemiş ve sonuçta tüm bireylerde normal kanin sürmesinin gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Çeşitli cerrahi teknikler; göreceli olumlu ve olumsuz yönleriyle birlikte tüm dünyada kullanılmaktadır. Güncel olarak kullanılan en yaygın palatoplasti teknikleri; von Langenbeck tekniğı (12), Bardach iki flepli palatoplasti (24), Veau-Wardill-Kilner kapatımı (209, 177), Schweckendiek tekniğı ve Furlow palatoplastidir (122). Von Langenbeck tekniğı; damak kapatımı için, tam kalınlıktaki çift pediküllü (bipedicled) sert damak fleplerinin, palatal alveoler krestli gevşetici insizyonlarla

medyal mobilizasyonunu kapsar (12). Bardach iki flepli palatoplasti; sabitlenmiş ve pushback olmadan anterior ve posterior olarak kapatılmış iki, geniş, tam kalınlıkta sert damak flepini kullanır (24). Aynı zamanda üç flepli/V-Y tekniği olarak da bilinen Veau-Wardill-Kilner palatoplasti; bir pushback hareketi ile işlevselliği geliştirmek için palatal uzunluğun arttırılması amacıyla kullanılır (93, 177). Sekonder amaç ile iyileşme için, sert damağın önemli bir bölümü açıkta bırakılır. Schweckendiek yöntemi iki evrelidir. Yumuşak damak ilk önce, hasta üç veya dört aylıkken dudak onarımı sırasında tedavi edilir. Hasta 18 aylıkken sert damak kapatılır. Furlow tekniği, sadece yumuşak damak için uygulanan çift karşıtlı Z-plasti işlemidir. Furlow tekniğinin amacı; damak kasının fonksiyonel çapraz yöne yeniden uyumlandırılmasıdır. Sert damak yarıkları için, genellikle Von Langenbeck tekniği ile birlikte kullanılır. Bu yöntemin kullanımı geniş yarıklarda zor olsa da, yarık dar ise veya submuköz yarık mevcutsa kullanılabilirliği artar (335).

Güncel tedavilerin sınırlamaları

Yarık damak deformitelerinin tedavisinde bazı komplikasyonlar bildirilmiştir. Bu komplikasyonlar, titiz bir çalışma ve doğru uygulama tekniğiyle en aza indirgense bile, hastalar yaşamları boyunca birkaç defa operasyonla düzelttime maruz kalmaktadırlar. 1999 yılında yarığı opere edilmiş 374 hastada yapılan bir çalışmada Mackay ve ark; hastaların 3,3 oranında rekonstrüktif işlemlere ve 1,2 oranında otolaringolojik işlemlere maruz kaldığını bulmuşlardır (217). Cohen ve ark; 14 yaş üzeri 67 dudak ve damak yarıklı hastayı incelemiş ve şu sonuçları bulmuşlardır: (114) Tek taraflı dudak ve damak yarıklı hastalar 6,12 oranında ve (284) çift taraflı dudak ve damak yarıklı hastalar ortalama 8.04 oranında ek işlem görmek zorunda kalmışlardır (77).

Palatoplasti sonrasında oluşan en yaygın komplikasyonlar; kalıcı oral-nazal fistüller şeklinde görülen yara açılımları, hipernazal konuşma ve orta yüz gelişim sınırlanması ile kendini gösteren hareketsiz damaklardır. Dokuların kötü kullanımı, gerilim altında yara kapatılması, geniş sıkı dikişlerin veya gereğinden fazla bir sürede yerinde bırakılmış süturlar nedeniyle skar oluşumu gözlenebilir (76). Yara açılımı ve fistül oluşumuna neden olan öğeler; yarığın uzun olması, palatal fleplerin uygunsuz konumlandırılması ve insizyonların gerilim altında kapatılması gibi teknik hatalar, postoperatif yara bakımının kötü olması ve perhiz yapılmamasıdır.

Diğer taraftan, maksilloalveoler fistüller (birincil damak); olası gelişim düzenini engellememesi açısından, karışık dentisyonda onarılmak üzere özellikle bırakılır. Fistüller; asemptomatik taşıma kanalları olarak görülebilir veya velofaringeal yetersizliğe, oral hijyen bozukluklarına ve sıvı ile yiyeceklerin nazal bölgeye kaçmasına neden olabilirler. Yüz gelişimine ait rahatsızlıklar, damak yarığı ameliyatlarının genel sonucu olmaktadır. Yatay maksiller hipoplazi ve buna bağlı oluşan çapraz kapanış, yarıklardaki ortak anomalilerdendir ve sabit apareyler kullanılarak maksiller genişletme ile tedavi gerektirirler. Genişletme tamamlandıktan sonra dental arkı sağlamlaştırmak için, kanin gelişimi ile bağlantılı olarak kemik grefti uygulanır ve ortodontik tedavi planlaması ile yakın bir ilişki oluşturulmalıdır(4). Yarık damak tedavisinin başka bir ortak sonucu ise, orta yüzün gelişim yetersizliğidir. Bu da, Sınıf III iskeletsel ve dental maloklüzyon şeklinde kendini gösterir. İskeletsel olgunlaşma döneminde ortodontik tedavi ile birlikte ortognatik cerrahi girişim uygulanır, böylece normal bir oklüzyon ve iyileştirilmiş yüz şekli sağlanır. Kemik grefti toplanmasından sonra gözlenen donör bölge (tibia, mandibula, ilium, kafatası, kaburga kemiği) rahatsızlıkları; yarık birincil damağın yeniden yapılandırılmasında gözlenen belirgin sınırlamalardır.

Her greftleme işleminde olduğu gibi, hem donör hem de alıcı bölgede az da olsa komplikasyonlar gözlenebilir. Diğer greftleme işlemlerinde olduğu gibi erken komplikasyonlar gözlenebilir ve bunlar arasında ağrı, yara enfeksiyonu, kanama, parestezi, lokal doku yaralanması, kötü hareketlilik, ve donör kemiğin kırılması sayılabilir. Donör bölgedeki geç komplikasyonlar arasında ise; kronik ağrı, estetik olmayan skar dokusu, yürüme bozukluğu ve parestezi sayılabilir. Kemik alınması sırasında ilium olgunlaşmamış olmasına karşın, pediatrik greft topluluğunda gelişim bozuklukları belirlenmemiştir. Yarık hastaları için kullanılan çeşitli donör bölgelerde gözlenen yüksek başarı ve düşük komplikasyon oranlarına karşın, rekonstrüksiyon için en uygun yöntem henüz saptanamamıştır. Yarık damak onarımı ile ilgili komplikasyonlar oldukça fazladır. Bu girişimlerin hedefinin, damağın uygun işlevini korumak ve hastaya normal bir estetik yapı sağlamak olmasına karşın, bu hedeflere bazen ulaşılamaz. Bu yüzden, bazı cerrahi tekniklerde görülen sınırlamaları yenmek için başka yaklaşımlar geliştirilmelidir.

Alveoler yarığın otojen kemik ile greftlenmesi; dental ark sürekliliğini korur, oronazal fistülleri kapatır, burun estetiği ve konuşmayı iyileştirmek amacıyla burun tabanını ve alar tabanı destekler, ayrıca yarığa komşu daimi dişlerin kendiliğinden sürmesini kolaylaştırır. Bunlardan başka, yarık bölgesindeki dişlerin ortodontik olarak hizalanmasını, hipodonti durumunda veya dental arkta bir boşluk kaldığında köprü yapımı için gerekli desteği sağlar, ön dişlerin uygun hizalanmasını ve fistüllerin kapanmasını sağlayarak konuşmayı iyileştirir (297, 185).

Literatüre bakıldığında iliak tepe, mandibüler simfiz, kaburga kemiği, tibia, kalvaryum gibi çeşitli donör bölgelerden bahsedilmektedir (242, 341). Yarık tedavi ekiplerinin çoğunluğu donör bölge olarak iliak tepeyi tercih ederler (50, 34). Çene

ucundan alınan kemik greftleri uygulanmasının dezavantajı yeterli miktarda süngerimsi kemik varlığı konusunda ön bilgiye sahip olunmamasıdır (264).

Kemik greftlerinin başarısının ve bu bölgelerde diş sürdürülmesinin değerlendirilmesinde çeşitli yöntemler kullanılmıştır (115). Birçok araştırmacı yarık bölgesinden operasyon öncesi ve sonrasında intraoral radyograflar almış ve klinik değerlendirmeler yapmışlardır (182, 15, 208, 243, 97). Bunun yanında radyografik kesitlerle greftin integrasyonunu inceleyen birçok araştırmacı olmuştur (1, 2, 8, 55, 143)

Konvansiyonel radyografik yöntemler, kemik remodelasyonu ve iki boyutlu değişikliklerin incelenmesinde yaygın olarak kullanılmasına rağmen hacim, morfoloji ve kemik yapısı hakkında yetersiz bilgi vermeleri nedeniyle dezavantajlıdır (115).

Bilgisayarlı tomografiler araştırmalarda, en sık Rosenstein ve arkadaşları (270) ile Van der Meij ve arkadaşları (324) tarafından kullanılmıştır.

Son yıllarda kemik greftlerinin değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografi kullanımı çok yaygın hale gelmiştir (324, 54, 149). Buna karşın tomografi kullanımının hastaların aldığı radyasyon seviyesi yüzünden etik olmadığı düşünülebilir (115). Bu nedenle radyasyon seviyesini sınırlamak ve radyasyona duyarlı dokular olan tiroid bezleri ve gözlerin korunması amacıyla önlem alınması gerekmektedir.

Üç boyutlu bilgisayarlı tomografi gibi hacim görüntüleyen tekniklerin (3D-CT) varlığı, süngerimsi kemik içeriğinin operasyon öncesi değerlendirmesinde yeni olanaklar sunmaktadır. Elverişli görüntü analizi ve görüntüleme yöntemleri ile bu hacimler için fiziksel değerler hesaplanıp karşılaştırılabilir. Genel olarak bu tür

yöntemlerin operasyon öncesi planlamada kullanımı sınırlıdır (6) çünkü soruna odaklı yazılımların geliştirilmesi gereklidir (323).

Alveoler yarık olgularında kemik greftinin değerlendirilmesi; oklüzal (300) ve/veya panoramik radyograflar (241, 105) gibi geleneksel radyografik yöntemlerle yapılmaktadır. Greftlerin başarısını değerlendirmede radyografilerin kullanımı uzun dönem çalışmaların temelini oluşturmuştur (164).

Bergland ve arkadaşları greftlenen bölgede sürmesi sağlanan kanin dişin interdental septumuna odaklanmış, operasyondan 1 yıl sonra alınan radyografilerde bu ölçüm ile yarığın kapanma oranını değerlendirmişlerdir. Buna göre 450 greft bölgesinin %65'inde normal interdental septum yüksekliği saptanmış ve bireylerin %90'ında yarık alanının kapatılışı tespit edilmiştir. (34).

Long ve arkadaşları (214), 46 yarık bölgesinde operasyondan 6 ay sonra aldıkları radyografiler üzerinde greftin konturlarında kemiğin doldurma derecesini ölçmüşler ve bireylerin %91'inde kemik köprüsünün oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca alveoler kret yüksekliklerinin proksimal segmentte anatomik kök uzunluğunun %93'ü kadar, distal segmentte ise %96'sı kadar olduğunu saptamışlardır.

Rosenstein ve arkadaşları (272) da, yarık bölgesindeki dişlerin köklerini saran kemiğin ölçülmesinde iki boyutlu radyografilerin CAT scan görüntüleri kadar etkili olduğunu savunmuşlardır.

Kemik greftlerinin izlendiği çalışmalarda karşılaşılan önemli bir sorun; greftin yapılandırılması ve bileşiminden sonra, alıcı bölge ile greft şeklinin birbirinden ayrıştırılamamasıdır (325). Görüntü kayıt yazılımında belirtildiği üzere, operasyon öncesi görüntülerde çizilmiş olan yarık hacmi, gerçek transplant sonucu oluşan kemiğin kalıbını belirlemek için kullanılabilir.

Guy ve arkadaşları (264), tek taraflı alveoler yarık olgularında çene kemiği greft operasyonunu retrospektif olarak üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmiştir. Sonuç olarak; üç boyutlu bilgisayarlı tomografinin çene kemik grefti esaslı alveoler yarık tedavisinde kullanışlı bir tanısal yöntem olduğunu, ancak kemik greftini operasyon sonrası değerlendirmede ise sınırlı kaldığını belirtmişlerdir.

Kolbenstvedt ve arkadaşları (184), 10 yaş civarında kemik grefti operasyonu geçirmiş tek taraflı yarık damak olgularının operasyonundan 20 yıl sonraki bilgisayarlı tomografi görüntülerini inceledikleri çalışmalarında, yarıklı tarafın CT görüntüsü ile tedavi edilmemiş yarıksız tarafın CT görüntüsünü karşılaştırmışlardır. Yarığın bulunduğu tarafta, anormal CT görüntüleri, eğri burun açıklığı, nazal septum deviasyonu, nazal tabanın alçıklığı ve anterior nazal sırtın yarıksız tarafa doğru deviasyonu şeklinde saptanmış, kemik yarığının posterior bölümü tüm hastalarda belirgin olarak görüntülenmiştir.

CT araştırmalarının ana odağı, greftlenmiş kemik materyalinin geleceğini (87, 149, 306) ve maksiller sinüslerin durumunu belirlemek (304) olmuştur. Suzuki ve ark (304), CT incelemelerinde nazal septumun hastaların çoğunluğunda yarık tarafına doğru dışbükey olduğunu bulmuşlardır. Maksiller sinüsün enine kesit alanlarında her iki taraf arasında bir farklılık bulunamamıştır. Geleneksel radyografik yöntemlerle maksiller sinüsün büyüme ve hacmine ait tahminler (118, 138, 267); normal popülasyonla karşılaştırıldığında boyut, şekil ve büyüme oranlarında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Feichtinger ve arkadaşları (115), tek taraflı dudak, alveol ve damak yarıklı bireylerin greftlenmiş kemik hacminin değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografiler üzerinde 3 boyutlu navigasyon sistemini kullanmışlardır. Buna göre; yarığın büyüklüğü ile greftin başarı oranı arasında korelasyon olmadığını, kanin dişin

greftlenen kemiğin içerisinde sürene kadar formunu aynen koruduğunu, daimi diş eksikliği durumlarında veya kanin dişin ortodontik tedavi ile sürdürülmesi gerektiğinde fizyolojik kuvvetler aşılsa bukko-lingual yönde kemik kayıpları gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Kusakabe ve arkadaşları (198), tek taraflı dudak damak yarıklı olguların üç boyutlu iskelet modelini fotoelastik teknik ile çıkardıkları ve maksiller genişletme esnasında oluşan stresleri ölçtükleri çalışmalarında, bu yöntemin cerrahi ile birlikte uygulanan maksiller genişletmede, apareyin aktivasyonu sırasında oluşan stresleri ölçmede kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

BÖLÜM III

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran, 8-13 yaşları arasında tam unilateral dudak ve/veya damak yarıklı bireyler arasından seçilen 15 erkek, 5 kız olmak üzere toplam 20 hasta üzerinde yürütülmüştür.

Hasta seçim kriterleri:

1. Karışık dişlenme döneminde,
2. Pubertal atılımını tamamlamamış,
3. Maksiller darlık gösteren, çift taraflı posterior ve anterior çapraz kapanışa sahip
4. Mandibulanın kapanış yolunda fonksiyonel lateral kayma olmayan hastalar olmasına dikkat edilmiştir.

Hastalara, Carano ve Testa tarafından tanıtılan *Spring Jet* Ekspansiyon Apareyi (SJE) (*American Orthodontics, Spring Jet 855-520*) ile maksiller genişletme ve daha sonra Delaire ortopedik yüz maskesi ile protraksiyon uygulanmıştır.



Resim 1. Spring Jet Genişletme Apareyi

Hasta grubunu oluşturan bireylerin cinsiyet dağılımları ve tedavi başlangıcı kronolojik yaş ortalamaları Tablo I’de verilmiştir.

Cinsiyet	n	min.	max.	Yaş Ortalaması (Yıl)	Standart Sapma
Kız	5	7,3	12,0	8,4	0,894
Erkek	15	7,8	12,2	9,8	1,474
Total	20	7,3	12,2	9,5	1,468

Tablo 1. Araştırma grubunu oluşturan bireylerin cinsiyet dağılımı ve tedavi başındaki kronolojik yaş dağılımı.

Her bireyin, genişletme ile protraksiyon uygulamaları öncesi ve sonrasında; lateral sefalometrik, frontal sefalometrik, üst oklüzal, el-bilek radyografileri, alt-üst alçı modelleri, ağız içi ve dışı standart fotoğrafları alınmıştır.

Lateral sefalometrik filmler, bireyin başı Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve sentrik kapanışta iken elde edilmiştir. Sefalometrik kayıtlar Instrumentarium Imaging Orthoceph OC100 marka sefalostat radyografi cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Lateral sefalogramlar çekilirken ışın kaynağı ile kaset arası uzaklık 180 cm’dir. Hastanın sagittal düzlemi ile kaset arasındaki uzaklık 30 cm’de sabitlenmiştir. Cihazın akım şiddeti 12 mA, gücü ise 57-85 kV’tur. Film kasetleri 18 x 24 ebadındadır (*Life Ray-Ferraniait*).

Film çekimi için hasta dik olarak ayakta konumlandırılıp kulak çubukları yerleştirildikten sonra baş, nasion çubuğu yardımıyla, Frankfurt düzlemi yere paralel olacak şekilde sabitlenmiştir.

Hastanın dişleri habitüel oklüzyonda kapattırıldıktan sonra 77 kV gücündeki ışın 0,64 saniye süreyle verilerek film çekimi tamamlanmıştır.

Frontal (posteroanterior) sefalogramlar çekilirken, film çekimi için sefalostatın başı tespit eden bölümü ilk konumu ile 90 derece açı oluşturacak şekilde çevrilmiştir. Bireyin başı, yüzü film kasetine bakacak şekilde lateral sefalometrik film

çekimindeki gibi konumlandırılmıştır. Frontal sefalometrik kayıtlar, Instrumentarium Imaging Orthoceph OC100 marka sefalostat radyografi cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Film kaseti ile transmeatal düzlem (her iki kulak deliklerinden geçen düzlem) arasındaki uzaklık 15 cm'ye ayarlanmış ve dişler sentrik kapanışta iken filmler çekilmiştir.

Oklüzal filmler ise Planmeca firmasının ürettiği periapikal radyografi cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Radyografiler alınırken üst çene oklüzal düzlemi yere paralel, röntgen tüpü burun kemerinin üstünde orta çizgide, merkezi ışın film düzlemine dik ve damağın ortasından geçecek şekilde ayarlanmıştır.

Elde edilen lateral ve frontal sefalometrik filmlerin üzerine yerleştirilen çizim kâğıtlarına negatoskop üzerinde 0,3 mm kurşun kalem ile analiz için gerekli anatomik yapılar çizilmiş, sefalometrik noktalar işaretlenip gerekli doğrular elde edildikten sonra ölçümler yapılmıştır. Elde edilen açılar 0,5 derece hassasiyetle, boyutsal ölçümler ise 0,5 mm hassasiyetle saptanmıştır.

Her bireyin genişletme öncesi ve sonrasında alt ve üst çenelerinden, alginat ölçü maddesi ve uygun dişli ölçü kaşıkları ile ölçüleri alınmıştır. Ölçülerde distorsiyon, hava kabarcıkları ve eksiklikler olmamasına dikkat edilmiştir.

Modeller alınan ölçülere sert ortodontik alçı dökülerek elde edilmiştir. Modellerde hava boşlukları ve distorsiyon olmamasına dikkat edilmiştir.

Spring Jet Apareyinin Özellikleri ve Uygulanışı:

Araştırma grubumuzdaki bireylere rapid palatal genişletme amacıyla Carano ve Testa (32) tarafından tanıtılan *Spring Jet* Ekspansiyon Apareyi (SJE) (*American Orthodontics, Spring Jet 855-520*) uygulanmıştır.

Spring Jet, hastalar için kullanımı kolay ve rahat olan, maksiller genişletmeye yönelik yeni bir apareydir. Aktif komponent; 470 gr. Ni-Ti açık coil spring, stoper ve

mezyalinde sonlandırılmıştır. Böylece apareyin birinci parçası tamamlanmıştır (Resim 3).



Resim 3. Spring-jet apareyinin büküm aşamaları

Karşı tarafta 0.036 inch'lik çelik tel, birinci premoların mezyopalatinalinden başlayarak yine ekspanse edilecek segmentteki dişlerin mümkün olduğunca gingival marjinlerine yakın olacak şekilde biçimlendirilmiştir. Palatinal tüpe girecek olan kısımda tel yine kendi üzerinde ikiye katlanarak tüpün içerisine pasif bir şekilde oturması sağlanmıştır. Büküme palatinal yönde devam edilerek midsagital düzlemle 90^0 açı oluşturacak şekilde horizontal büküm yapılmıştır. Bükümün yapıldığı bu noktaya distal stop boncuğu yerleştirilmiştir. Çelik tel, teleskobik tüpün içine yerleştirilerek telin boyu teleskobik tüpün son kısmına kadar uzanacak şekilde ayarlanmıştır. Böylece apareyin ikinci parçasının bükümü de tamamlanmıştır.

Bükümler esnasında;

1. Teleskobik tüp, içine girecek olan çelik tel, *coil spring* ve kilit sisteminin aynı doğru üzerinde ve midsagital düzlemle 90^0 açı oluşturacak şekilde yer almasına,
2. Doku yaralanmalarından kaçınmak için apareyin palatal mukozanın 1 mm uzağından geçmesine,

3. Telin anteriora doğru seyreden kısmının dişlerin oklüzal düzlemlerine paralel olacak şekilde ve mümkün olduğunca dişlerin gingival marjınlarına yakın biçimlendirilmesine,
4. Aparentin çalışma modeli üzerine pasif olarak adapte edilebilmesine,
5. Tüp piston sisteminin her hangi bir sürtünme direncine maruz kalıp kalmadığını anlamak için kontrole tabi tutulmasına,
6. Genişletme için gerekli olan 400 gr'lık kuvveti sağlayacak olan *coil spring*' in sıkıştırılmış boyunun 7 mm olmasına dikkat edilerek aparentin bükümü tamamlanmıştır.



Resim 4. Büküm işlemleri tamamlanmış olan spring jet apareyi

Bükümü tamamlanan spring-jetin laboratuarda döküm için mum modelajı hazırlanır. Modelaj aşamasında sağ ve sol tarafta en arka molar dişten itibaren 3 dişi içine alacak şekilde oklüzal yüzeyi de kapsayan kuron modelasyonları ve bukkal bölgede premolar ve molar dişlerin mezyal tüberkülleri hizasında mukozadan 1mm uzaktan geçen L şeklinde çengeller yumuşak döküm mumu ile işlenir.



Resim 5. Aparenti n modelaj aşaması

Modelaj tamamlandıktan sonra muflalama ve döküm işlemlerine geçilir. Döküm materyali olarak krom-nikel alaşımı kullanılmıştır (Resim-6).



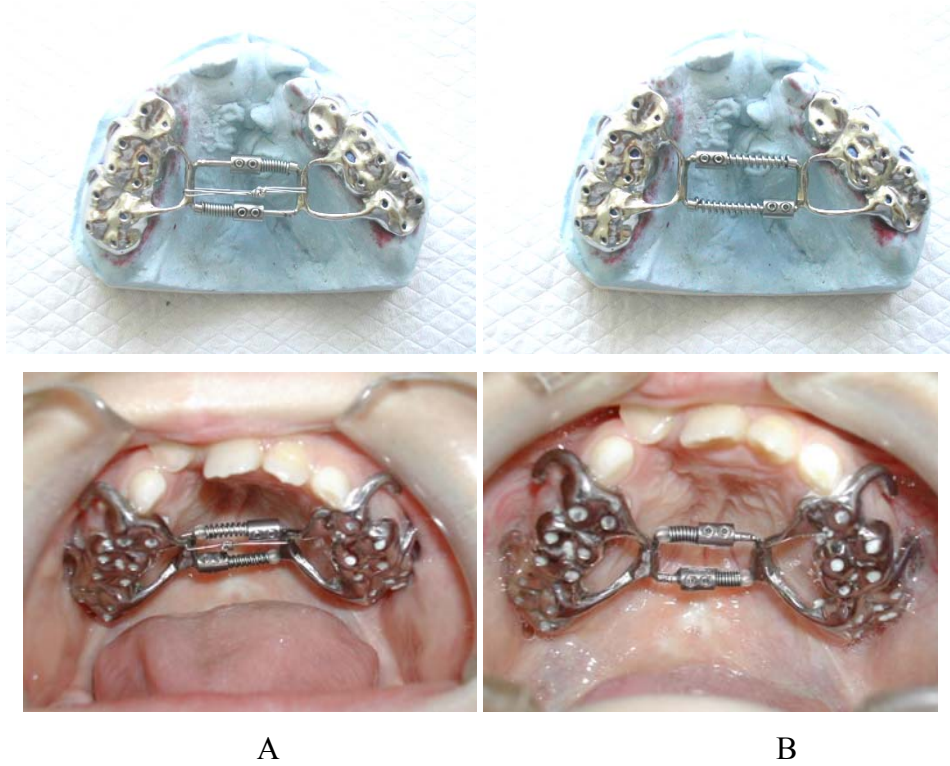
Resim 6. Döküm aşaması

Elde edilen döküm parçalar daha önceden hazırlanan spring-jet bükümü ile lehimlenerek birleştirilir ve polisajlanarak tamamlanır (Resim.7).



Resim 7. Döküm ve Spring-jet'in lehimlenerek birleştirilmesi.

Apareyin aktivasyonu, hazırlanmış olan model üzerinde Ni-Ti *coil spring* distal *stop* boncuğunun olduğu tarafta sıkıştırılarak ve hex *anahtarı* ile aktivasyon kilidi içinde bulunan *hex vidaları* sıkıştırılarak yapılır. Aktiflenen yayın kuvvet uyguladığı parçalar aparey ağza taşınırken pasif olarak sabit kalacak şekilde tel ligatür ile bağlanmıştır. Aparey polikarboksilat siman ile hasta ağızına simante edildikten sonra tel ligatürün kesilmesi ile aktif olan yaylar diş segmentlerine kuvvet uygulamaya başlamıştır (Resim 8).



Resim 8. Spring Jet Apareyinin Pasif (A) ve Aktif (B) hali

Apareyin simantasyonundan sonra hastalar 3'er haftalık kontrollere çağrılmış, bu kontrollerde gereken bireylerde reaktivasyonlar yapılmıştır. Üst birinci molarların palatinal tüberkülleri alt birinci molarların bukkal tüberkülleri hizasına gelinceye kadar genişletme işlemine devam edilerek over ekspansiyon gerçekleştirilmiştir. Genişletme ortalama 2.5 ay sürmüştür. Bu süre sonunda yayların pasif hale geldiği görülmüş, aparey yüz maskesinin yan etkilerini elimine etmek amacıyla bu şekilde pasif olarak ağızda tutulmuştur. Resim 9 ve 10'da spring jet apareyi ile genişletme uygulanmış bir bireyin uygulama başı ve sonu oklüzal görüntüleri verilmiştir.



Resim 9. Spring jet uygulaması başlangıcı ve sonu oklüzal görüntü



Resim 10. Spring-jet uygulaması başlangıcı ve sonu frontal görüntü

Genişletme işlemi ile maksilla çevresindeki suturaların açılması sağlandıktan sonra Delaire ortopedik yüz maskesi (Resim-11) uygulanmasına geçilmiştir.



Resim 11. Delaire ortopedik yüz maskesi

Günde en az 16-18 saat olacak şekilde 6-8 ay yüz maskesi kullanılması sağlanan bu aşamada, yüz maskesi aşağı-öne doğru 1000 gr'lık kuvvet uygulayacak şekilde bireylere adapte edilmiştir (resim12). Protraksiyon işlemi anterior cross-bite atlatılana dek sürdürülmüştür (resim13).



Resim 12. Delaire ortopedik yüz maskesi uygulaması



Resim 13. Maksiller protraksiyon sonrası ağız içi görünümü

Genişletme ve protraksiyon aşamaları tamamlandıktan sonra spring jet apareyleri çıkartılarak sabit ortodontik tedavi aşamasına geçilmiştir. Bireylerin karışık dişlenme döneminde olmalarına rağmen sabit ortodontik tedavilerine başlanmasındaki amaç, sekonder kemik grefti uygulamasına hazırlık yapmaktır. Yarık bölgesindeki dişlerde çapraşıklık ve kollaps greftlemeyi zorlaştırmaktadır (Resim 14-15).



Resim 14. Sabit tedavi başlangıcı



Resim 15. Sekonder kemik grefti operasyonu öncesi.

Bireylerden, genişletme ile protraksiyon uygulamaları öncesi ve sonrasında alınan lateral sefalometrik filmler üzerine asetat kağıtları yerleştirilerek çeşitli anatomik nokta ve düzlemler işaretlenmiştir.

Sefalometrik Referans Noktaları, Düzlemler ve Ölçümler

Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktaları (Şekil-5):

1. Sella "S": Sella Turcica'nın orta noktasıdır.
2. Nasion "N": Frontonazal suturen sagittal yöndeki en ileri noktasıdır.
3. "A" noktası: Spina nasalis anteriorun altındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
4. "B" noktası: Pogonionun üstünde, kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
5. Spina Nasalis Anterior "ANS": Anterior nazal spinanın en ön ve uç noktasıdır.
6. Spina Nasalis Posterior "PNS": Palatinal kemiğin sefalometrik grafideki görüntüsünün en arka ve en sivri noktasıdır.
7. Gonion "Go": Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile corpus mandibulanın alt kenarına menton noktasından çizilen teğetin kesiştiği noktadaki açının açısı ortayının angulus mandibulayı kestiği noktadır.
8. Menton "Me": Mandibular simfizinin en aşağı kısmında yer alan noktadır.

9. Condylion “Co”: Mandibular kondilin en üst arka noktası
10. Pogonion “Pg”: Alt çene ucunun en ileri noktası
11. Gnathion “Gn”: Mandibula simfizi üzerinde en alt ve ileri nokta
12. Labiale Superior “Ls”: Üst dudağın en ön noktasıdır.
13. Labiale Inferior “Li”: Alt dudağın en ön noktasıdır.
14. Nasion Soft Tissue “Nst”: Nasion yumuşak doku
15. Pronasale “PRN”: Burun ucunun en ileri noktası
16. Subnasale “SN”: Nasolabial kurvatürün en derin noktası
17. Soft Tissue Subspinale “SS”: “SN” ve “Ls” noktalar arasında en büyük konveksite veya konkavite gösterdiği nokta
18. Soft tissue supramentale “SM”: “Li” ve “PG” arasında en derin noktası
19. Soft Tissue Pogonion “PG”: Pogonion yumuşak doku
20. Nasal Septum Tangent “NST”: “SN” noktasından geçen teğetin en ön noktası

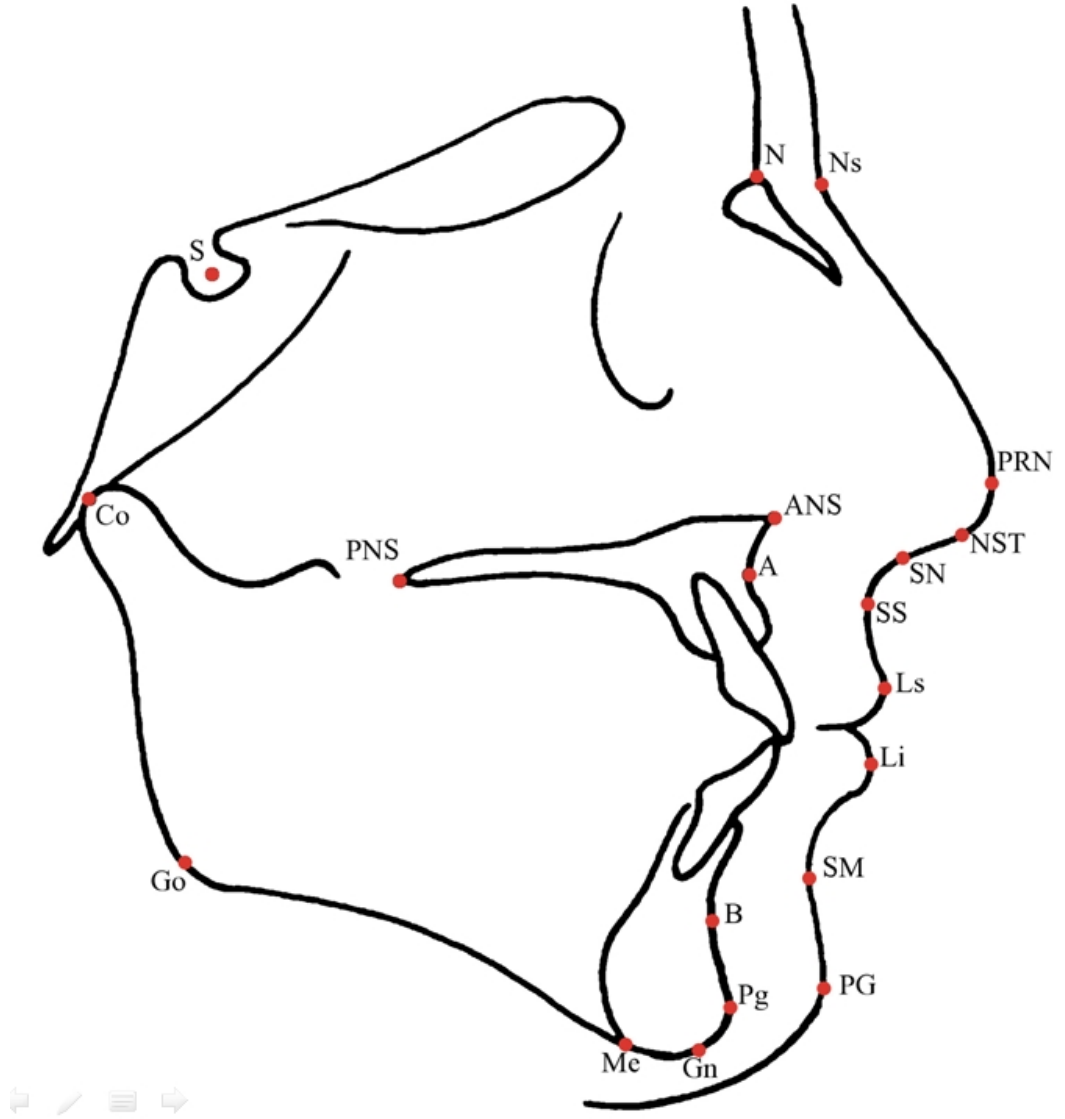
Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil-6).

1. Kafa Kaidesi Düzlemi "SN": Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. Palatal Düzlem "PP" : ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.
3. Mandibular Düzlem "MP": Gonion ve Menton noktalarından geçen düzlemdir.
4. Nasion-A noktası Düzlemi "NA": Nasion ve A noktalarını birleştiren düzlemdir.
5. Nasion-B noktası Düzlemi "NB": Nasion ve B noktalarını birleştiren düzlemdir.

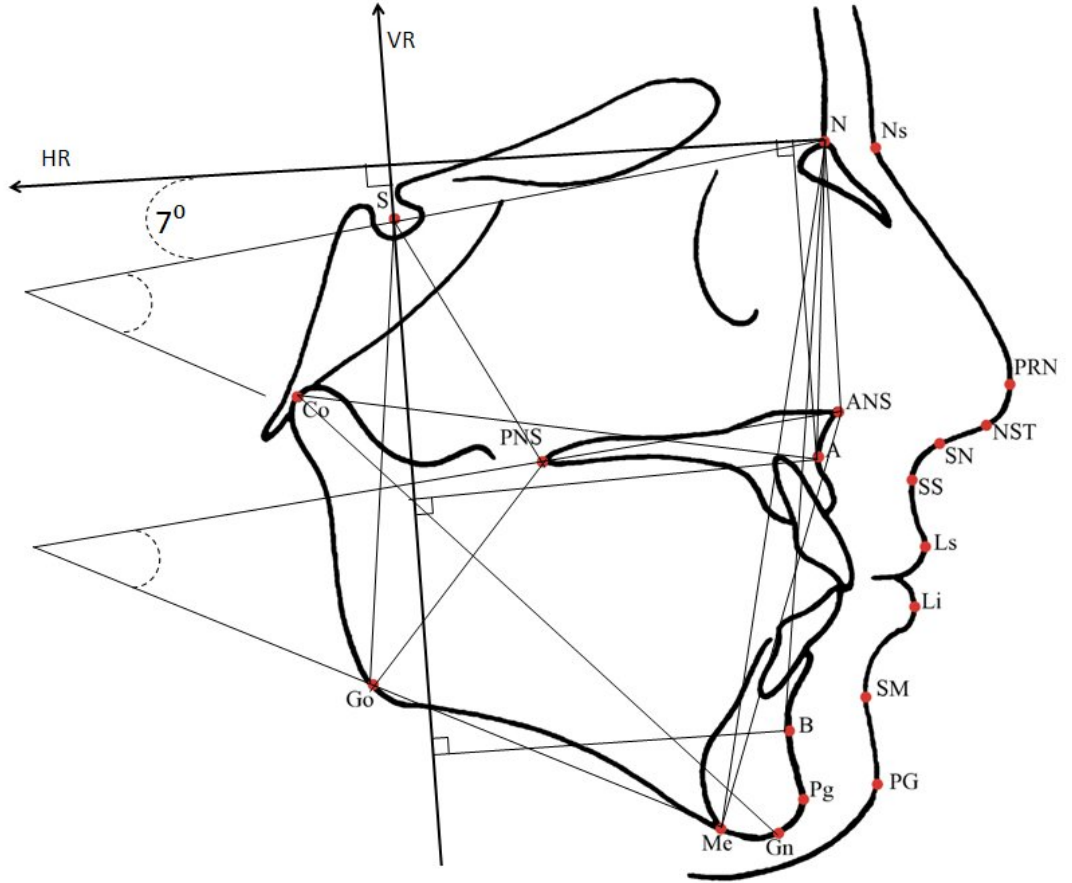
6. Vertikal referans düzlemi “VR”: Horizontal referans düzlemine Sella noktasından dik çizilerek oluşturulan düzlemdir.
7. Horizontal referans düzlemi “HR”: S noktası merkez olmak üzere SN düzleminin 7° aşağı doğru rotasyonu ile oluşturulan düzlemdir.

Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Boyutsal ve Açısal Ölçümler:

1. SNA ($^{\circ}$): Üst çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren açı
2. SN-PP ($^{\circ}$): Palatal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açı
3. Co-A (mm): Efektif orta yüz uzunluğu
4. A-HR (mm): A noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığı
5. A-VR (mm): A noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığı
6. SNB ($^{\circ}$): Alt çenenin kafa kaidesine göre sagittal konumunu veren açı
7. SN-MP ($^{\circ}$): Mandibular düzlemin ön kafa kaidesi ile yaptığı açı
8. Co-Gn (mm): Efektif mandibula uzunluğu
9. B-HR (mm): B noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığı
10. B-VR (mm): B noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığı
11. ANB ($^{\circ}$): Çeneler arası sagittal ilişkiyi veren açı
12. PP-MP ($^{\circ}$): Palatal düzlem ile mandibular düzlemin arasındaki açı
13. N-ANS (mm): N noktasının ANS noktasına olan uzaklık
14. ANS-Me (mm): Alt ön yüz yüksekliği
15. N-Me (mm): Ön yüz yüksekliği
16. S-PNS(mm): PNS noktasının Sella noktasına olan uzaklık
17. S-Go(mm): Arka yüz yüksekliği.
18. PNS-Go(mm): PNS noktasının Go noktasına olan uzaklık



Şekil 5. Lateral sefalometrik filmde kullanılan referans noktaları

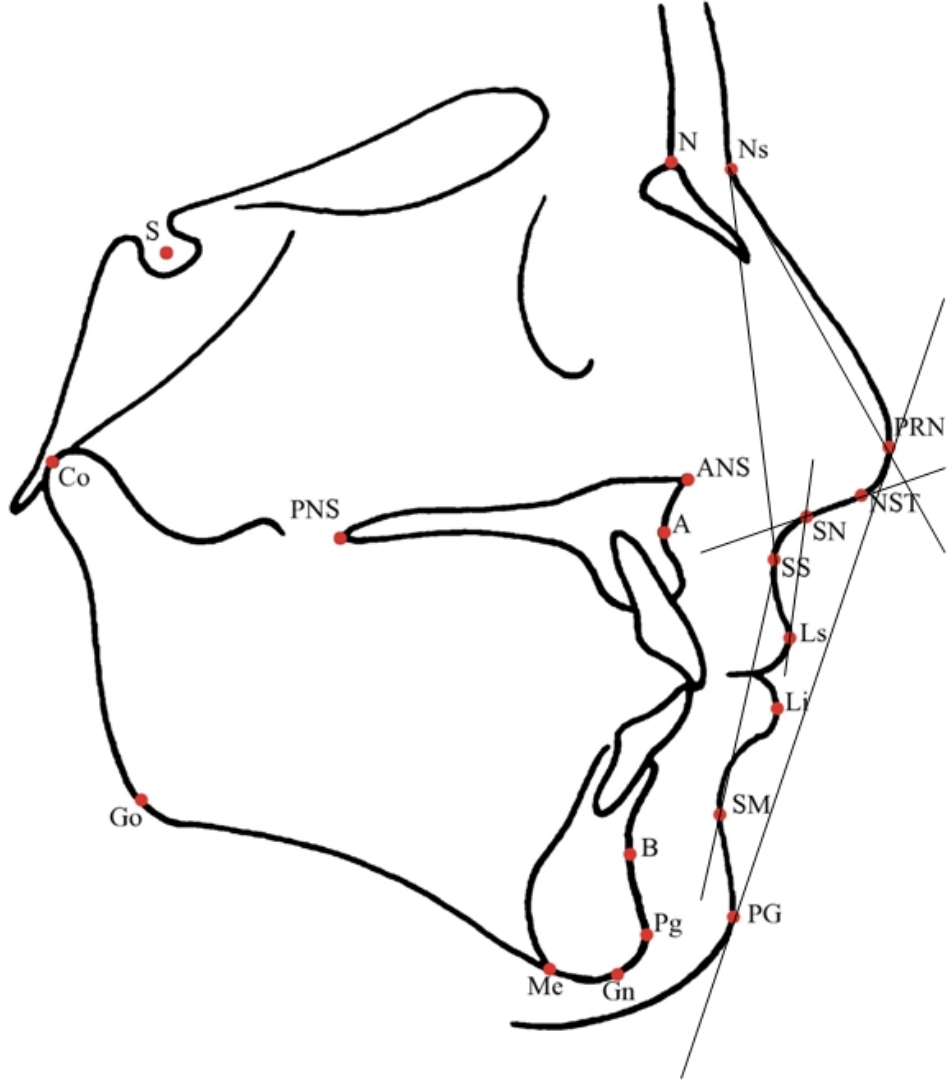


Şekil 6. Araştırmada kullanılan iskeletsel ölçümler.

Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri
(Şekil-7).

1. Ls-EL (mm): Üst dudağın en ileri noktasının E düzlemine olan uzaklığı.
2. Li-EL (mm): Alt dudağın en ileri noktasının E düzlemine olan uzaklığı.
3. NST-SN-LS ($^{\circ}$): Nazolabial açı:
4. Ns-PRN-PG ($^{\circ}$): Yüz konveksitesi
5. SS-Ns-SM ($^{\circ}$): Yumuşak doku ANB açısı

6. SS-Ns-PG (0): Yumuşak doku konveksitesini gösteren açı
7. Li-SM-PG (0): Labio-mental açı
8. Ns-PRN-SN (0): Burun ucu açısı



Şekil 7. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri.

Posterior-Anterior Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar:

İskeletsel noktalar:

1. Zigomatik noktalar (Zyg-Zyg'): Zigomatik arkın merkezinin lateral sınırındaki yarıklı ve yarıksız taraftaki noktalar.

2. Kondiler noktalar (Cdl-Cdl'): Yarıklı ve yarıksız tarafta kondil başının en üst lateral noktaları
3. Nazal noktalar (Ln-Ln'): Yarıklı ve yarıksız tarafta nazal kavitenin en geniş ve dış noktaları.
4. Maksiller noktalar (Mx-Mx'): Yarıklı ve yarıksız tarafta maksillanın lateral bölümündeki konkavitenin en derin noktaları.
5. Antegonial noktalar (Go-Go'): Yarıklı ve yarıksız tarafta antegonial çentiğin en derin noktası.

Dışsel noktalar:

1. Üst molar noktası(Um-Um'): Üst 1. Molarların en dış lateral noktası.
2. Alt molar noktası(Lm-Lm'): Alt 1. Molarların en dış lateral noktası.

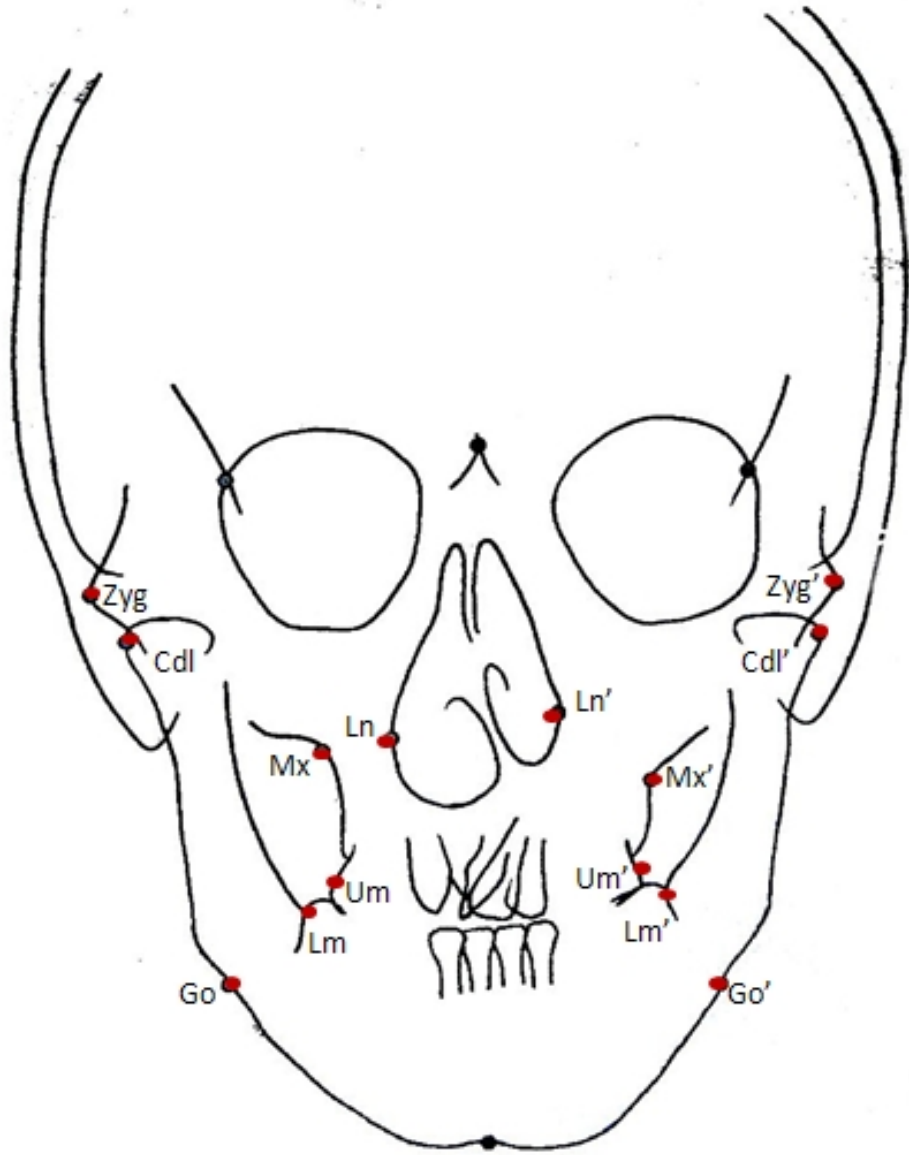
Posterior-Anterior Film Analizinde Kullanılan Boyutsal Ölçümler:

İskeletsel ölçümler:

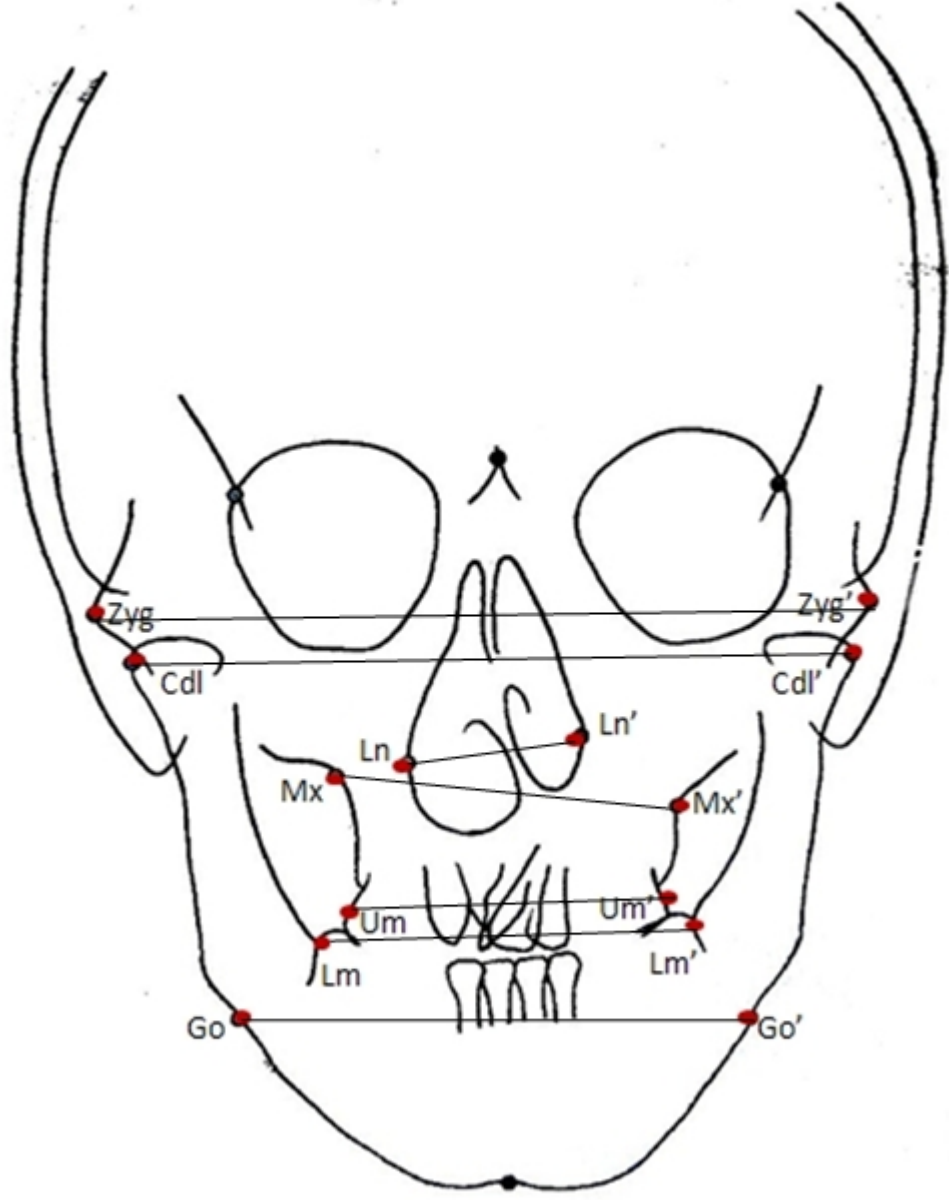
1. Zigomatik genişlik:(Zyg-Zyg')(mm): Zigomatik noktalar arası genişlik
2. Kondiler genişlik(Cdl-Cdl')(mm): Kondiler noktalar arası genişlik
3. Nazal genişlik(Ln-Ln')(mm): Nazal noktalar arası genişlik
4. Maksiller genişlik(Mx-Mx')(mm):Maksiller noktalar arası genişlik.
5. Antegonial genişlik(Go-Go')(mm): Antegonial noktalar arası genişlik

Dışsel ölçümler:

1. Üst molar genişlik(Um-Um')(mm): Üst 1. Molarlar arası genişlik
2. Alt molar genişlik(Lm-Lm')(mm): Alt 1. Molarlar arası genişlik



Şekil 8. Postero-Anterior Filmlerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar

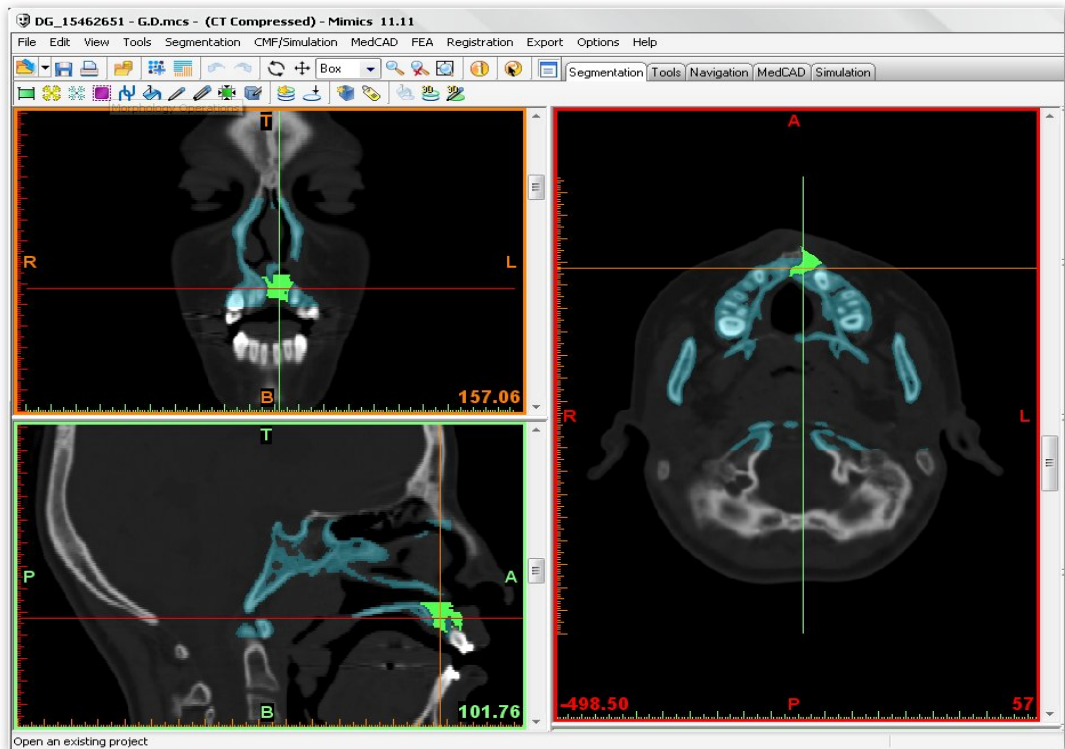


Şekil 9. Postero-Anterior Filmlerin Analizinde Kullanılan Boyutsal Ölçümler

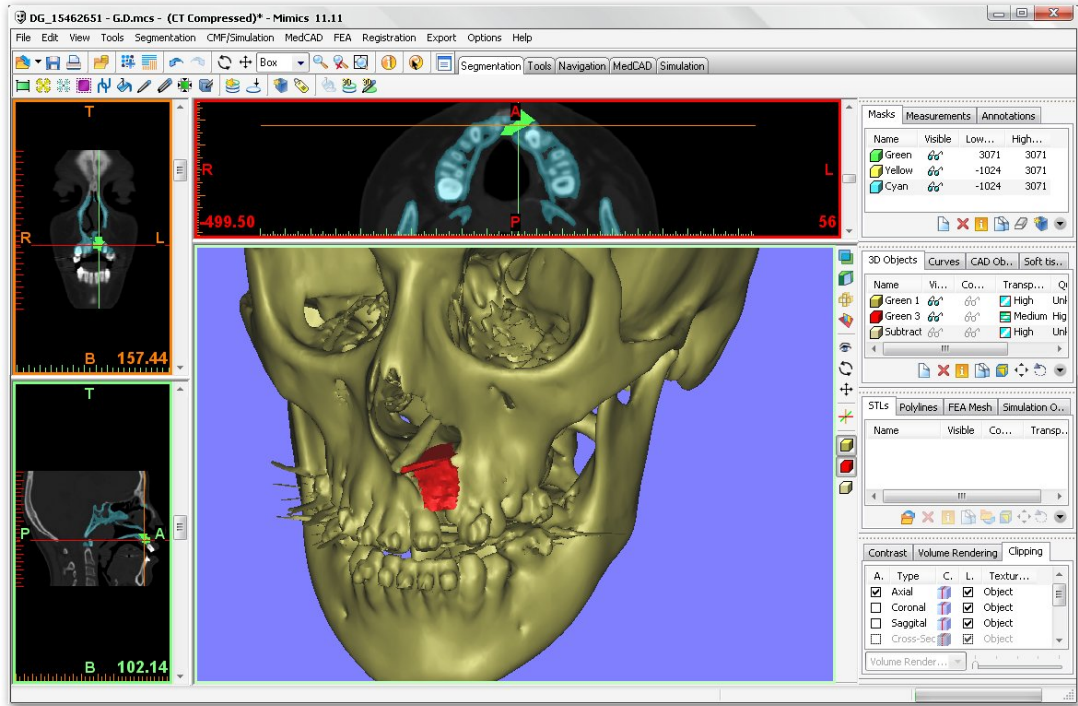
Bilgisayarlı Tomografi Görüntülenmesi:

Sekonder kemik grefti operasyonu öncesi hastalardan, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda bulunan Toshiba Aquilion 16 Slice CT Scanner Bilgisayarlı Tomografi cihazı ile frontal kemikten mandibula alt sınırına kadar 1mm'lik kesitler alınarak görüntüler elde edilmiştir. Pozisyonlandırmanın standardizasyonu için hastalar sırt üstü(supine), kafa içeride(head first) olacak şekilde scan time 0.75 ml saniye, 120 kW, 200 mA olacak şekilde 1mm'lik kesitler alınarak tarama yapılmıştır.

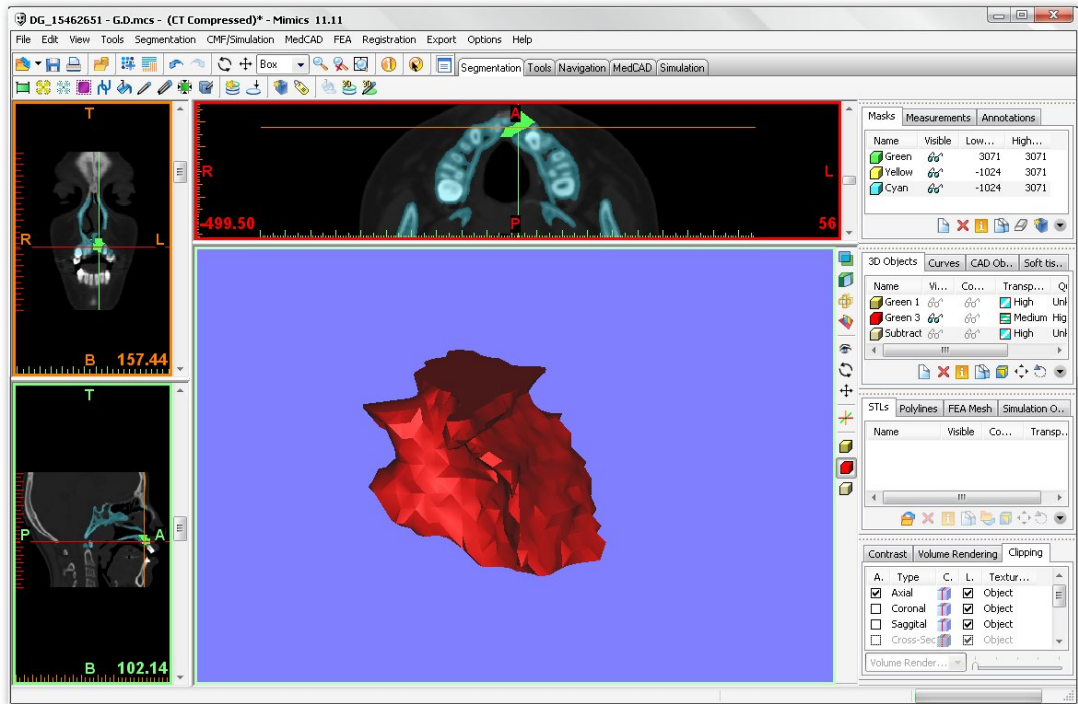
Sekonder kemik greftleme operasyonu öncesi ve 1 yıl sonrasında elde edilen koronal-sagittal-aksial kesitli BT verileri Materialise N.V. şirketine ait Mimics V11.11 programına eklenerek alveoler defektin volumetrik ölçümleri yapılmıştır (Resim 16, 17, 18, 19, 20).



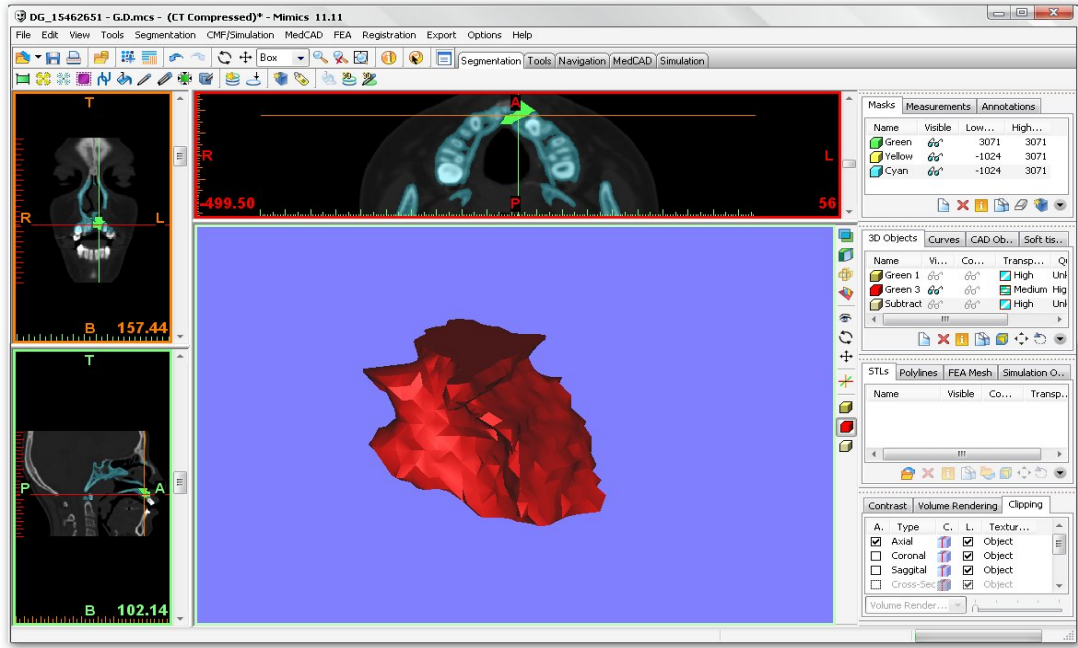
Resim 16. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri



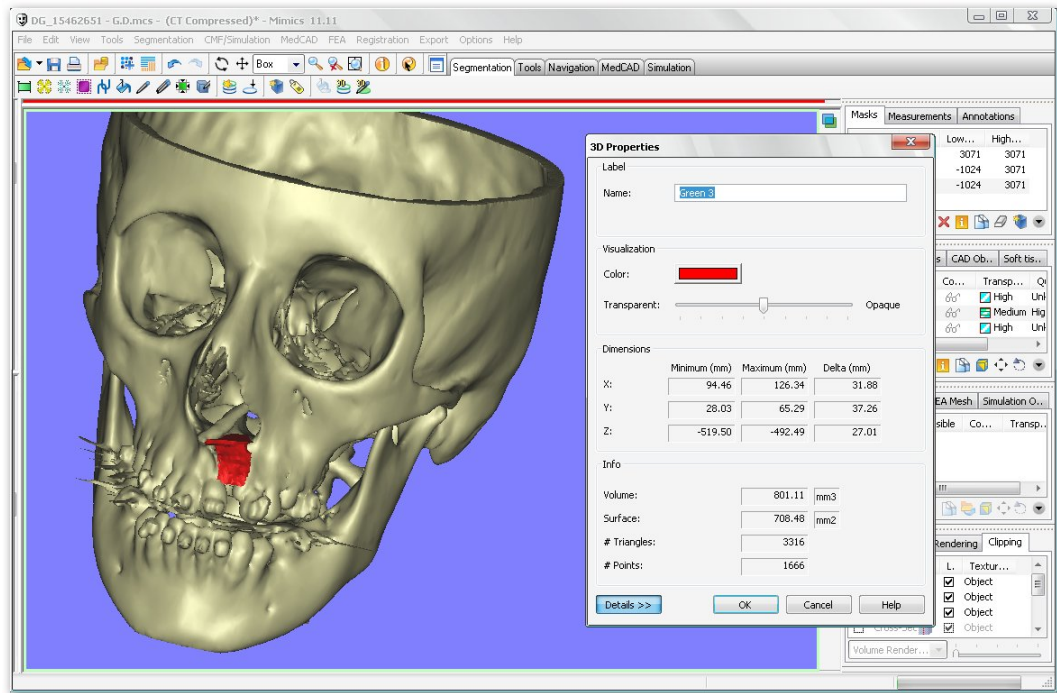
Resim 17. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri



Resim 18. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri

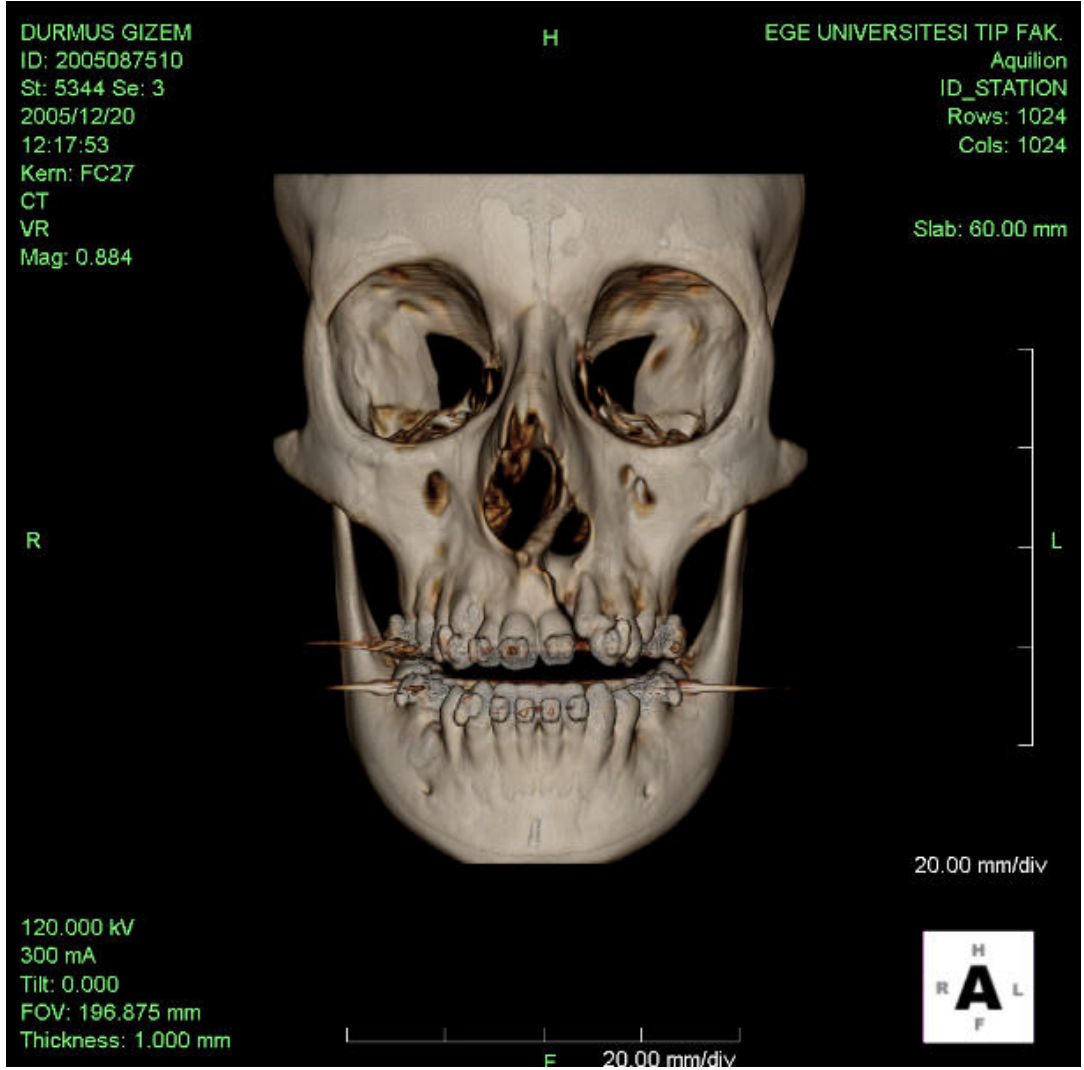


Resim 19. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri



Resim 20. Mimics V11.11 programı ile alveoler defektin volumetrik ölçümleri

Bilgisayarlı tomografiden elde edilen 3D görüntüleri, sekonder kemik greftleme operasyonundan hemen önce elde edilerek operasyonu yapacak olan cerraha bilgi vermesi ve operasyon planlamasına yardımcı olması amacıyla kullanılmıştır (Resim 21).

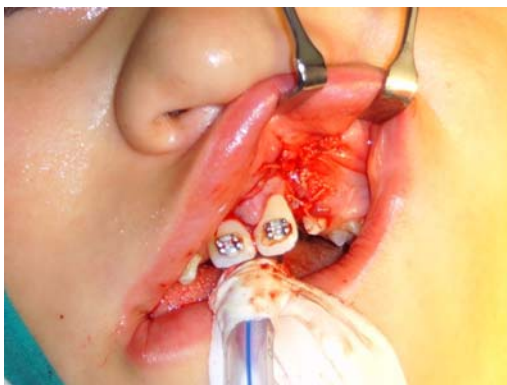
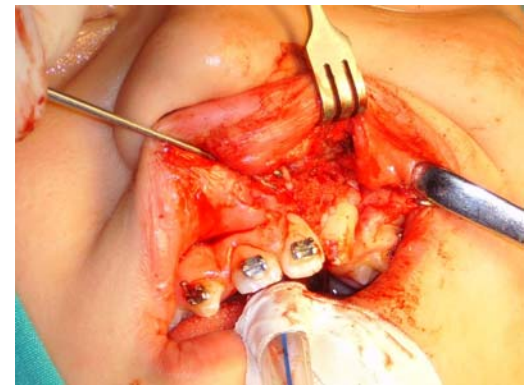
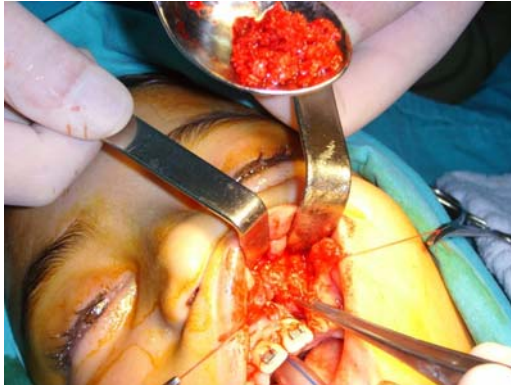
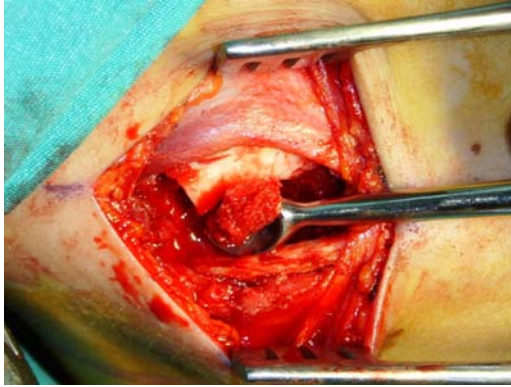
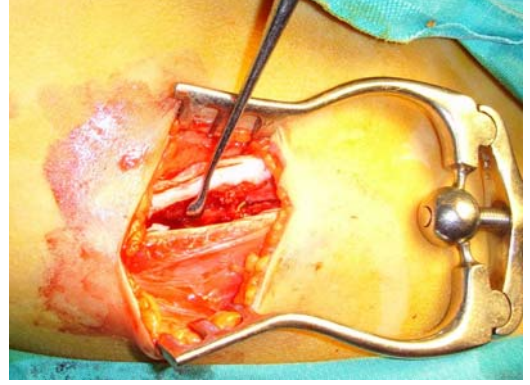
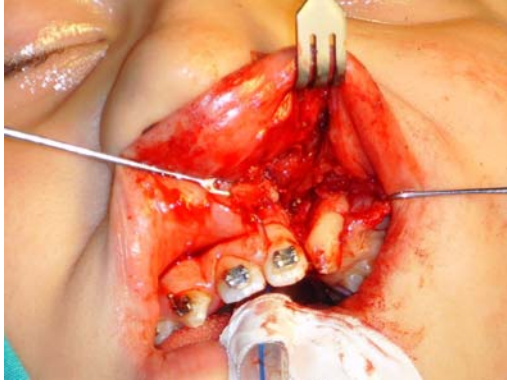


Resim 21. Bilgisayarlı tomografiden elde edilen 3D görüntü

İliak kemik ile sekonder kemik greftlemesi yapılarak yarık bölgesinin onarımı gerçekleştirilmiştir. Bunun için öncelikle intra trakeal genel anestezi altında, sol iliak krest üzerine lokal anestezi infiltrasyonunu takiben deri insizyonu ile girişime başlanmış, deri ve deri altı dokular keskin disseksiyon ile geçilerek kas fasiyalarına ulaşılmıştır. Fasya ve oblik kasların iliak insersiyoları kesilerek iliak krest üzerine ulaşılmıştır. Periost elevatörleri kullanılarak periost, korteks üzerinden sıyrılarak iliak kanat ortaya konulmuş, keski çekiç yardımı ile iliak krest üzerinde 5 cm longitudinal osteotomi yapıp medyal yüzde bu osteotominin iki ucunda 2 cm

vertikal olarak devam ettirilmiş ve bu segment yaş ağaç kırığı şeklinde açılarak iliak kemik medullasına ulaşılmıştır. Küret yardımı ile medulladan süngerimsi kemik greftleri toplanmış, yeterli hacimde greft alınmasını takiben kemik içine spongostan yerleştirilip, kırık segment redükte edilerek kanama kontrolü sağlanmıştır. Loja bir penröz dren yerleştirilerek, kas ve fasya tabakası 3/0 vcril ile deri altı 3/0 vcril rapid, deri 4/0 prolene ile sütüre edilmiştir. Greftler nemli ortamda muhafazaya alınarak alveoler yarık üzerinde çalışmaya başlanmıştır.

Lokal anestezi ile infiltrasyonunu takiben yarık etrafında bulunan mukoza çembersel olarak insize edilmiş ve bu insizyonda yarık içerisine doğru subperiosteal disseksiyon ile mukoperiosteal flepler kaldırılmıştır. Flep disseksiyonu yarık tabanına dek devam ettirilmiş, bu işlem esnasında yarığın her iki tarafında bulunan kemik dokuya ulaşıp defekt net olarak ortaya konulmuştur. Disekte edilen oral taraftaki mukoperiosteal flepler nazal tarafa doğru çevrilip 4/0 vcril rapid ile sütüre edilerek yarığın nazal taraf mukoza döşemesi yapılmıştır. Oral taraf mukoza kapamasını sağlamak için oral vestibül mukozasında iki adet mukozal transpozisyon flebi hazırlanmıştır. Alınan kemik greftleri penset yardımı ile yarık hattında bulunan kemik defekt içerisine baskılı bir şekilde yerleştirilmiş, kemik dokunun devamlılığının sağlanmasından emin olunduktan sonra yarığın oral taraf mukoza kapaması için hazırlanan mukozal flepler defekte transpoze edilmiştir. Mukoza 4/0 vcril rapid ile sütüre edilmiştir. Farinkse yerleştirilen tamponun çekilmesi ve ağız içinin yıkamasını takiben operasyon sonlandırılmıştır (Resim 22).



Resim 22. Sekonder kemik grefti operasyonu aşamaları

Hasta 5 gün intravenöz ikili antibiyotik tedavisi almış, günde 8 kez betadin gargara önerilmiştir. İlk gün oral yoldan gıda verilmeyen hastaya ikinci gün su verilmiş, dördüncü gün berrak gıdaya başlanmış ve bir hafta sonra da normal gıda almaya başlamıştır. Ortalama beş gün hastanede yatan hasta, taburcu edilişinden bir hafta sonra kontrole çağırılmıştır. Ağız içinde bulunan sütürler kendiliğinden erimiştir. İliak kanat üzerinde diren ikinci gün çekilmiş, sütürleri ise yirminci günde alınmıştır.

İstatistik Yöntem ve Metod Hatası:

Tedavi başı ve sonu elde edilen değerler Ege Üniversitesi Bilgisayar Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde SPSS 15.0 programı kullanılarak istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir.

Elde edilen değerlerin metod hatasını hesaplamak amacıyla Dahlberg Metodu(201) kullanılmıştır. Bu yöntemle göre toplam 100 lateral sefalometrik film ve 100 PA film arasından rastgele seçilen 20 filmin analizleri tekrar yapılmıştır. Aynı filme ait iki ölçüm arasındaki farklar her bir parametre için belirlenmiş, bu farkların karesi alınarak ve aşağıdaki formüllere yerleştirilerek standart metod hatası, alt sınır ve üst sınır belirlenmiştir.

$$Sm = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n \times 2}} \quad (\text{Standart Metod hatası})$$

$$As = \sqrt{\frac{Sm^2}{1,71}} \quad (\text{Alt Sınır})$$

$$Üs = \sqrt{\frac{Sm^2}{0,48}} \quad (\text{Üst Sınır})$$

Bu yöntemle her bir sefalometrik parametre için hesaplanan metod hatası, alt ve üst sınır değerleri Tablo 2 de gösterilmiştir.

Maksiller	Sm	As	Üs
SNA (°)	0,433	0,331	0,625
SN-PP (°)	0,512	0,392	0,74
Co-A (mm)	0,68	0,52	0,982
A-SN (mm)	0,433	0,331	0,625
A-VR (mm)	0,548	0,419	0,791
Mandibuler			
SNB (°)	0,652	0,499	0,941
SN-MP (°)	0,779	0,595	1,124
Co-Gn (mm)	0,638	0,488	0,921
B-SN (mm)	0,442	0,338	0,638
B-VR (mm)	1,183	0,905	1,708
Maksillomandibuler			
ANB (°)	1,175	0,899	1,696
PP-MP (°)	0,716	0,547	1,033
Yüz Yüksekliği			
N-ANS (mm)	0,524	0,401	0,757
ANS-Me (mm)	0,447	0,342	0,645
N-Me (mm)	0,512	0,392	0,74
S-PNS(mm)	0,433	0,331	0,625
S-Go(mm)	0,806	0,617	1,164
PNS-Go(mm)	0,762	0,583	1,1
Yumuşak Doku			
Ls-EL (mm)	0,707	0,541	1,021
Li-EL (mm)	0,379	0,29	0,547
NST-SN-LS (°)	0,848	0,648	1,224
Ns-PRN-PG (°)	0,952	0,728	1,374
SS-Ns-SM (°)	0,661	0,506	0,955
SS-Ns-PG (°)	0,433	0,331	0,625
Li-SM-PG (°)	0,862	0,66	1,245
Ns-PRN-SN (°)	0,716	0,547	1,033

Tablo 2. Sefalometrik film analizi standart metod hatası(Sm), alt sınır (As) ve üst sınır (Üs) değerleri

BÖLÜM IV

BULGULAR

Lateral ve postero-anterior film analizlerinden elde edilen veriler, tedavi aşamalarına göre sınıflandırılmıştır. Buna göre tedavi başlangıcında elde edilen veriler T_0 , Spring-jet uygulamasından hemen sonra elde edilen veriler T_1 , yüz maskesi uygulaması öncesi elde edilen veriler T_2 , genişletme ve protraksiyon tamamlandıktan sonra Spring-jet hasta ağzında iken elde edilen veriler T_3 , spring-jet çıkarıldıktan hemen sonra elde edilen veriler T_4 olarak adlandırılmıştır.

Ege Üniversitesi Bilgisayar Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, elde edilen bu verilerin ortalama ve standart sapma değerleri saptanmıştır. "Eşleştirilmiş t -testi" testi uygulanarak tedavi aşamaları arasında T_0 - T_4 , T_1 - T_2 , T_2 - T_3 , T_1 - T_3 karşılaştırılmıştır (Tablo 3, 4, 5, 6, 7).

Sefalometrik Ölçümler (n=20)	T ₀			T ₁			T ₂			T ₃			T ₄		
	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max

Lateral Sefalometrik Ölçümler

Maksiller İskeletsel

SNA (°)	74.50±3.13	68	79	74.63±3.11	69	79	74.62±2.65	68-	78	79.40±2.74	74	83	78.65±2.73	73	83
SN-PP (°)	10.58±3.61	4	17	10.35±3.57	4	18	10.35±3.55	3	18	11.23±3.44	6	19	10.95±3.49	4	18
Co-A (mm)	84.68±3.90	77	92	84.57±4.16	77	91	85.13±4.21	77	92	88.65±4.19	82	97	88.17±3.98	82	96
A-HR (mm)	56.15±4.87	48	65	56.88±4.77	48	66	57.50±4.81	49	66	57.60±4.39	49	66	57.80±4.07	49	66
A-VR (mm)	61.65±4.11	55	71	62.60±4.25	57	71	62.13±3.8	55	71	65.02±3.84	57	75	64.60±3.64	57	73

Mandibular İskeletsel

SNB (°)	76.15±2.12	73	79	76.02±2.37	71	79	75.95±2.34	70	79	75.42±2.49	71	78	75.97±2.19	72	79
SN-MP (°)	40.8±6.31	32	51	41.50±6.35	32	51	41.80±6.50	32	52	44.42±6.61	34	55	43.40±50.56	34	53
Co-Gn (mm)	111.00±5.67	101	122	110.95±5.84	100	122	111.40±5.70	102	123	110.83±4.94	102	116	111.80±5.78	102	124
B-HR (mm)	96.75±10.62	62	111	97.88±10.78	63	113	98.13±10.27	62	112	99.32±10.07	65	114	99.30±10.09	64	113
B-VR (mm)	56.93±10.46	48	95	57.07±10.71	49	96	56.60±11.50	48	100	55.05±11.48	48	99	55.22±9.88	49	92

Maksillo-Mandibular

ANB (°)	-1.65±1.92	-7	2	-1.40±1.92	-6.5	1,50	-1.33±1.76	-7	1	3.95±2.35	-1	7	2.68±1.24	-1	5
PP-MP (°)	31.78±5.51	23	41	32.32±5.44	23	41	33.80±5.58	24	42	34.88±5.97	24	46	35.07±5.49	25	44

Yüz Yükseklikleri

N-ANS (mm)	51.55±5.01	44	61	51.63±4.48	44	60	51.80±4.45	44	60	52.40±5.13	45	66	52.13±4.49	45	60
ANS-Me (mm)	67.82±7.65	49	79	68.90±8.03	51	81	70.50±6.30	59	80	73.67±6.19	62	84	72.27±6.39	61	82
N-Me (mm)	116.60±7.92	106	135	118.83±7.68	108	136	119.60±7.59	108	138	122.10±7.67	110	140	121.45±7.60	108	138
S-PNS(mm)	45.40±3.11	40	52	45.58±3.14	40	52	45.95±2.98	40	51	48.15±3.68	42	59	48.35±3.19	42	57
S-Go(mm)	70.43±3.69	64	75	71.40±3.33	67	76	71.60±2.78	66	75	72.07±3.52	67	78	72.63±4.22	67	80
PNS-Go(mm)	41.60±5.45	31	50	42.27±5.74	31	51	42.87±5.03	33	51	45.90±4.70	39	53	45.00±5.91	33	53

Yumuşak Doku

LS-EL (mm)	-5.50±2.53	-10	-1	-4.73±3.09	-10	4	-5.00±2.55	-9	2	-1.75±2.06	-5	4	-1.88±1.57	-5	2
Li-EL (mm)	0.16±2.46	-6	5	0.09±2.61	-6	5	-0.72±2.46	-7	5	-0.02±2.27	-6	3	-0.13±2.43	-6	4
NST-SN-LS (°)	116.85±11.31	89	135	115.60±15.86	89	155	119.95±13.47	92	145	119.18±13.37	89	137	114.85±15.41	80	135
Ns-PRN-PG (°)	142.00±3.93	134	151	141.65±4.96	131	151	139.75±5.22	133	155	136.18±5.21	121	143	136.05±4.64	128	148
SS-Ns-SM (°)	136.75±68.10	1	180	136.25±68.13	5	179	131.95±66.39	1	179	127.87±60.71	7	166	128.35±61.90	4	170
SS-Ns-PG (°)	139.13±69.59	1	186	137.55±68.52	0	180	136.42±68.23	0	183	131.60±63.28	6	172	132.40±64.42	2	174
Li-SM-PG (°)	127.80±31.95	35	158	127.88±33.97	22	162	131.40±35.07	25	164	126.05±34.97	18	165	129.42±23.93	44	51
Ns-PRN-SN (°)	100.07±14.24	71	119	103.50±13.35	68	121	104.98±12.60	72	124	103.20±13.03	73	124	102.85±11.47	72	119

Postero-Anterior Ölçümler

İskeletsel

Zyg-Zyg' (mm)	133.82±6.79	125	146	133.82±6.79	125	146	133.85±6.80	125	146	134.55±6.91	125	147	134.52±6.89	125	147
Cdl-Cdl' (mm)	120.60±5.80	112	135	120.60±5.80	112	135	120.63±5.78	112	135	121.13±5.59	113	135	121.10±5.60	113	135
Ln-Ln' (mm)	31.58±1.90	28	36	31.58±1.90	28	36	35.60±1.93	32	40	34.65±1.84	32	39	34.60±1.93	31	39
Mx-Mx'	57.48±3.31	51	63	57.48±3.31	51	63	61.68±3.55	54	68	60.88±3.44	54	66	60.85±3.50	53	66
Go-Go' (mm)	96.90±8.04	84	108	96.90±8.04	84	108	96.90±8.04	84	108	97.57±7.86	85	109	97.60±7.84	85	109

Dental

Um-Um' (mm)	57.65±3.71	49	65	57.65±3.71	49	65	64.73±3.79	56	72	63.75±3.54	57	70	63.80±3.43	58	70
Lm-Lm' (mm)	61.95±3.22	56	69	61.95±3.22	56	69	62.08±3.22	57	69	62.85±3.20	57	70	62.85±3.20	57	70

X: Ortalama değer SS: Standart sapma Min: Minimum Maks: Maksimum

Tablo 3. Araştırmamızda kullanılan lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin T₀, T₁, T₂, T₃ ve T₄ tedavi aşamalarına ait ortalama değerleri ve standart hataları .

Sefalometrik Ölçümler (n=20)	T ₀			T ₄			P
	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	

Lateral Sefalometrik Ölçümler

Maksiller İskeletsel

SNA (°)	74.50±3.13	68	79	78.65±2.73	73	83	0.001***
SN-PP (°)	10.58±3.61	4	17	10.95±3.49	4	18	0.416
Co-A (mm)	84.68±3.90	77	92	88.17±3.98	82	96	0.001***
A-HR (mm)	56.15±4.87	48	65	57.80±4.07	49	66	0.001***
A-VR (mm)	61.65±4.11	55	71	64.60±3.64	57	73	0.001***

Mandibular İskeletsel

SNB (°)	76.15±2.12	73	79	75.97±2.19	72	79	0.493
SN-MP (°)	40.8±6.31	32	51	43.40±5.56	34	53	0.001***
Co-Gn (mm)	111.00±5.67	101	122	111.80±5.78	102	124	0.001***
B-HR (mm)	96.75±10.62	62	111	99.30±10.09	64	113	0.001***
B-VR (mm)	56.93±10.46	48	95	55.22±9.88	49	92	0.001***

Maksillo-Mandibular

ANB (°)	-1.65±1.92	-7	2	2.68±1.24	-1	5	0.001***
PP-MP (°)	31.78±5.51	23	41	35.07±5.49	25	44	0.001***

Yüz Yüksekliği Ölçümleri

N-ANS (mm)	51.55±5.01	44	61	52.13±4.49	45	60	0.059
ANS-Me (mm)	67.82±7.65	49	79	72.27±6.39	61	82	0.001***
N-Me (mm)	116.60±7.92	106	135	121.45±7.60	108	138	0.001***
S-PNS(mm)	45.40±3.11	40	52	48.35±3.19	42	57	0.001***
S-Go(mm)	70.43±3.69	64	75	72.63±4.22	67	80	0.002**
PNS-Go(mm)	41.60±5.45	31	50	45.00±5.91	33	53	0.001***

Yumuşak Doku

Ls-EL (mm)	-5.50±2.53	-10	-1	-1.88±1.57	-5	2	0.001***
Li-EL (mm)	0.16±2.46	-6	5	-0.13±2.43	-6	4	0.490
NST-SN-LS (°)	116.85±11.31	89	135	114.85±15.41	80	135	0.431
Ns-PRN-PG (°)	142.00±3.93	134	151	136.05±4.64	128	148	0.001***
SS-Ns-SM (°)	136.75±68.10	1	180	128.35±61.90	4	170	0.001***
SS-Ns-PG (°)	139.13±69.59	1	186	132.40±64.42	2	174	0.003**
Li-SM-PG (°)	127.80±31.95	35	158	129.42±23.93	44	51	0.278
Ns-PRN-SN (°)	100.07±14.24	71	119	102.85±11.47	72	119	0.419

Postero-Anterior Ölçümler

İskeletsel

Zyg-Zyg' (mm)	133.82±6.79	125	146	134.52±6.89	125	147	0.001***
Cdl-Cdl' (mm)	120.60±5.80	112	135	121.10±5.60	113	135	0.004**
Ln-Ln' (mm)	31.58±1.90	28	36	34.60±1.93	31	39	0.001***
Mx-Mx'	57.48±3.31	51	63	60.85±3.50	53	66	0.001***
Go-Go' (mm)	96.90±8.04	84	108	97.60±7.84	85	109	0.001***

Dental

Um-Um' (mm)	57.65±3.71	49	65	63.80±3.43	58	70	0.001***
Lm-Lm' (mm)	61.95±3.22	56	69	62.85±3.20	57	70	0.001***

X: Ortalama değer SS: Standart sapma Min: Minimum Maks: Maksimum

p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 4. T₀ ile T₄ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.

Sefalometrik Ölçümler (n=20)	T ₁			T ₂			p
	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	

Lateral Sefalometrik Ölçümler

Maksiller İskeletsel

SNA (°)	74.63±3.11	69	79	74.62±2.65	68-	78	0.840
SN-PP (°)	10.35±3.57	4	18	10.35±3.55	3	18	0.896
Co-A (mm)	84.57±4.16	77	91	85.13±4.21	77	92	0.073
A-HR (mm)	56.88±4.77	48	66	57.50±4.81	49	66	0.017*
A-VR (mm)	62.60±4.25	57	71	62.13±3.8	55	71	0.227

Mandibular İskeletsel

SNB (°)	76.02±2.37	71	79	75.95±2.34	70	79	0.810
SN-MP (°)	41.50±6.35	32	51	41.80±6.50	32	52	0.232
Co-Gn (mm)	110.95±5.84	100	122	111.40±5.70	102	123	0.001***
B-HR (mm)	97.88±10.78	63	113	98.13±10.27	62	112	0.528
B-VR (mm)	57.07±10.71	49	96	56.60±11.50	48	100	0.125

Maksillo-Mandibular

ANB (°)	-1.40±1.92	-6.5	1,50	-1.33±1.76	-7	1	0.429
PP-MP (°)	32.32±5.44	23	41	33.80±5.58	24	42	0.002**

Yüz Yükseklikleri

N-ANS (mm)	51.63±4.48	44	60	51.80±4.45	44	60	0.531
ANS-Me (mm)	68.90±8.03	51	81	70.50±6.30	59	80	0.096
N-Me (mm)	118.83±7.68	108	136	119.60±7.59	108	138	0.030*
S-PNS (mm)	45.58±3.14	40	52	45.95±2.98	40	51	0.017*
S-Go (mm)	71.40±3.33	67	76	71.60±2.78	66	75	0.958
PNS-Go (mm)	42.27±5.74	31	51	42.87±5.03	33	51	0.128

Yumuşak Doku

Ls-EL (mm)	-4.73±3.09	-10	4	-5.00±2.55	-9	2	0.554
Li-EL (mm)	0.09±2.61	-6	5	-0.72±2.46	-7	5	0.032*
NST-SN-LS (°)	115.60±15.86	89	155	119.95±13.47	92	145	0.156
Ns-PRN-PG (°)	141.65±4.96	131	151	139.75±5.22	133	155	0.025*
SS-Ns-SM (°)	136.25±68.13	5	179	131.95±66.39	1	179	0.276
SS-Ns-PG (°)	137.55±68.52	0	180	136.42±68.23	0	183	0.119
Li-SM-PG (°)	127.88±33.97	22	162	131.40±35.07	25	164	0.395
Ns-PRN-SN (°)	103.50±13.35	68	121	104.98±12.60	72	124	0.038*

Postero-Anterior Ölçümler

İskeletsel

Zyg-Zyg' (mm)	133.82±6.79	125	146	133.85±6.80	125	146	0.317
Cdl-Cdl' (mm)	120.60±5.80	112	135	120.63±5.78	112	135	0.317
Ln-Ln' (mm)	31.58±1.90	28	36	35.60±1.93	32	40	0.001***
Mx-Mx'	57.48±3.31	51	63	61.68±3.55	54	68	0.001***
Go-Go' (mm)	96.90±8.04	84	108	96.90±8.04	84	108	1.000

Dental

Um-Um' (mm)	57.65±3.71	49	65	64.73±3.79	56	72	0.001***
Lm-Lm' (mm)	61.95±3.22	56	69	62.08±3.22	57	69	0.102

X: Ortalama değer SS: Standart sapma Min: Minimum Maks: Maksimum

p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 5. T₁ ile T₂ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.

Sefalometrik Ölçümler (n=20)	T ₂			T ₃			p
	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	

Lateral Sefalometrik Ölçümler

Maksiller İskeletsel

SNA (°)	74.62±2.65	68-	78	79.40±2.74	74	83	0.001***
SN-PP (°)	10.35±3.55	3	18	11.23±3.44	6	19	0.038*
Co-A (mm)	85.13±4.21	77	92	88.65±4.19	82	97	0.001***
A-HR (mm)	57.50±4.81	49	66	57.60±4.39	49	66	0.886
A-VR (mm)	62.13±3.8	55	71	65.02±3.84	57	75	0.001***

Mandibular İskeletsel

SNB (°)	75.95±2.34	70	79	75.42±2.49	71	78	0.173
SN-MP (°)	41.80±6.50	32	52	44.42±6.61	34	55	0.001***
Co-Gn (mm)	111.40±5.70	102	123	110.83±4.94	102	116	0.368
B-HR (mm)	98.13±10.27	62	112	99.32±10.07	65	114	0.172
B-VR (mm)	56.60±11.50	48	100	55.05±11.48	48	99	0.001***

Maksillo-Mandibular

ANB (°)	-1.33±1.76	-7	1	3.95±2.35	-1	7	0.001***
PP-MP (°)	33.80±5.58	24	42	34.88±5.97	24	46	0.178

Yüz Yükseklikleri

N-ANS (mm)	51.80±4.45	44	60	52.40±5.13	45	66	0.353
ANS-Me (mm)	70.50±6.30	59	80	73.67±6.19	62	84	0.001***
N-Me (mm)	119.60±7.59	108	138	122.10±7.67	110	140	0.001***
S-PNS(mm)	45.95±2.98	40	51	48.15±3.68	42	59	0.001***
S-Go(mm)	71.60±2.78	66	75	72.07±3.52	67	78	0.253
PNS-Go(mm)	42.87±5.03	33	51	45.90±4.70	39	53	0.001***

Yumuşak Doku

Ls-EL (mm)	-5.00±2.55	-9	2	-1.75±2.06	-5	4	0.001***
Li-EL (mm)	-0.72±2.46	-7	5	-0.02±2.27	-6	3	0.060
NST-SN-LS (°)	119.95±13.47	92	145	119.18±13.37	89	137	0.614
Ns-PRN-PG (°)	139.75±5.22	133	155	136.18±5.21	121	143	0.001***
SS-Ns-SM (°)	131.95±66.39	1	179	127.87±60.71	7	166	0.100
SS-Ns-PG (°)	136.42±68.23	0	183	131.60±63.28	6	172	0.006**
Li-SM-PG (°)	131.40±35.07	25	164	126.05±34.97	18	165	0.205
Ns-PRN-SN (°)	104.98±12.60	72	124	103.20±13.03	73	124	0.202

Postero-Anterior Ölçümler

İskeletsel

Zyg-Zyg' (mm)	133.85±6.80	125	146	134.55±6.91	125	147	0.001***
Cdl-Cdl' (mm)	120.63±5.78	112	135	121.13±5.59	113	135	0.004**
Ln-Ln' (mm)	35.60±1.93	32	40	34.65±1.84	32	39	0.001***
Mx-Mx'	61.68±3.55	54	68	60.88±3.44	54	66	0.001***
Go-Go' (mm)	96.90±8.04	84	108	97.57±7.86	85	109	0.001***

Dental

Um-Um' (mm)	64.73±3.79	56	72	63.75±3.54	57	70	0.001***
Lm-Lm' (mm)	62.08±3.22	57	69	62.85±3.20	57	70	0.001***

X: Ortalama değer SS: Standart sapma Min: Minimum Maks: Maksimum

p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 6. T₂ ile T₃ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.

Sefalometrik Ölçümler (n=20)	T ₁			T ₃			p
	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	

Lateral Sefalometrik Ölçümler

Maksiller İskeletsel

SNA (°)	74.63±3.11	69	79	79.40±2.74	74	83	0.001***
SN-PP (°)	10.35±3.57	4	18	11.23±3.44	6	19	0.047*
Co-A (mm)	84.57±4.16	77	91	88.65±4.19	82	97	0.001***
A-HR (mm)	56.88±4.77	48	66	57.60±4.39	49	66	0.014*
A-VR (mm)	62.60±4.25	57	71	65.02±3.84	57	75	0.001***

Mandibular İskeletsel

SNB (°)	76.02±2.37	71	79	75.42±2.49	71	78	0.054
SN-MP (°)	41.50±6.35	32	51	44.42±6.61	34	55	0.001***
Co-Gn (mm)	110.95±5.84	100	122	110.83±4.94	102	116	0.195
B-HR (mm)	97.88±10.78	63	113	99.32±10.07	65	114	0.046*
B-VR (mm)	57.07±10.71	49	96	55.05±11.48	48	99	0.001***

Maksillo-Mandibular

ANB (°)	-1.40±1.92	-6.5	1,50	3.95±2.35	-1	7	0.001***
PP-MP (°)	32.32±5.44	23	41	34.88±5.97	24	46	0.003**

Yüz Yükseklikleri

N-ANS (mm)	51.63±4.48	44	60	52.40±5.13	45	66	0.104
ANS-Me (mm)	68.90±8.03	51	81	73.67±6.19	62	84	0.001***
N-Me (mm)	118.83±7.68	108	136	122.10±7.67	110	140	0.001***
S-PNS(mm)	45.58±3.14	40	52	48.15±3.68	42	59	0.001***
S-Go(mm)	71.40±3.33	67	76	72.07±3.52	67	78	0.054
PNS-Go(mm)	42.27±5.74	31	51	45.90±4.70	39	53	0.001***

Yumuşak Doku

Ls-EL (mm)	-4.73±3.09	-10	4	-1.75±2.06	-5	4	0.001***
Li-EL (mm)	0.09±2.61	-6	5	-0.02±2.27	-6	3	0.888
NST-SN-LS (°)	115.60±15.86	89	155	119.18±13.37	89	137	0.077
Ns-PRN-PG (°)	141.65±4.96	131	151	136.18±5.21	121	143	0.001***
SS-Ns-SM (°)	136.25±68.13	5	179	127.87±60.71	7	166	0.001***
SS-Ns-PG (°)	137.55±68.52	0	180	131.60±63.28	6	172	0.004**
Li-SM-PG (°)	127.88±33.97	22	162	126.05±34.97	18	165	0.472
Ns-PRN-SN (°)	103.50±13.35	68	121	103.20±13.03	73	124	0.736

Postero-Anterior Ölçümler

İskeletsel

Zyg-Zyg' (mm)	133.82±6.79	125	146	134.55±6.91	125	147	0.001***
Cdl-Cdl' (mm)	120.60±5.80	112	135	121.13±5.59	113	135	0.005**
Ln-Ln' (mm)	31.58±1.90	28	36	34.65±1.84	32	39	0.001***
Mx-Mx'	57.48±3.31	51	63	60.88±3.44	54	66	0.001***
Go-Go' (mm)	96.90±8.04	84	108	97.57±7.86	85	109	0.001***

Dental

Um-Um' (mm)	57.65±3.71	49	65	63.75±3.54	57	70	0.001***
Lm-Lm' (mm)	61.95±3.22	56	69	62.85±3.20	57	70	0.001***

X: Ortalama değer SS: Standart sapma Min: Minimum Maks: Maksimum

p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***

Tablo 7. T₁ ile T₃ tedavi aşamasına ait lateral ve postero-anterior sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması.

n	Operasyon Öncesi Alveolar Defekt Hacmi mm³	Bir yıl takip Sonrası Alveolar Defekt Hacmi mm³	Oran %
1	801,11	242,5	69,73
2	1386,04	396,5	71,39
3	936,35	323,14	65,49
4	1104,42	347,5	68,54
5	774,32	201,3	74,00
6	867,4	264,7	69,48
7	1201,2	252,6	78,97
8	874,3	186,4	78,68
9	989,5	198,5	79,94
10	1254,8	276,7	77,95
11	1049,6	189,2	81,97
12	905,3	154,5	82,93
13	1156,4	223,3	80,69
14	1167,7	203,5	82,57
15	845,5	145,6	82,78
16	1376,5	254,7	81,50
17	1075,5	169,3	84,26
18	1179,6	195,4	83,44
19	1032,2	209,3	79,72
20	876,6	154,7	82,35

Tablo 8. Olguların operasyon öncesi ve bir yıl takip sonrası alveolar defekt hacim ölçümleri ve defektin kapatılma oranı

n=20	X±SS	%95 Güven Aralığı		p
		Min	Max	
Operasyon Öncesi Alveolar Defekt Hacmi mm ³	1042,71±183,64	737,29	889,21	0.001***
Bir yıl takip Sonrası Alveolar Defekt Hacmi mm ³	229,46±66,80			
X: Ortalama değer SS: Standart sapma Min: Minimum Maks: Maksimum p<0.05*, p<0.01**, p<0.001***				

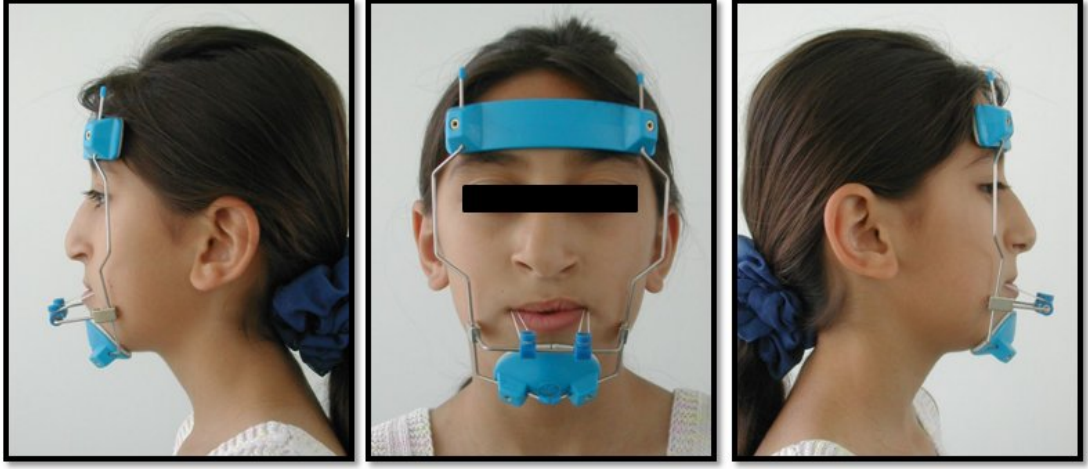
Tablo 9. Alveoler defektin operasyon öncesi ve bir yıl takip sonrası hacim ölçümlerinin paired sample t test ile karşılaştırılması.



Resim 23. Tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.



Resim 24. Modifiye Spring-jet apareyinin uygulanması.



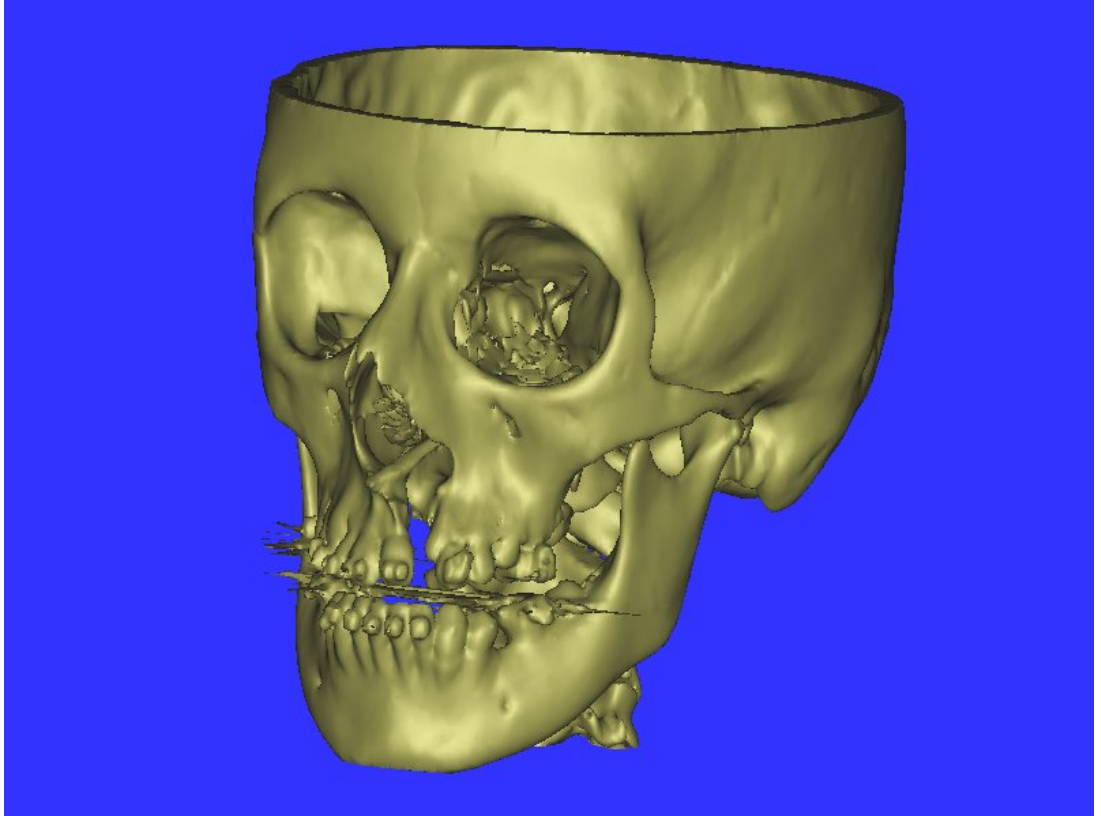
Resim 25. Delaire ortopedik yüz maskesinin uygulanması.



Resim 26. Genişletme ve protraksiyon sonrası ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.



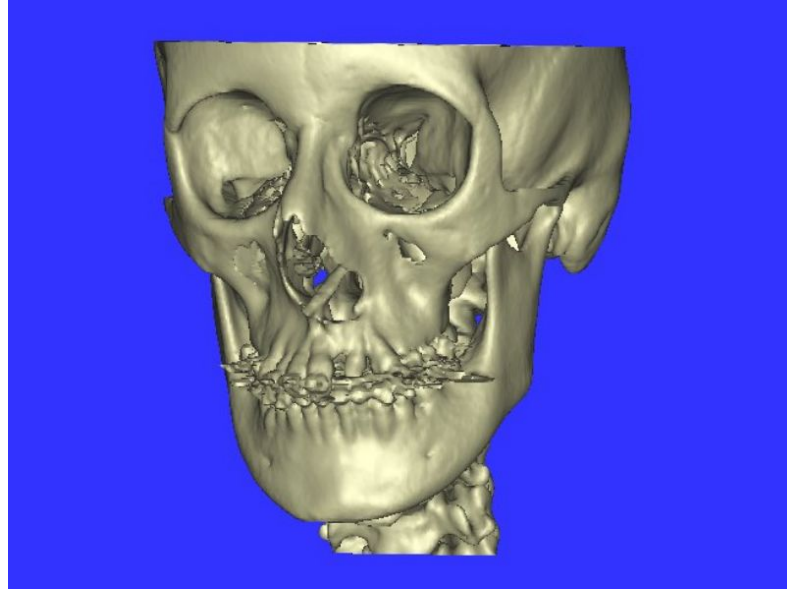
Resim 27. Sekonder kemik greftleme operasyonunun öncesi sabit ortodontik tedavi.



Resim 28. Hastanın sekonder greftleme operasyonu öncesi üç boyutlu görüntüsü.



Resim 29..Sekonder kemik greftleme operasyonu.



Resim 30. Hastanın sekonder greftleme operasyonundan bir yıl sonraki üç boyutlu görüntüsü.



Resim 31 . Sekonder kemik greftleme operasyonundan bir yıl sonraki ağız içi ve ağız dışı görüntüleri.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Dudak ve/veya damak yarıklarını içeren orofasiyal yarıklar, en sık rastlanan kraniofasiyal anomalilerden olduğundan deformitenin düzeltilmesi amacıyla uygulanan tedavi seçenekleri büyük önem taşımaktadır.

Dudak ve/veya damak yarıkları, kraniofasiyal gelişimi çok yönlü olarak etkilemektedir. Diş gelişimini etkilediği gibi, kranial kaide morfolojisini ve fasial morfolojiyi de etkilemektedir. Fishman(116) ve Tumey(319), dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde diş sürmesinin geciktiğini saptamıştır. Bu gecikmenin daha çok yarıktan etkilenen bölgede ve yalnızca posterior damak yarığı bulunan bireylerde gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da, olguların birçoğunda diş sürmelerinde gecikmeler izlenmiştir.

Jordan, Kraus ve Neptune(172), yarık populasyonunda dental anomali insidansının oldukça yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Zilberman(345), yarık tarafında diş boyutlarının küçüldüğünü ve bu bölgede dental anomaliler görüldüğünü rapor etmiştir. Bohn(45) da, yarıklı çocuklarda dental anomalileri izlediği çalışmasında Zilberman'ın bulgularını desteklemiştir. Haring(136) ise, unilateral yarık gruplarında maksiller ve mandibuler 1. molar dişlerin ve maksiller santral dişlerin sürmesinde gecikme saptandığını, bu dişlerde kök gelişiminde de gecikme olduğunu belirtmiş, ayrıca yarık bölgesinde lateral diş eksiklikleri olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışma grubumuzdaki hastalarda da yarık bölgesindeki dişlerde anomaliler ve diş eksiklikleri izlenmiştir.

Bizim çalışmamızda, farklı cinsiyet gruplarında yeterli sayıda hasta grubu oluşturmanın pratikte getireceği zorluklardan ötürü heterojen bir hasta grubu çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Helm (142), daimi dentisyon döneminde posterior çapraz kapanışa, kızlarda erkeklerden daha sık rastlandığını bildirmiştir. Chen ve arkadaşları (71), Çinli erkeklerden oluşan hasta gruplarında cinsiyet açısından heterojen hasta grubu seçilmesinin, büyüme-gelişim modeli ve yapılan uygulamalara alınacak cevabı değiştirmesi olasılığı nedeniyle eleştirmiştir. Athanasiou ve arkadaşları (13, 14)'nın, 8-9 ve 12 yaşlarında bir grup normal ve yarı dudak ve/veya damak yarıklı çocuklarda yaptığı çalışmada posteroanterior filmlerdeki değişkenlerde cinsiyet ayrımının önemli olmadığını belirtmiştir. Semb(288, 289), 90 çift taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireyde lateral ve frontal sefalometrik filmlerde yaptığı çalışmada, cinsiyet ayrımının kafa tabanı açısı dışında önemli olmadığını, tek taraflı olgularda ise maksillomandibuler açıda erkeklerde büyüme ile daha olumsuz bir tablonun ortaya çıktığını söylemiştir. Krogman ve arkadaşları (194) ve Long ve arkadaşları (213), değişik tiplerde yarığa sahip 6-10 yaşları arasında bir grup çocuğu inceledikleri araştırmalarında, Hayashi ve arkadaşlarının (139) araştırmalarına uygun olarak kraniofasiyal morfolojide çok az cinsiyet farklılığı etkisine rastlamışlardır.

Maksiller genişletme uygulamalarının ortopedik ve ortodontik etkilerine ilişkin yaş faktörünün önemi, birçok araştırmacı için merak konusu olmuştur. Bazı çalışmalar üst çene genişletmesi için ideal zamanlama olarak 13-15 yaş aralığını öne sürerken (37), bazıları 8-15 gibi daha geniş yaş aralıkları tanımlamıştır (84) . Skieller (295) kızlar için 12-13, erkekler için 14 olan pubertal atılımın en hızlı olduğu dönemde yapılan maksiller transversal genişletmenin, normal büyüme-gelişmeyi ve sütüral büyümeyi arttığını belirtmiştir. Bell ve arkadaşları (32), süt ve

karışık dişlenme döneminde gerçekleştirilen maksiller transversal genişletmenin ortopedik etki yaratabileceğini belirtirken, Haas ve arkadaşları geliştirdikleri aparey ve genişletme uygulamasına ilişkin yayınladıkları bir dizi makalede, büyüme atılımı sırasında yaratılan ortopedik etkilerin yerini büyüme süreci sonrası dentoalveoler etkilerin aldığını belirtmiştir (128, 16, 126, 134). Ten Cate ve arkadaşları (308), maksiller midpalatal suturun yapısı ve hızlı genişletmenin etkileri üzerine yaptıkları çalışmada, erken yaşlarda yapılan genişletmenin bölgeyi hücresel düzeyde etkileyerek ortopedik etkiyi arttırdığını belirtmiştir. Silva ve arkadaşları (84), ortopedik etki elde edilebilmesi için süt ve karışık dişlenme döneminde yapılan genişletmenin klinik uygulamasına ilişkin sonuçları yayınlamışlar, Halazonetis ve ark. (130) da paralel görüş bildirmişlerdir. Baccetti ve arkadaşları (16), servikal vertebralar aracılığı ile pubertal büyüme tahmini yaptıkları ve Haas apareyi kullandıkları çalışmalarında; pubertal atılım öncesi yapılan genişletmenin ortopedik etkiler gösterdiğini, pubertal atılımın en hızlı olduğu periyotta hem dentoalveoler hem ortopedik etki olduğunu ve yaşı ilerlemesiyle etkinin ortodontik etki çizgisine doğru kaydığını belirtmişlerdir. Bu görüşlerin ışığında, çalışmamızda seçilen hasta grubu 8-13 yaş arasında, pubertal atılımını tamamlamamış ve karışık dişlenme dönemindeki çocuklardan oluşturulmuştur.

Tek taraflı dudak ve/veya damak yarığı olguları, tüm dudak ve/veya damak yarığına sahip olguların çoğunluğunu oluşturmaktadır. Biz de bu nedenle çalışma grubumuzu, tek taraflı dudak ve/veya damak yarığına sahip olgulardan oluşturduk.

Dudak ve/veya damak yarığı tedavisi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Bu nedenle araştırmamızdaki bireylerin ortodontik tedavilerine; cerrahi işlemlerin zamanlamasını düzenleyecek bir plastik cerrah, çürük kontrolünü sağlayan bir

pedodontist, duyma ve konuşma problemlerini elimine etmek üzere KBB uzmanları ile konsülte edilerek başlanmıştır.

Maksillofasiyal gelişimin etkilenmesi sonucu dudak ve/veya damak yarıklı hastalarda, maksillanın hem sagittal hem de transversal yönde kollapsı oluşur. Bunlara ek olarak maksiller dentisyonda da eksik dişler nedeniyle düzensizlikler görülür.

Hızlı maksiller genişletme, 1860 da Angell tarafından ortaya atılmıştır (9). Angell, midpalatal suturda yırtılma oluştuğunu öne sürmüştü ancak radyografi henüz gelişmediği için bunu kanıtlayamamıştır. 1909'da Landsberger bu durumu radyografik olarak ispat edince bu uygulamaya ilgi artmıştır (202). 1970'li yıllara kadar farklı aparey modifikasyonları ile bu uygulama devam etmiş, oluşan olumsuz etkiler farklı uygulamaların gelişmesini sağlamıştır. 3-20 pound seviyesinde etki eden kuvvetlerin ortopedik etki edebildiği bildirilmiştir (337). Yavaş maksiller genişletme uygulaması (SME), maksiller kemik ve dişlere 1-2 pound seviyesinde hafif ve devamlı kuvvet uygulamasıdır. Kuvvet sonucu maksillada elde edilen genişleme, fizyolojik sınırlar içerisindedir. Hicks 1978 yılında hızlı genişletme ve yavaş genişletme etkilerini karşılaştırdığı çalışmada, SME etkilerinin kemik remodelasyonu ve tamire izin veren özelliklerini bildirmiştir (146). Hızlı genişletme uygulamasına oranla dişlerde devrilmenin ve açılan segmentlerde artık kuvvet birikiminin daha az olduğu, maksiller midpalatal suturun devamlılığının daha az etkilendiği ve relaps eğiliminin daha az olduğu belirtilmiştir (329, 37, 82, 160, 168, 215, 299). SME ile yapılan maksiller transversal genişletmenin, maksillanın komşu olduğu dişler ile bütünlüğünü fizyolojik seviyede koruduğunu ve relaps olasılığının düşük olduğunu belirten çalışmalar bildirilmiştir (32, 67, 104). SME apareylerinin en sık kullanılan tipleri; *Quad-Helix*, *W ark*, *Porter ark*, hareketli plaklar ve *Minne-*

Expander apareyleridir (32, 67, 80, 134). Carano ve Testa, yayınladıkları çalışmalarında tasarladıkları SME apareyi Spring Jet'in; kontrollü kuvvet sistemi, gerçekleştirdiği genişletmenin fizyolojik özellikleri, artık kuvvet miktarının azlığı ve aktivasyon kolaylığı gibi avantajlarını bildirmiştir (64). SME'nin fizyolojik sınırlardaki etkileri ve avantajları göz önünde bulundurularak bizim çalışmamızda da, SME etkisi yaratan farklı bir tasarıma sahip olan Spring Jet apareyi kullanılmıştır.

Maksillanın transversal yöndeki kollapsının düzeltilmesi ve maksillayı çevreleyen suturlarda serbestleştirme ile yüz maskesinin etkisinin artırılması amacıyla çalışmamızda, Spring-Jet apareyi ile palatal genişletme yapılmıştır. Rapid palatal genişletme için çok çeşitli apareyler (126, 38, 265, 159, 298, 147, 183) geliştirilmiş olmasına karşın yan etkileri de mevcuttur. RPE apareyleri ile uygulanan kuvvetin büyüklüğü nedeniyle fazla kuvvet birikiminin meydana geldiği ve retansiyon döneminde dahi kalan bu birikimin relapsta önemli bir rol oynadığı araştırmalarda gösterilmiştir (159,58).

Transversal maksiller genişletme uygulamalarında, hızlı ve yarı hızlı genişletmelerde farklı modifikasyonlar denenmiştir. Bu farklı modifikasyonların, genişletmenin ortopedik ve ortodontik sonuçları üzerine etkileri vardır. Midpalatal sütür açılımı sonucunda mandibulada aşağı ve geriye rotasyon olduğu ve alt yüz vertikal boyutunun arttığı pek çok çalışmada gösterilmiştir (69, 82, 110, 126, 128, 225, 329, 337, 338). Bu apareylerde istenen özellikler; kuvvet uygulanacak dişlerin veya diş gruplarının ankraj açısından kuvvetli olması, diş ve çevre dokular açısından kolay temizlenebilir olması, laboratuvar aşamalarının kolay ve düşük maliyetli olması, hastanın kolay uyum sağlayabilmesi, kuvvet uygulanan segmentlerde devrilmenin en az düzeyde olması ve yumuşak doku ve dilde rahatsızlığa neden olmamasıdır (126,

154). Haas, hızlı genişletme apareyi olarak 6 ve 4 nolu dişleri bantlamış, bu segmentleri birleştiren çelik teli akrilik bloğa bağlamıştır (126). Biederman ve Chem (36), Hyrax adını verdikleri hijyenik özellikteki uygulamalarında, bantladıkları 4 ve 6 nolu dişleri vidanın kollarına lehim ile tutturmuşlardır. Bu apareyin mukozada iritasyon yapmadığını ve temizlenmesinin kolay olduğunu bildirmişlerdir. Timms (310), kesici dişler dışında kalan dişlerin okluzal yüzeylerinin kaplandığı, cr-co alaşımdan hazırladıkları döküm apareyi uygulamıştır. Bu apareyi takiben akrilik bonded aparey geliştirilmiştir.

Yüksek kuvvetlerin maksiller genişletmede getirdiği yan etkilerinden dolayı 1970'lerden itibaren düşük kuvvetler ile genişletme yolları araştırılmaya başlanmıştır. Bizim çalışmamızda da bu nedenle yarı hızlı genişletme apareyleri arasında yer alan Spring-jet apareyi kullanılmıştır. Kullanımı son derece basit ve hasta açısından oldukça rahat olan bu apareyin avantajları arasında; aktivasyonunun kolaylığı, genişletme süresince kuvvet seviyesinin tamamıyla kontrol edilebilmesi, kuvvetin etki çizgisinin üst molar dişlerin direnç merkezine yakın bir yerden geçmesi sayesinde molarların paralel olarak hareket etmesi ve sıkıştırılmış coil-spring'in verdiği hafif rezidüel kuvvetle daha fazla bir kuvvet salınımını engelleyerek aşırı rezidüel kuvvet oluşmasına engel olması sayılabilir. Bu avantajlarından dolayı çalışmamızda genişletme apareyi olarak Spring-Jet apareyini seçtik.

Maksiller genişletme ile posterior çapraz kapanışların erken dönemde düzeltilmesi; sürmekte olan dişleri daha normal bir pozisyona yönlendirmesi, prematür kontakların eliminasyonu ile fonksiyonel problemlerin en aza inmesi, büyüme periyodunda sağlanan dentofasiyal avantajlar, tedavi süresi ve zorluklarını azaltması nedenleriyle kabul gören bir görüş olmuştur (18). Maksiller genişletmede, genişletme miktarı ile hasta yaşı arasında büyük bir bağlantı vardır. Klinisyenler

genellikle pubertal büyüme atılımından sonra sütural seperasyonun g olduğunu belirtmektedirler (188). Genişletme kuvvetlerine karşı en iyi cevap, pubertal büyüme atılımının hemen öncesi veya pubertal büyüme periyodu içinde alınmaktadır (30,133). Bu nedenlerle bizim çalışma grubumuzda da yaş ortalaması pubertal atılım içerisinde tutulmuştur.

Dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde rapid palatal ekspansiyon(RPE) ile birlikte yüz maskesi uygulaması, maksiller protraksiyon amacıyla kullanılan etkili bir tekniktir. Araştırmacıların birçoğu (126, 221, 320) yayınladıkları çalışmalarında, RME ile maksilla çevresindeki suturlarda disartiklasyon sağlanarak yüz maskesinin etkinliğinin arttırıldığını belirtmişlerdir. Bell (29) de maksillayı kraniofasial kompleksteki diğer 9 kemikle birleştiren suturlarda RME ile meydana getirilen serbestleştirmenin, protraksiyon kuvvetlerine daha pozitif reaksiyon vermesini sağladığını belirtmiştir.

Sagital yöndeki maksiller geriliğin düzeltilmesinde, maksiller protraksiyon uygulanması gereklidir. Delaire (96), 1970’lerde yüz maskesini tanıttığında dudak ve/veya damak yarıklı bireylerin ortodontik tedavisi için yeni bir alternatif de getirmiştir. Kettle ve Burnapp’ın (181) daha önceki yıllarda çenelik ile anterior yönde direk ekstraoral kuvvet uyguladıkları çalışmaları ile karşılaştırıldığında, yüz maskesi uygulamasında daha fazla kontrol olanağı ve daha geniş kuvvet uygulama seçenekleri bulunduğu grlmştur. Bu nedenle bizim çalışmamızda da maksiller protraksiyon amacıyla Delaire ortopedik yüz maskesi kullanılmıştır.

Çalışmamızda maksiller genişletme ve protraksiyon tamamlandıktan sonra sabit ortodontik tedavi aşamasına geçilmiş, bu aşama devam ederken yarık onarımı amacıyla Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı’nda sekonder kemik grefti operasyonu yapılmıştır.

Alveoler yarık onarımı için uygun tedavi zamanı halen tartışmalıdır. Kronolojik olarak alveoler yarık tedavi seçenekleri, primer ve sekonder olmak üzere ikiye ayrılır. Primer onarım, 0-2 yaş arası yapılan onarımdır. Dudak onarımı ile aynı zamanda yapılabildiği gibi ayrı bir ameliyat olarak, damak onarımından önce de yapılabilir. Sekonder onarım ise erken sekonder, geleneksel sekonder ve geç sekonder onarım olmak üzere üçe ayrılır. Erken sekonder onarım primer dişlerin tamamen çıkışından sonra; kalıcı dişler çıkmaya başlamadan önce yapılan onarımdır. Bu dönem, yaklaşık 2-6 yaşlar arasındaki dönemdir. Geleneksel sekonder onarım ise yaklaşık 6- 12 yaşlar arasındaki miks dentisyon döneminde yapılan onarımdır. Geç sekonder onarım ise kalıcı dişler çıktıktan sonra yapılan onarımdır. Bazı kaynaklarda bu onarıma tersiyer onarım da denilmektedir. Günümüzde yaygın olarak kabul görmüş en uygun tedavi biçimi geleneksel sekonder onarımdır.

Bazı yazarlar primer kemik greftlemesini; alveolar parçaların erken dönemde sabitleştirilmesi, (ağız-burun hijyeni açısından) oronazal fistüllerin erken kapatılması, konulan bazı greftlerin içinden diş çıkmasına izin vermesi, ortodontik tedavi gereksinimini azaltması gerekçeleri ile yumuşak dokularla kemik yapıların aynı seansta onarılmasını savunmaktadır. Bu yöntemde erken dönemde yapılan kemik greftleme sayesinde; maksillanın transvers kollapsının engellendiği, üst ve alt arklarda oklüzal eğilmenin azaltıldığı, daha iyi oklüzyon sağlanarak ortodontik tedavi süresinin kısaltıldığı savunulmaktadır(268). Rosenstein ve ark.(269) erken dönemde uygun ark diziliminin sağlanmasının; ileri yaşlarda yapılacak palatal genişletme ve maksiller osteotomiye duyulacak ihtiyacı azaltacağını, böylece diş kaybının azalacağını savunmuşlardır. Lehman ve ark.(206) da erken dönem yarık onarımı ile oronazal fistül sayısının azaltılarak sekonder kemik greftlemesine duyulacak ihtiyacın azalacağını savunmuşlardır. Primer greftlemeye karşı olanlar bu

yöntemin; orta yüz gelişimini olumsuz etkilediğini, ark şekillenmesinin zayıf olduğunu ve yetersiz alveoler kemik gelişimi olduğunu savunmaktadırlar(276). Primer greftlemenin maksiller büyümeyi neden inhibe ettiği halen tam olarak anlaşılamamakla birlikte; özellikle prevomerin bölgede yapılan subperiostal diseksiyonunun buna yol açtığı düşünülmektedir. Ayrıca hayvan çalışmaları, nazomaksiller yumuşak doku diseksiyonunun da maksiller retrüzyona yol açtığını göstermiştir(207).

Erken sekonder kemik greftlemesi, 2-6 yaşlarında yapılan greftlemedir. İyi kemik şekillenmesi olduğundan ve kanin dişler kadar kesici dişlerin de ortodontik hareketlenmesine olanak sağladığından avantajlıdır(143, 333).

Sekonder Kemik Greftleme alveoler yarık tedavisinde en popüler yöntemdir. 6-12 yaşlarında mikst dentisyon döneminde yapılır. Cerrahi öncesi ortodontik-ortopedik yöntemlerle maksiller segmentlerin uygun dizilime getirilmesi gerekir. Bu yöntemle diş sürmesi için uygun kemik yapısı ve maksiller destek sağlanır. Lateral kesici dişler 7 yaşında sürerken; köpek dişleri ortalama 11 yaşında sürer. En uygun greftleme zamanı lateral kesiciler sürdükten sonra, köpek dişleri sürmeden önceki dönemdir (Radyolojik olarak diş uzunluğunun 2/3'ne ulaşılıp kronun sürmesinden önce). Bu sayede kanin dişlerin, konulan kemik grefti geçerek çıkma imkanı olur. Bu da, diş ve maksiller ark için daha sağlam destek sağlar. Kanin dişlerin sürmesi, kemik depolanmasını indükleyerek maksillanın vertikal uzunluğunun artmasını sağlar. Maksillanın enine ve boyuna büyümesi, 8 yaşına kadar tamamlanır. Bundan dolayı mikst dentisyon döneminde yapılan cerrahi girişimlerin orta yüz gelişimine olumsuz etkileri en az düzeydedir.

Sekonder greftlemeyle kıyaslandığında, geç sekonder greftlemenin tedavide başarı oranı daha düşüktür(79). Tedavi edilmemiş ileri yaşlı alveoler yarıklı hastalarda; kesici dişlerin distal yüzeyinde ve kanin dişlerinin mezial yüzeyinde kemik kaybı görülür. Bu da yapılacak olan kemik greftinin uyum sağlamasını olumsuz etkiler. Çünkü dışa açık sementum, greftin canlılığını ve adaptasyonunu bozar.

Sekonder kemik greftlemenin yukarıda sayılan avantajlarından dolayı bizim çalışmamızda da sekonder kemik greftlemesi uygulanmıştır.

Literatürde iliak tepe, mandibuler simfiz, kaburga kemiği, tibia, kalvarium, çene ucu gibi çeşitli donör bölgeler tanımlanmıştır(242, 341). Yarık tedavi ekiplerinin çoğunluğu, donör bölge olarak iliak tepeyi tercih ederler (50, 34). Bunun nedeni iliak tepe bölgesinde süngerimsi kemik varlığının yeterli miktarda olmasıdır (164, 83). Biz de bu avantajı nedeniyle çalışmamızda, iliak tepe bölgesinden sekonder kemik grefti almayı tercih ettik.

Son zamanlarda, otogenez iliak kemik greftinin alveoler yarık defektlerine uygulanması ile ilgili çok başarılı sonuçlar rapor edilmiştir. Bu greftler, daimi kaninlerin erupsiyonundan önceki yaşta olan hastalara uygulandığında çok iyi sonuçlar vermiştir. Bu sürecin amacı, kemik içerisinde kaninin erüpsiyonu ile sürekli bir arka ulaşmak ve anatomik olarak normale ulaşmış bir ark elde etmektir. Komşu dişler ve bazal kemik için destek kemik sağlanması ve oronasal fistüllerin kapanmasına fırsat vermesi gibi ek avantajları da vardır.

Seconder kemik grefti uygulama zamanları, kanin erupsiyonunun safhasına bağlıdır. Kanin erupsiyonu sonrası ya da öncesi yapılan sekonder osteoplastiler arasında farklılıklar vardır. Literatürde sekonder kemik greftleri ile ilgili uzun dönemde başarı oranları %72-95 arasında rapor edilmiştir. Buna karşın kanin

erüpsiyonundan sonraki uygulamalarda bu oranlar %65-91 olarak değişmektedir. İnteralveoler kemik yüksekliği ile ilgili radyografik olarak ölçülen kemik rezorpsiyonları, başarı oranlarını değerlendirmek için bir kriter oluşturmaktadır. Bizim çalışmamızda da kanin erüpsiyonundan önce yapılan sekonder kemik greftlemesi ile kanin dişlerin sürdürülmesi başarı ile sağlanmıştır.

Dudak ve/veya damak yarıklı hastaların değerlendirilmesinde geleneksel radyolojik yöntemler olarak; oklüzal, periapikal ve panoramik radyografiler kullanılmıştır(212, 318). Çok sayıda çalışma, bu geleneksel dental radyografilerin yüksek oranda başarılı olduğunu göstermiştir(131, 212, 318).

Son zamanlarda alveoler yarık tedavisinde kullanılan kemik greftlerinin değerlendirilmesinde BT (Bilgisayarlı Tomografi) kullanımının popülaritesi artmıştır(326).

BT, geleneksel radyografilere göre anatomik süperimpozisyonların olmaması nedeniyle daha doğru sonuçlar verir ve görüntü kalitesi daha üstündür. Waitzman ve ark.'nın(333) kranyofasiyal yapıların BT ile değerlendirilmesinin doğruluğu üzerine çalışmaları mevcuttur. Bu çalışmada, BT ile yapılan iskeletsel ölçümler arasında %0,1 ile %3 arasında değişen değerlerde (ortalama %0,9) fark saptanmıştır.

Geleneksel iki boyutlu görüntüleme yöntemleriyle kemik grefti takibi yapılamamaktadır. BT çekimi sırasında hastanın maruz kaldığı radyasyon, tüp tipine ve BT çekim süresine bağlıdır. Bir yetişkinin baş bölgesinden çekilen BT ile maruz kaldığı radyasyon miktarı ortalama 34-55 mGy' dir(78). Bir maksillofasiyal BT ile kemik iliğinin aldığı radyasyon miktarı ortalama 17-21 mGy' dir. Maksiller bölgenin BT tarama çalışmaları, tiroid ve göz lensi gibi radyosensitif bölgelere komşuluğundan dolayı kısıtlıdır. BT sırasında kullanılan radyasyonun çevreye yayılım miktarı, geleneksel görüntüleme yöntemlerine göre daha düşüktür. Bu

yüzden, kümülatif olarak radyasyon dozu daha yüksek görünse de BT ile lens, gonad ve tiroid gibi radyosensitif organların etkilenmesi riski düşüktür(72).

Dado ve ark.(86) kostal greft ile primer alveoler yarık onarımı yapılmış olan 15 unilateral yarıklı hastanın üç boyutlu BT görüntülerini değerlendirmişlerdir. BT görüntüleri, infraorbital rimden dental tacın 1\3' üne kadar olan bölgede, 1,5 mm' lik aksiyal kesitler alınarak çekilmiş, daha sonra bu aksiyal kesitlerden üç boyutlu görüntüler oluşturulmuştur. 15 hastanın 14'ünde kemik devamlılığının olduğu, 1 hastada ise fibröz dokunun mevcut olduğu görülmüştür. 10 hastada sürmemiş olan lateral kesici dişlerin ortalama alveoler kemik uzunluğu, 8,7 mm ve kök yüzey alanının %76,5' i kadar olduğu ölçülmüştür. 5 hastada bu değerlerin 14,1 mm ve %82,6 olduğu belirtilmiştir. Periapikal ve oklüzal grafiilerle değerlendirme yapıldığında, BT' ye göre hesaplanan değerlerde %25 artış olduğu görülmüştür. Bu da, aslında geleneksel radyografiilerle başarılı olduğu idda edilen greftleme çalışmalarının güvenilir olmadığını göstermektedir. Dado ve ark.' nın yaptığı çalışmada, ameliyat öncesi değerlendirme yapılmadığı için bu sonuçlar retrospektif çalışma niteliğindedir. Bu çalışmadaki bulgular, ameliyat öncesi ve erken ameliyat sonrasını içermektedir. Geç bulgular da değerlendirilmeye katıldığında, ameliyat sonrası kemik greftinin rezorbsiyon oranı açısından değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca kanin dişlerin sürme oranı, lateral kesici dişlerin alveoler kemik uzunluğu da önemli bulgular arasında sayılmaktadır.

Özgür F. (254), gerçekleştirdiği çalışmada oklüzal grafiilerle yarık alanın görülebileceğini ve densite miktarının ölçülebileceğini göstermiştir.

Lee ve ark.(205) sekonder alveoler kemik greftlemesi yapılmış olan 62 alveoler yarıklı hastanın dental radyografiilerini retrospektif olarak incelemişlerdir. Bu çalışmada, kemik greftlemeyle elde edilen klinik başarının, dental radyografiilerde

hacimsel açıdan %17 fazla hesaplandığını göstermişlerdir. Bu yanlış sonucu, direk radyografilerin derinlik ve hacim değerlendirmesindeki yetersizliğine bağlamışlardır.

Direk radyografilerin diğer dezavantajları olarak; kemik greftine bitişik olan ve çıkmakta olan dişin bukkolingual pozisyonunu göstermedeki yetersizliği, kemik grefti trabekülasyonu ve konsolidasyonunu göstermedeki yetersizliği sayılabilir.

Çalışmacıların da belirttiği gibi BT' nin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Kemik hacminin tam olarak ve doğru hesaplanması.
- 2) Yarık bitişindeki veya çıkmakta olan dişin üç boyutlu olarak değerlendirilebilmesi.
- 3) Kemik greftinin maksiller kemikle olan konsolidasyonunun değerlendirilebilmesi (205).

Bizim çalışmamızda elde edilen BT Dicom verileri, 3 boyutlu görüntüleme ve rekonstrüksiyon programı olan Mimics Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hastaların ameliyat öncesi ve 1 yıl sonrası kayıtları değerlendirme kapsamına alınmıştır. Bu şekilde alveoler yarık hacmi çok küçük ayrıntılara kadar ölçülebilmektedir.

A. İskeletsel Değişiklikler:

1. Transversal Yöndeki Değişiklikler:

Çalışmamızda postero-anterior sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerle transversal yöndeki değişiklikler incelenmiştir. Bu ölçümler tedavi başında (T₀), maksiller genişletme başında (T₁) ve aktif genişletme tamamlandıktan sonra (T₂), yüz maskesi uygulama sonrasında (T₃) ve tüm apareyler çıkarıldıktan sonra ve sabit ortodontik tedavi başlamadan önce (T₄) tekrarlanmıştır.

T₁-T₂ Tedavi Dönemi

Spring Jet uygulaması ile transversal yönde elde edilen değişiklikleri incelemek amacıyla Spring Jet apareyi takıldığı anda (T₁) ve aktif genişletme

tamamlandıktan hemen sonra (T₂) alınan postero-anterior filmler üzerinde yapılan ölçümlere göre; iskeletsel olarak burun genişliği (Ln-Ln') ölçümlerindeki 4,02 mm'lik ve maksiller genişlik (Mx-Mx') mesafesindeki 4,2 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur (p<0,001). Bu da gösterir ki, Spring Jet apareyi ile nazal kavite genişliği arttırılmış ve maksiler genişlikte istatistiksel olarak anlamlı artış sağlanmıştır. Birçok araştırmacı, çeşitli maksiller genişletme apareyleri uyguladıkları çalışmalarında bu bulguları destekleyen sonuçlar bildirmişlerdir (26, 74, 81, 163, 281, 285).

Dişsel olarak, sağ ve sol 1. maksiller molarlar arası genişliğin (Um-Um') ölçümünde 7,08 mm'lik anlamlı (p<0,001) artış saptanmıştır. Buna göre Spring Jet apareyi ile maksillada iskeletsel olarak genişletme sağlanırken maksiller molarlar arası genişlikte artış daha fazla miktarda olmuştur. Bu da gösterir ki, üst çenenin diş kavsinin transversal yönde genişlemesi bazal kısmına göre daha fazla olmuştur. Araştırmacılar bu farkın; frontal düzlemde maksiler segmentlerin rotasyonu, belirgin alveoler bükülme ve dişlerin eğilmesi sonucu oluştuğunu bildirmişlerdir (126, 127, 336). Böylece çalışmamızda materyal olarak aldığımız posterior çapraz kapanışlı olguların çapraz kapanışının atlatılması sağlanmıştır.

Spring Jet apareyi ile istenilen genişletme sağlanıp posterior çapraz kapanışlar atlatıldıktan sonra, Delaire ortopedik yüz maskesi uygulanasına başlanmıştır. Bu sırada Spring Jet apareyi çıkartılmamış, pekiştirme amacıyla ağızda tutulmuştur.

T₂-T₃ Tedavi Dönemi

Çalışmamızda, yüz maskesi uygulamasından önce (T₂) ve protraksiyon tamamlandıktan sonra (T₃) alınan postero-anterior sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasında; iskeletsel Zyg-Zyg', Cdl-Cdl' ve Go-Go' ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar saptanırken, Ln-Ln', Mx-Mx'

ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır. Bu bulgularımıza göre, Spring Jet apareyinin aktif olduğu dönemde elde edilen maksiler genişlikte artış ve burun tabanındaki genişleme, apareyin pasif olduğu ve yüz maskesi uygulanan dönemde çok az bir miktar daralmıştır. Bu daralma, yüz maskesinin literatürde belirtilen maksiller genişlikte daralmaya neden olan yan etkisi olarak yorumlanabilir (96,100). Dental ölçümlerde (Um-Um', Lm-Lm') istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Bu da gösterir ki, Spring Jet apareyi yüz maskesi uygulaması sırasında da ağızda tutulduğunda, maksiller molarlar bir miktar daha bukkale devrilmeye devam etmiş, bu genişleme tüberkül-fissür ilişkisi nedeniyle de alt molarlara iletilmiş ve alt molarlar arası genişlikte de artışa neden olmuştur. Aynı zamanda dental ölçümlerden sağ ve sol alt molarlar arası mesafede (Lm-Lm') de artış saptanması, bu süreç boyunca büyüme-gelişimin de etkili olduğunu ve molar dişlerdeki transversal yöndeki genişlemenin, apareylerin etkisine ek olarak büyüme-gelişime de bağlı olduğunu göstermektedir.

T₁-T₃ Tedavi Dönemi

Maksiller genişletme ve protraksiyon sürecinin total olarak transversal yönde etkilerini incelemek amacıyla, Spring Jet uygulama öncesinde (T₁) ve yüz maskesi çıkarıldıktan sonra (T₃) alınan postero-anterior filmler üzerindeki ölçümler karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre, maksiller genişletme ve protraksiyon ile transversal yönde yapılan tüm ölçümlerde (Zyg-Zyg', Cdl-Cdl', Ln-Ln', Mx-Mx', Go-Go', Um-Um', Lm-Lm') artış saptanmıştır. Bu artışlar hem iskeletsel, hem dental ölçümlerde olup, genişletme ve protraksiyon ile büyüme-gelişimin etkilerinin toplamından oluşmaktadır. Bu bulgularımız, literatürde yüz maskesi ile protraksiyon yapılan diğer çalışmaların bulguları ile uyumludur (26, 74, 81, 126, 127, 163, 281, 285, 336).

T₀-T₄ Tedavi Dönemi

Tedavi başı (T₀) ve sonunda (T₄) alınan postero-anterior filmlerin üzerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırmasına göre de, maksiller genişletme ve protraksiyon ile elde edilen değişiklikler (Zyg-Zyg', Cdl-Cdl', Ln-Ln', Mx-Mx', Go-Go', Um-Um', Lm-Lm') tedavi sonuna kadar korunmuştur. Bu bulgularımız, literatürde maksiller genişletme ve protraksiyon yapılan diğer çalışmaların bulguları ile benzerdir (26, 74, 81, 126, 127, 163, 281, 285, 336).

2.Sagital Yöndeki Değişiklikler:

T₁-T₂ Tedavi Dönemi

Spring Jet apareyi uygulaması süresince mandibulada sagital yönde meydana gelen değişiklikleri incelemek amacıyla, uygulamanın başında(T₁) ve aktif genişletmenin sonunda (T₂) alınan sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre, Spring Jet uygulaması süresince yalnızca Co-Gn mesafesinde 0,5mm'lik istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) artış saptanmış, bunun dışında hiçbir parametrede belirgin bir değişikliğe rastlanmamıştır. Buna göre, maksiller genişletme aşamasında büyüme gelişimin etkisi ile mandibulada sagital yönde büyüme devam etmiştir.

A noktasının öne ya da geriye hareketi (A-VR) saptanmamış, yalnızca 0,7mm aşağıya (A-HR) hareket tespit edilmiştir ($p<0,01$). Bizim bulgularımıza benzer olarak, maksiller genişletme sırasında üst çenenin öne hareket etmediğini savunan araştırmacılar vardır. Sandıkçioğlu (281) ve Reed ve ark (262), bonded ve banded apareyleri karşılaştırmalarında, her iki aparey kullanımıyla üst çenenin öne hareket etmediğini söylemişlerdir. Sandıkçioğlu (262) da çalışmasında, hyrax apareyi ile yaptığı hızlı üst çene genişletmesi ve hareketli aparey ile yaptığı yarı hızlı üst çene genişletmesi sonucunda, sagital yönde istatistiksel açıdan anlamlı farklar

bulunmadığını belirtmiştir. Silva Fo ve ark (292) da, bu ölçümde tedavi sonunda önemli bir değişiklik tespit etmemişlerdir. Chung ve Font (74) ise, hızlı genişletme prosedürü uyguladığı hastalarında SNA açısında 0.35 derecelik istatistiksel açıdan önemli olan bir artış bulmuşlardır. Chung ve Font (74), bu kadar küçük bir farkın klinik açıdan önemsiz olduğunu ve sınıf III vakalarda genişletme ile kendiliğinden bir düzelme sayılabilmesi için de yeterli olmayacağını belirtmişlerdir. Biederman ve Chem (36)'in tanımladıkları; üst çenenin sağ ve sol yarılarının rotasyon merkezinin orta hatta olması durumunda A noktasının geri hareket edeceği veya rotasyon merkezi farklı 2 noktada oluyorsa A noktasının ileri hareket edeceği görüşünü hatırlayacak olursak, bireysel anatomik değişikliklerin oynadığı önemli rolden bahsedilebilir.

Çalışmamızda maksillo-mandibuler ilişkiler, ANB açısı ile değerlendirilmiştir. Buna göre Spring Jet apareyi ile (T_1 - T_2) ANB açısında anlamlı bir değişiklik oluşmamıştır. ANB açısındaki değişimin de, daha çok SNA açısındaki değişimle alakalı olduğunu göstermektedir. Sandıkçıoğlu(281) da, hareketli aparey kullanarak ve günde bir defa vidanın çevrilmesiyle uyguladığı yarı hızlı genişletme sonucunda, SNA açısında bir değişiklik olmadığı rapor edilmiştir..

T_2 - T_3 Tedavi Dönemi

Delaire ortopedik yüz maskesi uygulaması başında (T_2) ve protraksiyon sonunda (T_3) yapılan açısal ölçümlere göre, SNA açısında 4,8°'lik ($p<0,001$) artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kapust (175); SNA açısının 7-10 yaş grubunda 1.98° ve 10-14 yaş grubunda ise 1.89° arttığını bildirirken, Mermigos (227) 1.8°, Baik (17) 1.5° ve Nartallo-Turley (240) ise 2.35° artış olduğunu bildirmişlerdir. MacDonald (216), 6-8 ay süreyle uyguladığı banded maksiller genişletme ve protraksiyon tedavisi ile SNA açısında 2.31° artış saptadığını, Silva Filho (293) ise Haas sabit ekspander ve

Delaire ortopedik yüz maskesi ile yaptığı tedavide SNA açısının 1° arttığını bildirmiştir. Alcan (5), 3 aylık bonded maksiller genişletme ve protraksiyon tedavisi kombinasyonu ile SNA açısında 2.29° lik bir artış olduğunu bildirirken, Chong (73) 12 ay süreyle sadece Delaire ortopedik tipi yüz maskesi ile uyguladığı protraksiyon tedavisi sonucunda SNA açısının sadece tedavinin etkisiyle olmak üzere 1.22° arttığını bildirmiştir. Battagel (28), SNA açısının davranışında ortaya çıkan bu farklılıkların, hastanın yaşına ve maksiller apareye uygulanan kuvvetin şiddetine bağlı olabileceğini bildirmiştir. Çalışmamızda SNA açısı ile ilgili elde edilen değerler; Kapust (175), Nartallo-Turley (240), Alcan (5), Baik (17) ve MacDonald'ın (216) verileri ile paralellik göstermiştir.

ANB açısında protraksiyon esnasında meydana gelen değişiklikler, T_2 ve T_3 dönemlerindeki ölçümler karşılaştırılarak incelenmiştir. Buna göre, Delaire ortopedik yüz maskesi ile ANB açısında 5.3^0 lik bir artış elde edilmiş, bu artış istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. Böylece maksillanın protraksiyonu ile maksillo-mandibuler ilişki düzeltilmiş, dudak ve/veya damak yarıklı hastalarda görülen konkav profilin iyileştirilmesi sağlanmıştır. A ve B noktalarının gösterdiği değerler göz önüne alınarak ANB açısının, A noktasının ileriye doğru hareketi ve B noktasının retropozisyonundan oluşan kombine maksiller ve mandibuler değişiklikler sonucu arttığını söyleyebiliriz. Nartallo-Turley (240), yüz maskesi ile ANB açısında 3.66^0 lik bir artış bildirirken, Kapust (175) ANB açısının 4.06° (7-10 yaş) ve 3.04° (10-14 yaş), Silva Filho (293) ise 2.06° arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar, çalışmamızın sonucu ile uyumlu bulunmuştur.

Aynı şekilde A noktasının kondilion noktasına uzaklığı (Co-A) 3,5 mm ve vertikal düzleme uzaklığı (A-VR) 2,9 mm artmış ve bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. Bu bulgulara göre, yüz maskesi ile A noktasının öne

hareketi gerçekleşmiştir. Bu bulgumuz; Kapust (175), Alcan (5) ve Baik (17)'in verileri ile paralellik göstermiştir.

Bulgularımıza göre yüz maskesi uygulaması sırasında Co-Gn mesafesinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Buna göre mandibulanın sagital yönde büyümesi yüz maskesi ile durdurulmuştur diyebiliriz. Mandibulanın boyutu ile ilgili olan bu bulgumuz, daha önce protraksiyon uygulamalarıyla ilgili gerçekleştirilen birçok çalışmayla uyuşmaktadır (314, 244, 245, 227, 320, 339).

Delaire ortopedik yüz maskesi uygulaması sırasında sagital yönde mandibulada meydana gelen değişiklikler, T₂ ve T₃ dönemlerinde alınan filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Buna göre SN-MP açısında 2,62° artış ve B-VR mesafesinde 1,5 mm azalma istatistiksel olarak anlamlı (p<0,001) bulunmuştur. Bu da gösterir ki; yüz maskesi uygulama süresince büyüme gelişimin etkisi ile mandibula aşağı ve geriye rotasyon yapmıştır. Friede ve Lennartsson(121), metalik implantlar kullandığı çalışmalarında, yarıkli çocuklarda maksillanın öne traksiyonunun kemik grefti ile orta yüz gelişiminin bloke edilmesini engelleyerek faydalı etkiler yarattığını belirtmişlerdir. Maksillada meydana getirilen bu öne hareket, Irie ve Nakamura(158) ile Subtelny(302)'nin çalışmalarında da gösterilmiştir. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre de, maksiller protraksiyon ile orta yüz gelişimi arttırılmış ve maksiller kemik ile beraberindeki yumuşak dokular belirgin olarak öne hareket etmiştir. Bu sayede, dudak ve/veya damak yarıkli hastalarımızın sahip olduğu konkav yüz profilinin, düz veya konveks yüz profiline dönüşmesi sağlanmıştır.

T₁-T₃ Tedavi Dönemi

Maksiller genişletme ve protrüzyonun toplam olarak maksillaya sagital yönde etkileri, T₁-T₃ dönemlerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasıyla incelenmiştir.

Buna göre, bu sürecin sonunda SNA açısı $4,8^{\circ}$ ($p<0,001$), Co-A mesafesi 4 mm ($p<0,001$) ve A-VR mesafesi 2,4 mm ($p<0,001$) artış göstermiştir. Bu bulgularımıza göre maksiller genişletme ve protraksiyon, maksillanın sagittal yönde öne hareketini ve az miktarda da aşağıya rotasyonunu sağlamıştır denebilmektedir. Bu bulgularımız, Kawakomi ve arkadaşlarının(178) unilateral dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde maksiller genişletme ve protraksiyon uyguladıkları çalışmalarıyla uyumludur. Literatürde, maksiller genişletme ve protraksiyon yapılan diğer çalışmaların bulguları bizim bulgularımızla benzerdir (175, 216, 240, 293).

Maksiller genişletme ve protraksiyonun (T_1 - T_3) ANB açısında meydana getirdiği değişiklikler incelendiğinde, bu sürecin sonunda ANB açısında 5,3 mm'lik artış saptanmıştır ($p<0,001$) ve bu artış, Delaire ortopedik yüz maskesinin etkisidir. Yine bu bulgumuz literatürle uyumludur (175, 216, 227, 240, 293).

T_0 - T_4 Tedavi Dönemi

Maksiller genişletme ve protraksiyondan sonra Spring Jet apareyi ağızdan çıkarılmış, sabit tedaviye başlanmadan önce son kayıtlar (T_4) alınmıştır. Tüm tedavi boyunca oluşan değişiklikleri incelemek amacıyla, T_0 ve T_4 aşamalarında yapılan ölçümlerden elde edilen verilere göre, maksiller genişletme ve protraksiyon sonucu maksillada sagittal yönde elde edilen değişiklikler, T_1 - T_3 karşılaştırma dönemlerindeki ile benzer bulunmuştur. SNA açısı $4,15^{\circ}$ ($p<0,001$), Co-A mesafesi 3,5 mm ($p<0,001$), A-HR mesafesi 1,7 mm ($p<0,001$) ve A-VR mesafesi 3 mm ($p<0,001$) artış göstermiştir. Bu değerler, Kapust (175), Nartallo-Turley (240), Alcan (5), Baik (17) ve MacDonald'ın (216) bulguları ile paralellik göstermiştir.

Tüm tedavi boyunca mandibulada sagittal yönde oluşan değişiklikleri incelemek amacıyla, tedavinin başında (T_0) ve sonunda (T_4) alınan filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre, SNB açısı dışındaki tüm

sagital yön parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) değişiklikler saptanmıştır. Bu parametreler; Co-Gn mesafesinde 0,8 mm'lik artış, B-HR mesafesinde 2,5 mm artış ve B-VR mesafesinde 1,7 mm azalma şeklindedir. Buna göre, çalışma grubumuzda tüm tedavi süreci sonunda mandibular uzunlukta artış ile birlikte aşağı ve geriye doğru bir rotasyon oluşmuştur.

Tüm tedavi boyunca ANB açısındaki değişimleri incelemek için T_0 ve T_4 dönemlerinde elde edilen filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmış, buna göre ANB açısında $4,3^\circ$ 'lik artış istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. Bu bulgumuz da literatürle uyumludur(175, 216, 227, 240, 293).

Vertikal Yöndeki Değişiklikler:

T_1 - T_2 Tedavi Dönemi

Bizim çalışmamızda dudak ve/veya damak yarıklı bireylerdeki vertikal yön değişiklikleri, tedavinin çeşitli aşamalarında alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılarak incelenmiştir.

Spring Jet apareyinin vertikal yöndeki etkisini incelemek için, aparey uygulamasının başında (T_1) ve aktif genişletme sonunda (T_2) alınan sefalometrik filmler üzerinde çeşitli parametreler ölçülmüştür. Bu aparey ile A noktasının horizontal düzleme olan uzaklığı (A-HR) 0,7 mm artmış ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bulunmuştur. Wetz (1970), hızlı maksiller genişletme ile maksilla çevresindeki suturaların ayrılmaya zorlanması sonucunda, büyümeye benzer değişikliklerin oluştuğunu ve hemen her vakada maksillanın aşağıya ve ileriye doğru 1-2 mm hareket ettiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da, A noktasının hafif aşağı hareketi bu şekilde açıklanabilir.

Bulgularımıza göre total ön yüz yüksekliğinde (N-Me) 0,8mm ve üst arka yüz yüksekliğinde (S-PNS) 0,4mm şeklinde az da olsa artış saptanmış ve bu artışlar

istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bulunmuştur. Diğer vertikal yön ölçümlerinin hiç birinde (N-ANS, ANS-Me, S-Go, PNS-Go) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

PP-MP açısı ölçümü ile, maksilla ve mandibula arasında açısal değişiklikler incelenmiştir. Bulgularımıza göre, Spring Jet apareyi ile bu açıda 1,5 derecelik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre bu süreçte mandibula, maksillaya göre saat yönünde rotasyon yapmıştır. Bu bulgumuz üst çenenin aşağı ve geri rotasyon yaptığını söyleyen Silva Fo ve ark.(292), tedavi başı konumuna göre nerdeyse paralel olarak aşağı hareket ettiğini belirten Chung ve Font'un(74) bulgularıyla uyumludur. Boysen ve arkadaşları(52) da, Quad-helix apareyi ile hareketli genişletme apareyini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Quad-helix grubunda maksiller genişlik artışında, hareketli genişletme apareyi grubunda ise palatinal ve mandibular düzlem açılarındaki artışla vertikal yönde önemli bir artış saptadıklarını belirtmiştir.

T₂-T₃ Tedavi Dönemi

Delaire ortopedik yüz maskesinin vertikal yöne etkilerini incelemek amacıyla çalışmamızda, yüz maskesi uygulanmadan önce (T₂) ve protraksiyon tamamlandıktan sonra (T₃) alınan sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre; üst ön yüz yüksekliğinde (N-ANS) 3,17 mm, total ön yüz yüksekliğinde (N-Me) 2,5 mm, üst arka yüz yüksekliğinde (S-PNS) 2,2 mm ve alt arka yüz yüksekliğinde (PNS-Go) 3 mm artış saptanmış ve bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. Bu bulgularımız Ishikawa ve arkadaşları (162) ile Servet Doğan'ın (100) bulguları ile uyumludur.

SN-PP açısında 0,9°'lik ($p<0,05$) artışlar, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Literatürde, yüz maskesi uygulaması sonucu üst çenede saat yönünde

değişim bildiren çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Yukarıdaki bulgular da literatürü destekler niteliktedir (5, 179, 196).

Maksiller protraksiyon süresince (T2-T3) PP-MP açısında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

T₁-T₃ Tedavi Dönemi

Maksiller genişletme ve protraksiyonun total olarak vertikal yöne etkilerini incelemek amacıyla çalışmamızda, Spring Jet uygulamasının başlangıcında (T₁) ve protraksiyon tamamlandıktan sonra (T₃) alınan sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre üst ön yüz yüksekliğinde (N-ANS), A-HR mesafesi 0,7 mm ($p<0,05$), total ön yüz yüksekliğinde (N-Me), üst arka yüz yüksekliğinde (S-PNS) ve alt arka yüz yüksekliğinde (PNS-Go) artış saptanmış ve bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. Bu parametreler, yalnızca yüz maskesinin etkilerini incelediğimiz ölçümlerde değişiklik saptanan parametrelerle aynıdır. Bu da göstermiştir ki, vertikal yönde elde edilen değişikliklerin çoğunluğu yüz maskesinin etkileri olup, tek başına Spring Jet apareyi vertikal yönde belirgin değişikliklere neden olmamıştır.

Aynı şekilde maksiller genişletme ve protraksiyonun toplam süresince (T1-T3) PP-MP açısı $2,6^{\circ}$ ($p<0,01$), SN-MP açısı 3° ($p<0,001$), ve SN-PP açısı $0,9^{\circ}$ ($p<0,05$) artmıştır. Buna göre bu süreçte mandibula aşağı yönde rotasyon yapmıştır

Bulgularımıza göre bu açılardaki artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur Delaire ortopedik yüz maskesinde bu açılarda bir değişiklik oluşmadığı bulgularımızda gösterildiğinden, bu artışın sorumlusu yalnızca Spring Jet apareyidir diyebiliriz.

Maksiller genişletme ve protraksiyonun toplam olarak mandibulada vertikal yönde değişikliğe neden olup olmadığını incelemek amacıyla, T1 ve T3

dönemlerinde alınan filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. B-HR mesafesinde 1,4 mm artış ($p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu da yine genişletme ve protraksiyon süresince mandibulada büyüme-gelişimin etkisi ile aşağı ve geriye rotasyon olduğunu göstermiştir.

T₀-T₄ Tedavi Dönemi

Tüm tedavi boyunca vertikal yönde meydana gelen değişiklikleri incelemek amacıyla, tedavinin başında (T₀) ve Spring Jet apareyi ağızdan çıkarıldıktan sonra (T₄) alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre; maksiller genişletme ve protraksiyon uygulamalarının ardından Spring Jet apareyinin çıkarılmasından sonra totalde, üst ön yüz yüksekliğinde (ANS-Me) 4,5 mm, total ön yüz yüksekliğinde (N-Me) 4,85 mm, üst arka yüz yüksekliğinde (S-PNS) 3 mm, alt arka yüz yüksekliğinde (PNS-Go) 3,4 mm ve total arka yüz yüksekliğinde (S-Go) 2,2 mm artış saptanmış ve bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Üst ön yüz yüksekliğinde (N-ANS) 3,17 mm, total ön yüz yüksekliğinde (N-Me) 2,5 mm, üst arka yüz yüksekliğinde (S-PNS) 3 mm, alt arka yüz yüksekliğinde (PNS-Go) 3,4 mm ve total arka yüz yüksekliğinde (S-Go) 2,2 mm artış saptanmış ve bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. SN-MP açısında 2,6°'lik artış da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Aynı şekilde T₀ ve T₄ dönemlerinde PP-MP açısındaki 3,3 °'lik artış da istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. Yalnızca SN-PP açısında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Buna göre de tedavimiz süresince palatal düzlem açısı değişmemiştir.

B. Yumuşak dokudaki değişiklikler:

T₁-T₂ Tedavi Dönemi

Spring Jet apareyi kullanımı sırasında yumuşak dokularda meydana gelen değişiklikleri incelemek için T₁ ve T₂ dönemlerinde yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır.

Üst dudağın burun ucu ve çene ucuna göre sagittal yönde hareketini gösteren

(Ls-EL) ölçümlerinin değerlendirmesinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Yani üst dudak, burun ve çene ucuna göre önemli bir hareket sergilememiştir. Basciftci ve Karaman (25) da, aynı ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. Karaman ve ark (176), hızlı genişletme sonrasında yumuşak dokudaki değişiklikleri inceledikleri çalışmalarının sonucunda, üst çene ve üst kesici dişlerin öne hareketiyle burun ucu ve yumuşak doku A noktasının sert dokuyu takip edeceğini belirtmiştir.

Alt dudağın E çizgisine uzaklığı (Li-EL) 0,8 mm azalmış ($p<0,05$), Ns-PRN-PG açısı $1,9^{\circ}$ azalmış ($p<0,05$) ve Ns-PRN-SN açısı $1,5^{\circ}$ artmıştır ($p<0,05$). Bu değişiklikler, alt çenenin aşağı ve geriye rotasyonunun etkisi ile yumuşak dokuların sert dokuları takip etmesi sonucunu işaret etmektedir.

T₂-T₃ Tedavi Dönemi

Delaire ortopedik yüz maskesi uygulaması süresince yumuşak dokulardaki değişiklikler incelendiğinde (T₂-T₃); Ls-EL mesafesinde 3,25 mm azalma olmuş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Buna göre, protraksiyon ile A noktası öne hareket ederken üst dudak da öne taşınmış, profil dudak ilişkisi düzelmiştir. Yine bu süreçte Ns-PRN-PG açısında $3,57^{\circ}$ 'lik azalma

($p<0,001$) ve Ns-PRN-SN açısında $4,8^{\circ}$ 'lik azalma ($p<0,001$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

T₁-T₃ Tedavi Dönemi

Maksiller genişletme ve protraksiyonun toplam süresince yumuşak dokularda meydana gelen değişiklikler, T₁ ve T₃ dönemleri karşılaştırılarak incelenmiştir. Bulgularımıza göre, genişletme ve protraksiyon ile Ls-EL mesafesi 2,9 mm kısalmış ve üst dudağın öne hareket ettiğini gösteren bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) bulunmuştur. Yine bu süreçte Ns-PRN-PG açısı $5,5^{\circ}$ azalmış ($p<0,001$), SS-Ns-SM açısı $8,3^{\circ}$ azalmış ($p<0,001$) ve SS-Ns-PG açısı 6° azalmıştır ($p<0,01$).

T₀-T₄ Tedavi Dönemi

Tüm tedavi boyunca yumuşak dokularda meydana gelen değişiklikler, T₀-T₄ dönemleri karşılaştırılarak incelenmiştir. Bulgularımıza göre, bütün tedavi boyunca Ls-EL mesafesi 3,6 mm kısalmış ($p<0,001$), Ns-PRN-PG açısı 6° azalmış ($p<0,001$), SS-Ns-SM açısı $8,4^{\circ}$ azalmış ($p<0,001$) ve SS-Ns-PG açısı $6,7^{\circ}$ azalmıştır ($p<0,01$). Bu değişiklikler, maksiller genişletme ve protraksiyon süresince oluşan değişikliklere çok yakındır. Buna göre tedavi boyunca yumuşak dokulardaki değişiklikler, maksiller genişletme ve protraksiyon süresince oluşmuştur ve sabit ortodontik tedavi süresince bu değişiklikler korunmuştur.

5. Maksiller Alveoler Defekt Hacim Ölçümleri

Çalışmamızda alveoler defekt alanının BT ile elde edilen dikon verileri, mimics 11.1 programı ile sekonder kemik greftleme operasyonu öncesi 3 boyutlu modellenmesi yapıp hacmi hesaplanmış, operasyondan bir yıl sonra aynı ölçümler tekrarlanmıştır.

Bulgularımıza göre, defekt hacmi ölçümü ile bir yıl sonraki defekt alanı ölçümü arasında %77,9 ($p<0,001$) azalma olduğu, bunun defektin greftle doldurulma miktarı olduğu düşünülmüştür. Buna göre sekonder kemik greftinin defekti yaklaşık %78 oranında kapattığını ve başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

Bradrick ve ark.(54) unilateral maksiller alveoler yarığı olan bir hastada gerekli olan kemik greftinin hacmini ameliyat öncesi üç boyutlu BT ile hesaplamışlardır. Bu hastada alveoler yarığın $1,3 \text{ cm}^3$ ve palatal yarığın $0,3 \text{ cm}^3$ olduğu görülmüştür. Bu çalışma ile aşırı veya tekrarlayan sayıda kemik grefti almaya bağlı morbiditenin ve alınacak radyasyon dozunun ameliyat öncesi hesaplamayla azaltılacağı öne sürülmüştür(54). Boyne ve arkadaşlarının(49) sunduğu olgu bildirimi de, ameliyat öncesi üç boyutlu BT ile alveolar yarığı olan hastalarda tanı ve tedavi planlamasının yararlılığını desteklemektedir. Bradrick ve ark., ameliyat sonrası değerlendirme yapmamış olup, Boyne ve arkadaşlarının çalışmasında ameliyat sonrası ortalama greft hacminin $1,068 \text{ cm}^3$ olduğu görülmüştür.

Botel ve ark.(48) kemik mumu kullanarak yaptıkları hacim ölçümünde 1-3,5 cm^3 arasında değişen (ortalama $1,5 \text{ cm}^3$) yarık hacmi hesaplamışlardır. Kemik mumlarıyla alınan bu kalıpların resin modellere dönüştürüldükten sonra su taşıma yöntemi ile hacimleri hesaplanmıştır. Bu yöntemle kemik mumu kullanılarak ameliyat öncesi yaklaşık yarık hacmi ölçülebilmektedir. Ancak ameliyat sonrası aynı yöntemle değerlendirme yapmak mümkün değildir. Ameliyat sonrası değerlendirme, ancak üç boyutlu BT ile yapılabilmektedir.

Van Der Meij ve ark.'nın(326) yaptıkları çalışmada, sekonder kemik greftleme yapılmış olan 8 sağ unilateral alveoler yarıklı hastanın BT'leri değerlendirilmiştir. Bu çalışmada aksial BT kesitleri bilgisayarda dijitalize edilmiş ve normal BT boyutu 3 katı büyütülerek değerlendirme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, iliak kemik

greftlemeyle onarılmış yarık bölgesindeki kemik hacminin %69' unun kaldığı tespit edilmiştir. Bu da kullanılan kemik greftlerinin ortalama %31 oranında rezorbsiyona uğradığını göstermektedir.

Tai ve ark.(306) sekonder iliak kemik grefti ile ameliyat edilmiş toplam 14 unilateral ve bilateral dudak ve/veya damak yarığı hastasının (toplam 17 alveoler yarık) BT ile ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve 1 yıllık takip sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, alveoler yarık hacminin 0,9-3,6 cm³ arasında değiştiği ve ortalama 2,1 cm³ olduğu bulunmuştur. Kemik grefti kaybının maksimal kemik yüksekliğinde %17,9, maksimal anteroposterior genişlikte %29,9 ve maksimal transversal genişlikte %13,7 olduğu görülmüştür. Kemik rezorbsiyonunun koronal ve aksiyal kesitlerde hacimsel analizi yapıldığında, %42,5-43,7 arasında değişen, ortalama %43,1 oranında kemik kaybı olduğu hesaplanmıştır.

BÖLÜM VI

SONUÇ

Bu çalışmada, tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı bireylerde Spring Jet apareyi ve Delaire ortopedik yüz maskesi ile ortodontik ve ortopedik tedavi ve sekonder kemik grefti uygulamasının, kranio-fasial kompleks üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre:

1. Üst çene genişliği iskeletsel olarak artmıştır.
2. Delaire ortopedik yüz maskesi kullanımı sonrası, A noktası ön kafa kaidesine göre belirgin bir şekilde öne hareket etmiştir.
3. Posterior ve anterior çapraz kapanışlar düzeltilmiştir.
4. Yumuşak doku profili, orta yüzün öne getirilmesi ile ideal estetik görünüme yaklaşmıştır.
5. İliak kemikten alınan otojen sekonder kemik grefti, yarık bölgesine başarılı olarak eklenerek yeni kemik oluşumunu sağlamıştır.
6. Yarık bölgesinde oluşturulan bu yeni kemik sayesinde, kanin dişlerin doğal yoluyla veya ortodontik tedavi yardımıyla sürdürülmesi sağlanmıştır.
7. Geleneksel radyolojik yöntemlerle kemik rezorbsiyon miktarını doğru değerlendirmek mümkün değildir. Ameliyat öncesi dönemde mimics ile hesaplanan yarık bölgesiyle birebir aynı şekil ve hacimdeki boşluk modelini, üç boyutlu yazıcı ile elde etmek mümkündür. Bu modeller

sayesinde, ameliyat sırasında ihtiyaç duyulandan eksik veya fazla greft alınması ihtimali en aza indirilecek ve buna baēlı olarak morbidite, tekrarlayan ameliyatlara ve maliyet azalacaktır. Bu yöntem alveoler yarıklı hastalarda, ameliyat öncesi ve bir yıl sonraki BT verilerinin mimics ile standardize edilerek, alveoler defektin tam olarak deēerlendirilebileceēini ortaya koymuştur.

8. İliak kemikten alınan otojen kemik greftleri, alveoler defektin kapatılmasında başarı ile kullanılabilir.

ÖZET

TEK TARAFLI DUDAK VE/VEYA DAMAK YARIKLI OLGULARDA ORTOPEDİK TEDAVİ VE SEKONDER KEMİK GREFTİ UYGULAMASININ ÇENE-DİŞ-YÜZ KOMPLEKSİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dudak ve/veya damak yarıkları en sık karşılaşılan kranio-fasial deformitelerdendir. Bu bireylerde sıklıkla saptanan bulgu, orta yüz gelişiminde geriliktir. Maksiller retrognatizm ile kombine olarak maksillanın horizontal yönde daralması ve dental arkın kollapsı tedavi problemlerinin başında yer alır.

Bu çalışmanın amacı; maksiller yetersizlikle birlikte seyreden tek taraflı dudak ve/veya damak yarıklı olgularda, transversal yönde genişletme ve protraksiyon sonrasında, yarık bölgeye kemik grefti uygulamasını takiden dişlerin sürdürülmesi ve olgunun ortodontik rehabilitasyonunun çene-diş-yüz sistemi üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, unilateral komple dudak ve/veya damak yarıklı, 8-13 yaşları arasında 20 hasta çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Hastalara “modifiye Spring-jet” apareyi ile genişletme, daha sonra da Delaire ortopedik yüz maskesi ile protraksiyon uygulanmıştır. Ortopedik tedavi sonrası yarık bölgesine iliak kemikten alınan otojen kemik grefti uygulanmıştır. Hastalardan tedavi öncesi ortopantomograf, lateral sefalometrik, postero-anterior sefalometrik, üst oklüzal ve el-bilek filmleri ile maksillo-fasial tomografileri çekilmiştir. Tedavi sonunda da aynı dökümanlar alınarak yapılan analizler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmanın bulgularına göre; Spring-jet apareyi ile üst çene genişliği iskeletsel olarak arttırılmıştır. Delaire ortopedik yüz maskesi kullanımı sonrası A noktası, ön

kafa kaidesine göre belirgin bir şekilde öne hareket etmiştir. Posterior ve anterior çapraz kapanışlar atlatılmıştır. Yumuşak doku profili, orta yüzün öne getirilmesi ile ideal estetik görünüme yaklaşmıştır. İliak kemikten alınan otojen sekonder kemik grefti yarık bölgesine başarılı olarak eklenerek yeni kemik oluşumunu sağlamıştır. Yarık bölgesinde oluşturulan bu yeni kemik sayesinde, kanin dişlerin doğal yoluyla veya ortodontik tedavi yardımıyla sürdürülmesi sağlanmıştır. Bilgisayar tomografisi ile elde edilen 3 boyutlu görüntülerin yarık bölgesinin ve kemik greftinin hacim ölçümlerinde başarılı bir yöntem olduğu gösterilmiştir.

Sonuç olarak dudak ve/veya damak yarıklarında istenilen ortopedik etkileri elde etmede Spring-jet apareyi ve Delaire ortopedik yüz maskesi kombinasyonu başarı ile kullanılabilir bir yöntemdir. Ayrıca sekonder kemik grefti, yarık bölgesinde yeni kemik yapımı ile bölgedeki dişlerin sürdürülmesine veya protetik girişimlere olanak sağlar.

SUMMARY

EVALUATION OF THE EFFECTS OF SECONDARY BONE GRAFTING AND ORTHOPEDIC INTERVENTION ON THE DENTOFACIAL COMPLEX IN UNILATERAL CLEFT LIP PATIENTS

CLP is one of the most common craniofacial deformities. The most common finding seen in CLP patients is the maxillary deficiency. The main problems observed which treatment should be aimed at might be the maxillary retrognathism in combination with transversal deficiency and the collapse of the maxillary arch as well.

This study aimed at investigating the dentofacial effects of secondary bone grafting and guidance of teeth eruption following maxillary expansion and protraction in unilateral CLP patients with maxillary deficiency. 20 individuals presenting with unilateral CLPs aged between 8 and 13 years were included in the study. Maxillary expansion was carried out by “modified Spring Jet Appliance” and “Delaire face mask” was utilized for protraction. Autogen bone grafting was applied through iliac bone. Lateral cephalometric, panoramic, anteroposterior, maxillary occlusal, hand-wrist radiographs together with maxilla-facial tomographies were collected for evaluation. The statistical analyses were carried out on these data.

According to the results; orthopedic maxillary expansion was determined, point A moved forward in relation to the anterior craniofacial base as a consequence of protraction with Delaire face mask and posterior and anterior cross-bites were corrected. Soft tissue profile was improved by forward translation of the mid-face.

Autogen iliac bone grafting procedures were carried out successfully. By the utilization of new bone formed in the grafting area canines erupted successfully. The method was concluded to be highly successful after evaluating 3D bone volume measurements by tomography.

It can be concluded that a combination of modified spring jet appliance with Delaire face mask is a safe and effective method for the orthopedic intervention of unilateral CLP patients. Moreover, autogen bone grafting utilized the new bone formation and tooth eruption therefore by facilitating prosthodontic intervention.

KAYNAKLAR

- 1) Abyholm F.E. (1996). Primary closure of cleft lip and palate. In: Facial Clefts and Craniosynostosis, p. 370. Principles and Management. Edited by T. A. Turvey et al. W. B. Saunders Co.
- 2) Abyholm F.E., Bergland O., Semb G. (1981). Secondary bone grafting of alveolar clefts: a surgical/orthodontic treatment enabling nonprosthodontic rehabilitation in cleft lip and palate patients. Scand J Plast Reconstr Surg 15: 127–144.
- 3) Adkins M. D, Nanda R. S, Currier G. F. (1990). Arch perimeter changes on rapid palatal expansion, Am J Orthod. 97:194-99.
- 4) Aizenbud, D., Hefer, T., Radhmiel, A., Figueroa, A.A., Joachims, H.Z., Laufer, D. (July 2000). A Possible Otological Complication Due to Maxillary Expansion in a Cleft Lip and Palate Patient, Cleft Palate–Craniofacial Journal, Vol. 37 No. 4
- 5) Alcan T., Keleş A., Erverdi N. (2000). The effects of a modified protraction headgear on maxilla. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. Vol. 117, No. 1,27-38.
- 6) Altobelli DE, Kikinis R, Mulliken JB, Cline H, Lorensen W, Jolesz F. (1993). Computer-assisted threedimensional planning in craniofacial surgery. Plast Reconstr Surg. 92:576-585.
- 7) Altunbaş R. (2000). Nitanyum Palatal Ekspansiyon ve Quad-Helix Apareylerinin Dentofasiyal Yapılar Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması.

Uzmanlık Tezi. GATA Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti AD. Ankara.

- 8) Amanat N., Langdon JD. (1991). Secondary alveolar bone grafting in clefts of the lip and palate. *J Cranio Maxillofac Surg* 19: 7–14.
- 9) Angell EC. (1860). Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos* 1, 540-544, 599-601
- 10) Arndt W. V. (1993). Nickel Titanium Palatal Expander. *J. Clin. Orthod.* 17: 137-139
- 11) Asher-Mcdade C, Roberts C, Shaw WC, Gallager C. (1991). Development of a method for rating nasolabial appearance in patients with clefts of the lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 28: 385-390.
- 12) Assael, L.A. (1995). Primary repair of cleft palate: a review of surgical technique. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 3:13-27.
- 13) Athanasiou A. E., Mazaheri M., Zarrinnia K. (1987). Longitudinal Study of the Dental Arch Dimensions in Bilateral Cleft Lip and Palate Patients, the *Journal of Pedodontics* 11: 253-268.
- 14) Athanasiou A. E., Moyers R. E., Mazaheri M., Toutontzakis N. (1991). Frontal Cephalometric Evaluation of Transverse Dentofacial Morphology and Growth of Children with Isolated Cleft Palate, *J Cranio-Max-Fac. Surg.* 19: 249-253.
- 15) Aurouze C, Moller KT, Bevis RR, Rehm K, Rudney J (2000). The presurgical status of the alveolar cleft and success of secondary bone grafting. *Cleft Palate Craniofac J* 37: 179–184.
- 16) Bacetti, T., Franchi, L., McNamara, J.A. (2000). Treatment and Post treatment Craniofacial Changes after Rapid Maxillary Expansion and Facemask Therapy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 118: 404-413.

- 17) Baik HS. (1995). Clinical Results of the Maxillary Protraction in Korean Children. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* Vol. 108, No. 6, 583 – 592.
- 18) Barber A. F, Sims M. R. (1981). Rapid Maxillary Expansion and External Root Resorption in Man: A Scanning Electron Microscope Study. *Am. J. Orthod.* 79: 630-652.
- 19) Bardach J, Eibach K. J. (1977). The influence of primary unilateral cleft lip repair on facial growth. *Cleft Palate J.* 14: 88-97.
- 20) Bardach J, Klausner E. C, Eibach K. J. (1979b). The relationship between lip pressure and facial growth after cleft repair: An experimental study. *Cleft Palate J.* 16: 137-146.
- 21) Bardach J, Mooney M. P, Bardach E. (1982b). The influence of two flap palatoplasty on facial growth in Beagles. *Plast. Recons. Surg.* 69: 927-939.
- 22) Bardach J, Mooney M. P, Giedrojc-juraha Z. L. (1982a). A comparative study of facial growth following cleft lip repair with or without soft-tissue undermining: An experimental study in Rabbits. *Plast. Recons. Surg.* 69: 745-753.
- 23) Bardach J. (1990). The influence of cleft repair on facial growth. *Cleft Palate J.* 27: 76-78.
- 24) Bardach, J. and P. Nosal (1991). *Geometry of the two-flap palatoplasty.* (2nd). St. Louis, Mosby-Year Book.
- 25) Basciftci FA, Mutlu N, Karaman AI, Malkoc S, Küçükolbasi H. (2002 Apr.). Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *Angle Orthod.* 72(2):118-23.
- 26) Başçiftçi, F.A., Demir, A., Uysal, T., Sarı, Z. (2002). “Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik Çalışma”. *Türk Ortodonti Dergisi*, 15(2), 92-98

- 27) Batra, P., et al. (2004). Secondary bone grafting in cleft lip and palate with eruption of tooth into the graft: a case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 22:8-12.
- 28) Battagel JM, Orton HS. (1995). A comparative study of the effects of customized facemask therapy or headgear to the lower arch on the developing Class IH face. *European J. Orthod.* Vol. 17, 467 -482.
- 29) Bell R. A. (1982). A review of maxillary expansion in relation to the rate of orthopedies. *Am J. Orthod.* 81: 32-37.
- 30) Bell R. A, Lecompte E. J. (1981). The Effects of Maxillary Expansion Using a Quad-Helix Appliance During The Deciduous and Mixed Dentitions. *Am. J. Orthod.* 79: 152-161.
- 31) Bell R. A. (1982). A Review of Maxillary Expansion in Relation to Rate of Expansion and Patient's Age. *Am. J. Orthod.* 81: 32-37.
- 32) Bell, R.A., Lecompte, E.J. (1981). The Effects of Maxillary Expansion Using a Quad-Helix Appliance During The Deciduous and Mixed Dentitions. *Am. J. Orthod.*, 79: 152-161.
- 33) Bengi O, Ölmez H, Sağdıç D. (1997). Transversal yön üst çene genişletilmesinde E Ark Apareyi. *GATA Bülteni.* 39: 265-269.
- 34) Bergland, O., G. Semb, and F.E. Abyholm (1986). Elimination of the residual alveolar cleft by secondary bone grafting and subsequent orthodontic treatment. *Cleft Palate J* 23:175-205.
- 35) Bhatia S, Nanda R. S. (1994). Role of protraction headgear in correction of a skeletal midface deficiency in a unilateral cleft lip and palate- an interim case report, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 105:529-35.
- 36) Biederman, W., Chem, B. (1973). Rapid Correction of Class III Malocclusion by Midpalatal Expansion. *Am. J. Orthod.*, 63: 47-55.

- 37) Bishara, S.E., Staley, R.N. (1987). Maxillary Expansion: Clinical Implications. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 91: 3-14.
- 38) Biederman W, Chen B. (1973). Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J. Orthod.* 63: 47-55.
- 39) Bishara S. E, Krause J. C, Olin W. H, Weston D, Van Ness J, Felling C. (1976). Facial and dental relationships of individuals with unoperated clefts of the lip and/or palate, *Cleft Palate J*, 13:238 -52.
- 40) Bishara S. E, Martinez de Arrendondo R. S, Vales H. P, Jacobsen J. R. (1985). Dentofacial relationship in persons with unoperated clefts: comparisons between three cleft types. *Am J. Orthod.* 87: 481-507
- 41) Bishara S. E, Staley R. N. (1987). Maxillary expansion: Clinical Implications. *Am J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 91: 3-14.
- 42) Bishara S. E, Staley R. N. (1987). Maxillary Expansion: Clinical Implications. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 91: 3-14.
- 43) Bishara S. E, Tharp R. M. (1977). Effect of langebeck palatoplasty on facial growth. *Angle Orthod.* 47: 34-41.
- 44) Bisharaa S. E, Jacobsen J. R, Krause J. C, Sosa Martinez R. (1986). Cephalometric comparisons of individuals from India and Mexico with unoperated cleft lip and palate, *Cleft Palate J*, 23:53-61.
- 45) Bohn A. (1963). Dental Anomalies in hare lip and cleft palate. *Acta. Odont. Scand.* Vol: 21.
- 46) Borstlap WA, Heidbuchel KL, Freihofer HP, Kuijpers-Jagtman AM. (1990 Jul.). Early secondary bone grafting of alveolar cleft defects. A comparison between chin and rib grafts. *J Craniomaxillofac Surg.* 18(5):201-5.
- 47) Boshart B. F, Currier G. F, Nanda R. S, Duncanson M. G. (1989). Load-Deflection Rate Measurements of Activated Open and Closed Coil Springs, *Angle Orthod.* 60: 27-32.

- 48) Botel U, Fleiner B, Steckeler S. (1993). Beckenspanentnahme bei 172 Kieferspaltosteoplastiken: Eine retrospektive studie. Fortschr Kiefer Gesichtschir 38:123.
- 49) Boyne PJ, Christiansen EL, Thompson JR (1993). Advanced imaging of osseous maxillary clefts. Radiol Clin North Am 31:195.
- 50) Boyne PJ, Sands NR. (1976). Combined orthodontic-surgical management of residual palato-alveolar clefts defects. Am J Orthod. 70:20.
- 51) Boyne, P., Sands, N. (1972). Bone grafting of residual alveolar and palatal clefts. J Oral Surg, 30:87-92.
- 52) Boysen B, La Cour K, Athanasiou A. E, Gjessing P. E. (1992). Three Dimensional Evaluations of Dentoskeletal Changes After Posterior Cross-Bite Correction by Quad-Helix or Removable Appliances. Brit. J. Orthod. 19: 97-107.
- 53) Bradford PW, Culton GL. (1987). Parents perceptual preferences between compensatory articulation and nasal escape of air in children with cleft palate. Cleft Palate Craniofac J 24:299-303.
- 54) Bradrick JP, Smith AS, Ohman JC, et al (1990). Estimation of maxillaryalveolar cleft volume by three-dimensional CT. J Comput AssistTomogr 14:994.
- 55) Brattstrom V, McWilliam J (1989). The influence of bone grafting age on dental abnormalities and alveolar bone height in patients with unilateral cleft lip and palate. Eur J Orthodont 11: 351–358.
- 56) Brin I, Hirshfeld Z, Shanfeld J.L, Davidovitch Z. (1981). Rapid Palatal Expansion in Cats: Effects of Age on Sütural Cyclic Nucleotides. Am. J. Orthod. 79: 162-175.
- 57) Brogan W. F, Woodings T. L. (1974). A decline in the incidence of cleft lip and palate in Western Australia, 1963 to 1967, Med J Aust, 2:8-11.

- 58) Brosh, T, Vardimon A. D, Ergatudes C, Spiegler A, Lieberman M. (1998). Rapid Palatal Expansion. Part 3: Strains Developed During Active and Retention Phases. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 114: 123-133.
- 59) Burstone WR. (1958). The early orthodontic treatment cleft palate conditions. *Dent Pract.* 9:41–52.
- 60) Calvert, J.W., L.E. Weiss, and M.J. Sundine (2003). New frontiers in bone tissue engineering. *Clin Plast Surg* 30:641-8, x.
- 61) Canbazoglu M, Or S, İseri H, Erdoğan B. (1996). Erişkin Hastada Rapid Maksiller Ekspansiyon (RME) Osteotomisi. *G.Ü. Dişhek. Fak. Der.* 1: 91-95.
- 62) Capellozza L, Normando A. D. C, Da Silva O. G. (1996). Isolated influences of lip and palate surgery on facial growth: Comparison of operated and unoperated male adults with UCLP. *Cleft Palate Craniofac J.* 33: 51-56.
- 63) Capellozza L, Taniguchi S. M, Da Silva O. G. (1993). Craniofacial morphology of adult unoperated complete cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J.* 30: 376-382.
- 64) Carano A, Testa M. (1999). The Spring Jet for Slow Palatal Expansion. *J Clin. Orthod.* 33(9): 527-531.
- 65) Chaconas S. J, Caputo A. A, Harvey K. (1984). Orthodontic Force Characteristics of Open Coil Springs. *Am. J. Orthod.* 85: 494-497.
- 66) Chaconas S. J., Caputo A. A. (1982). Observation of Orthopedic Force Distribution Produced by Maxillary Orthopedic Appliance. *Am. J. Orthod.* 82: 19-21.
- 67) Chaconas S. J., Caputo A. A. (1982). Observation of Orthopedic Force Distribution Produced by Maxillary Orthopedic Appliance. *Am. J. Orthod.* 82: 19-21.

- 68) Chang J. Y, McNamara J. A, Herberger T. A. (1997). A Longitudinal Study of Skeletal Side Effects Induced by Rapid Maxillary Expansion. *Am J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 112: 330-337.
- 69) Chang J. Y, McNamara J. A, Herberger T. A. (1997). A Longitudinal Study of Skeletal Side Effects Induced by Rapid Maxillary Expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 112: 330-337.
- 70) Chapman C. J. (1983). Ethnic differences in the incidence of cleft lip and/or cleft palate in Auckland, 1960-1976, *N Z Med J*, 96: 327-329.
- 71) Chen KF, So LL. (1966). Sagittal skeletal and dental changes of reverse headgear treatment in Chinese boys with complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod.* 66: 363–372.
- 72) Chi-Chia E. Tai, I Scott Sutherland. (2000). Prospective analysis of secondary alveolar bone grafting using computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg.* 58:1241-1249.
- 73) Chong YH, Ivey JC, Artun J. (1996). Changes Following the Use of Protraction Headgear for Early Correction of Class II Malocclusion. *The Angle Orthodontist.* Vol. 66, No. 5, 351 – 361.
- 74) Chung CH, Font B (2004) Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126:569-575.
- 75) Ciambotti C, Ngan P, Orth C, Durkee M., Kohli K, Kim H. (2001). A Comparison of Dental and Dentoalveolar Changes between Rapid Palatal Expansion and Nickel-Titanium Palatal Expansion Appliances. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 119: 11-20.
- 76) Cohen, M. (2004). Residual deformities after repair of clefts of the lip and palate. *Clin Plast Surg* 31: 331-345.

- 77) Cohen, S.R., et al. (1995). Cumulative operative procedures in patients aged 14 years and older with unilateral or bilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg.* 96:267-71.
- 78) Conway BJ, McCrohan JL, Antonsen RG, et al (1992). Average radiation dose in standard CT examinations of the head: Results of the 1990 next survey. *Radiology* 184:135.
- 79) Cortebein MJ, Nelson CL, Sadove AM. (1991). Retrospective analysis of 135 secondary alveolar cleft grafts using iliac or calvarial bone. *J Oral Maxillofac Surg* 49:493-8.
- 80) Cotton, L.A. (1978). Slow Maxillary Expansion, Skeletal Versus Dental Response to Low Magnitude Force in Macaca Mulatta. *Am. J. Orthod.*, 73: 1-23.
- 81) Cross DL, McDonald JP (2000) Effect of rapid maxillary expansion on skeletal, dental and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study, *European Journal of Orthodontics*, 22:519-528.
- 82) Da Silva, O.G., Boas M.C.V. , Fo L. C. (1991). Rapid Maxillary Expansion in the Primary and Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 100: 171-179.
- 83) Da Silva Filho, O.G., et al. (2000). Secondary bone graft and eruption of the permanent canine in patients with alveolar clefts: literature review and case report. *Angle Orthod* 70:174-8.
- 84) Da Silva, O.G., Boas M.C.V. , Fo L. C. (1991). Rapid Maxillary Expansion in the Primary and Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 100: 171-179.
- 85) Da Silva O.G., Normando A. D., Capelloza L. (1993). Mandibular growth in patients with cleft lip and / or cleft palate-the influence of cleft type. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 104: 269-275.

- 86) Dado D. V., Rosenstein S. W., Alder M.E. , et al (1997). Long-term assessment of early alveolar bone grafts using three-dimensional computer assisted tomography: A pilot study. *Plast. Reconstr. Surg.* 99:1840.
- 87) Dado D. V., Rosenstein S. W., Alder M. E. & Kershad D. A. (1997). Long-term assessment of early alveolar bone grafts using three-dimensional computer-assisted tomography: A pilot study. *Plast. Reconstr. Surg.* 99:1840.
- 88) Dahl E. (1970). Craniofasial morphology in congenital cleft of the lip and pakate; an x-ray cephalometric study of young adult males. *Acta Odontologica Scandinavica.* 28, Supplementum 57.
- 89) Dahl E. (1979). Transverse maxillary growth in combined cleft lip and palate. A longitudinal roentgenocephalometric study by the implant method, *Cleft Palate Craniofac J.* 16:34-41.
- 90) Dahlberg G. (1949). *Statistic Methods for Medical And Biologşcal Students.* Interscience Publication, New York.
- 91) Darendeliler M. A, Strahm C, Joho J. P. (1994). Light maxillary expention forces with the magnetic expansion device, a preliminary investigation, *Euro J Orthod.* 16:479-90.
- 92) Das S. K, Runnels R. S. Jr, Smith J. C, Cohly H. H. (1995). Epidemiology of cleft lip and cleft palate in Mississippi, *South Med J.* 88: 437-42.
- 93) De La Pedraja, J., et al. (2000). Approaches to cleft lip and palate repair. *J Craniofac Surg* 11:562-71.
- 94) Delaire J, Salagnac JM. (1977). [The anatomy and physiopathology of the anterior maxillary pillar and facial structure] *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 78(7):447-64.
- 95) Delaire J, Verdon P, Tulasne JF. (1976). [State of the soft palate and mandibulo-lingual statics. Therapeutic impact] *Orthod Fr.* 47 (0):129-37.

- 96) Delaire J, Verdon P, Lumineau J. P, Cherga-Negrea A, Talmant J, Boisson M. (1972). Quelques resultats des tractions extraorales a appui fronto-mentonnier dans le traitement orthopedique des malformations maxillo-mandibulaires de classe III et des sequelles osseuses des fentes labio-maxillaires, *Revue de Stomatologie*. 73:633-42.
- 97) Dempf R., Teltzrow T., Kramer F. J. , Hausamen J .E. (2002). Alveolar bone grafting in patients with complete clefts: a comparative study between secondary and tertiary bone grafting. *Cleft Palate Craniofac J* 39: 18–25.
- 98) Derijcke A, Eerens A, Carels C. (1996). The incidence of oral clefts: a review, *Br J Oral Maxillofac Surg*. 34:488-94.
- 99) Dinçer B., Doğan S., Ertan-Erdinç A. M. (2006). Dudak-Damak Yarıklı Hastalarda Dental ve Okluzal Anomaliler. *Türk Ortodonti Dergisi*. 19:35-47
- 100) Doğan S. (1987). İskeletsel Angle Sınıf III Düzensizliğinde Ağız Dışı Kuvvet Uygulamasının Çene-Yüz Kompleksi Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi. İzmir.
- 101) Doğan, S., Önçağ, G., Akın, Y. (2005). Craniofacial development in children with unilateral cleft lip and palate, *British J Oral and Maxillofac Surg*. 44:28-33.
- 102) Drillen C. M, Ingram T. T. S, Wilkinson E. M, eds. (1996). The causes and natural history of cleft lip and palate. Edinburg and London: E & S Livingstone.
- 103) Ekström C, Henrikson C. O, Jensen R. (1977). Mineralization in the Midpalatal Suture after Orthodontic Expansion. *Am. J. Orthod*. 71: 449-455.
- 104) Ekström C, Henrikson C. O, Jensen R. (1977). Mineralization in the Midpalatal Suture After Orthodontic Expansion. *Am. J. Orthod*. 71: 449-455.

- 105) El Deeb M. , Messer LB, Lehnert MW, Hebda TW, Waite DE. (1982). Canine eruption into grafted bone in maxillary alveolar cleft defects. Cleft Palate J. 19:9-16.
- 106) El Deeb M. , B. Horswell, and D. E. Waite (1985). A primate model for producing experimental alveolar cleft defects. J Oral Maxillofac Surg 43:523-7.
- 107) Emory , Roger E. Jr. , M. D. Clay. , Ricky P. M.D. (1997). Bite, Uldis M.D.; Jackson, Ian T. M.D.: Fistula Formation and Repair after Palatal Closure: An Institutional Perspective. Plastic & Reconstructive Surgery. 99(6):1535-1538.
- 108) Enacar A, Köseoğlu O, Özgen M, Kökden M. (1993). Cerrahi Rapid Maksiller Ekspansiyon. Türk Ortodonti Dergisi. 6(1) : 56-63.
- 109) Eppley, B.L. (1996). Alveolar cleft bone grafting (Part I): Primary bone grafting. J Oral Maxillofac Surg 54:74-82.
- 110) Ergir, Y. (1985). Rapid Palatal Ekspansiyon Sonucu Oro-Nazal Bölgede Elde Edilen Değişikliklerin Manometrik, Sefalometrik ve Model Analizleri ile İncelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ortodonti AD. Ankara.
- 111) Erk Y, Özgür F. (1999). Dudak ve Damak Yarıkları. İşkur Matbaacılık Ltd.Şti. Ankara.
- 112) Ertan Erdinç AM, Doğan S, Dinçer B, Berk T. (2005). The Evaluation of Soft Palate and Naso-Oropharyngeal Airway in Patients With Unilateral Complete Cleft Lip and Palate. EÜ Dişhek Fak Derg. 26: 131-136
- 113) Ertugay E. (2001). Molar Distalizasyon Apareyi ile İki Farklı Kuvvet Uygulamasının Üst Molar Dişlerin Distalizasyonu Sırasında Oluşturduğu İskeletsel ve Dental Ark Değişimlerin Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Gazi Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti AD. Ankara.

- 114) Fallin, M.D., et al. (2003). Family-based analysis of MSX1 haplotypes for association with oral clefts. *Genet Epidemiol* 25:168-75.
- 115) Feichtinger M, Mossböck R, Kärcher H. (2006 Apr.). Evaluation of bone volume following bone grafting in patients with unilateral clefts of lip, alveolus and palate using a CT-guided three-dimensional navigation system. *J Craniomaxillofac Surg.* 34(3):144-9.
- 116) Fishman L. S. (1970). Factors related to tooth number, eruption time and tooth position in cleft palate individuals. *J. Dent. Clin.* July-Aug: 1-4.
- 117) Fogh-Andersen P. (1966). Thalidomide and congenital deformities, *Acta Chir Scand.* 131:197-200.
- 118) Francis P. , Korula P. & Korah I. (1990). Pneumatization of the paranasal sinuses (maxillary and frontal) in cleft lip and palate. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 116:920.
- 119) Frank S. W, Angel G. A. (1982). The Effects of Maxillary Quad-Helix Appliance Expansion on Cephalometric Measurements in Growing Orthodontic Patients. *Am. J. Orthod.* 81: 378-388.
- 120) Fraunhofer J. A., Bonds P. W, Johnson B. E. (1993). Force Generation by Orthodontic Coil Springs. *Angel Orthod.* 63: 145-148.
- 121) Friede H, Lenartsson B. (1981). Forward traction of the maxilla in cleft lip and palate patients, *Eur J Orthod.* 3: 21-39.
- 122) Furlow, L.T., Jr. (1986). Cleft palate repair by double opposing Z-plasty. *Plast Reconstr Surg* 78:724-38.
- 123) Gorback N. R., Infante C. M. (1975). A Combined Orthodontic and Surgical Procedure for Rapid Palatal Expansion in Skeletally Mature Patients. *J. Clin. Orthod.* 1: 56-58.
- 124) Graber T. M. (1949). Craniofacial morphology in cleft palate and cleft lip deformities, *Surg Gynecol Obstet.* 88:359-69.

- 125) Grayson BH, Santiago PE, Brecht LE, et al. (1999). Presurgical nasoalveolar molding in infants with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 36: 486-498.
- 126) Haas A. J. (1970). Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J. Orthod.* 57: 219-255.
- 127) Haas A. J. (1961). Rapid Expansion of the Maxillary Dental Arch and Nasal Cavity by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod.* 31: 73-90.
- 128) Haas A. J. (1961). Rapid Expansion of the Maxillary Dental Arch and Nasal Cavity by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod.* 31: 73-90.
- 129) Haas A. J. (1965). The Treatment of Maxillary Deficiency by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod.* 35: 200-217
- 130) Halazonetis, D. J. , Katsavrias, E. , Spyropoulos, M. N. (1994). Changes in Cheek Pressure Following Rapid Maxillary Expansion. *Euro. J. Orthod.*, 16: 295-300.
- 131) Hall HD, Posnick JC (1983). Early results of secondary bone grafts in 106 alveolar clefts. *J Oral Maxiilofac Surg* 41:289.
- 132) Han B, Suzuki A, Tashiro H. (1995). Longitudinal study of craniofacial growth in subjects with cleft lip and palate: From cheiloplasty to 8 years of age. *Cleft PalateCraniofac J.* 32: 156-166.
- 133) Harberson A, Myers D. R. (1978). Midpalatal Suture Opening During Functional Posterior Cross-Bite Correction. *Am. J. Orthod.* 74: 310-313.
- 134) Harberson A, Myers D. R. (1978). Midpalatal Suture Opening During Functional Posterior Cross-Bite Correction. *Am. J. Orthod.* 74: 310-313.
- 135) Haris E. F. (1993). Size an form of the cranial base in isolated cleft lip and palate, *Cleft Palate Craniofac J.* 30:170-4.
- 136) Harring F. N. (January 1976). Dental development in cleft and noncleft subjects. *Vol: 45 no: 1, p: 47-50.*

- 137) Harvold E. (1954). Cleft lip and palate morphologic studies of the facial skeleton, *Am J Orthod.* 40:493-506.
- 138) Havlova Z. , Brejcha V. , Hajnisk K. & Ruzikova J. (1970). Development of sinus maxillaris in children with complete unilateral clefts. *Acta Chir. Plast.* 12, 65.
- 139) Hayashi, I., Sakuda, M., Takimoto, K., Miyazaki, T. (1976). Craniofacial growth in complete unilateral cleft lip and palate: A roengenocephalometric study *Cleft Palate J.* 13: 215-237
- 140) Hayashi, I., Sakuda, M., Takimoto, K., Miyazaki, T. (1976). Craniofacial growth in complete unilateral cleft lip and palate: A roengenocephalometric study *Cleft Palate J.* 13: 215-237
- 141) Hazar S, Sandikcioglu M, Gunbay U, Kirkim G. (1992). Hizli ust cene genisletilmesi ve iletisim tipi isitme kaybi. *Ege Dis Hekimligi Fakultesi Dergisi.* 1: 15-20.
- 142) Helm, S. (1968). Malocclusion in Danish Children with Adolescent Dentition: An Epidemiological Study. *Am. J. Orthod.*, 54: 352-366.
- 143) Helms JA, Speidel TM, Dennis KL. (1987). Effect of timing on long-term clinical success of alveolar cleft bone grafts. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop* 92: 232–240.
- 144) Herfert O. (1958). Fundamental investigations into the problems related to cleft palate surgery, *Br J Plast. Surg.* 11:97.
- 145) Herold J. S. (1989). Maxillary Expansion: A Retrospective Study of Three Methods of Expansion and their Long Term Sequelae. *Brit. J. Orthod.* 16: 195-200.
- 146) Hicks E. P. (1978). Slow Maxillary Expansion: A Clinical Study of the Skeletal Versus Dental Response to Low Magnitude Force. *Am. J. Orthod.* 73: 121-141.

- 147) Hilgers J. J. (1991). Adjuncts to bioprogressive therapy a palatal expansion appliance for non-compliance therapy. *J. Clin. Orthod.* 15: 491-497.
- 148) Home R. P. (1982). Palatal expansion using a bonded appliance. *Am J. Orthod.* 82: 464-468.
- 149) Honma K, Kobayashi T, Nakajima T, Hayasi T (1999). Computed tomographic evaluation of bone formation after secondary bone grafting of alveolar clefts. *J Oral Maxillofac Surg* 57: 1209–1213.
- 150) Horswell B. B, Gallup B. V. (1992). Cranial base morphology in cleft lip and palate. *J Oral Maxillofac Surg.* 52: 681-85.
- 151) Horswell B. B, Levant B. A. (1988). Craniofacial growth in unilateral cleft lip and palate: Skeletal growth from eight to eighteen years. *Cleft Palate J.* 25: 114-121.
- 152) Hotz MM, Gnoinski WM, Perko M, Nussbaumer H, Hof E, Haubensak R. (1986). Early treatment of cleft lip and palate. In: *Proceedings of the Third International Symposium, 1984.* Bern: Hans Huber. 368–372.
- 153) Hotz MM, Gnoinski WM. (1979). Effects of early maxillary orthopaedics in co-ordination with delayed surgery for the lip and palate. *J Maxillofac Surg.* 7:201–210.
- 154) Howe, R.P. (1982). Palatal Expansion Using a Bonded Appliance. *Am. J. Orthod.*, 82: 464-468.
- 155) Huddart AG. (1973). An evaluation of presurgical treatment. *Br J Orthod.* 11:21–25.
- 156) Huddart AG. (1979). Presurgical changes in unilateral cleft palate subjects. *Cleft Palate J.* 16:147–157.
- 157) Iino M, Ishii H, Matsushima R, Fukuda M, Hamada Y, Kondoh T, Seto K. (2005). Comparison of intraoral radiography and computed tomography in evaluation of formation of bone after grafting for repair of residual

alveolar defects in patients with cleft lip and palate. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*. 39(1):15 – 21.

- 158) Irie M, Nakamura S. (1975). Orthopedic approach to severe Class III malocclusion, *Am J Orthod*. 67: 377-92.
- 159) Isaacson R. J, Wood J. L, Ingram A. H. (1964). Forces produced by rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. 34: 256-270.
- 160) Isaacson R. J, Zimring J. F. (1965). Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. III Forces Present During Retention. *Angle Orthod*. 35: 178-186.
- 161) Ishigoro K, Krogman W. M, Mazaheri M, Harding R.L. (1976). A longitudinal study of morphological craniofacial pattern via P-A X-ray headfilms in cleft patient from birth to six years of age. *Cleft Palate J*. 13: 104-126.
- 162) Ishikawa H, Kitazawa S, Iwasaki H, Nakamura S. (2000). Effects of maxillary protraction combined with chin-cap therapy in unilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J*. 37(1):92-7.
- 163) İşeri H, Özsoy S (2004). Semirapid maxillary expansion- A study of long-term transverse effects in older adolescents and adults, *Angle Orthodontist*, 74:71-78.
- 164) J. Kindelan and D. Roberts-Harry. (1999). A 5-year Post-operative Review of Secondary Alveolar Bone Grafting in the Yorkshire Region *J. Orthod*. 26(3): 211 – 217.
- 165) Jackson G. W, Kokich V. G, Shapiro P. A. (1979). Experimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca Nemestrina*. *Am J. Orthod*. 75: 319-333.
- 166) Jiroutava O. (1991). Hypodontia in patients with isolated cleft palate, its relationship to etiopathogenesis, *Acta Chirur Plast*. 33:57-63.

- 167) Jiroutova O, Mullerova Z. (1994). The occurrence of hypodontia in patients with cleft lip and/or palate, *Acta Chirur Plast*, 36:53-6.
- 168) Joelson K, Mossaz C. F. (1989). Slow Maxillary Expansion. A Comparison Between Banded and Bonded Appliances. *Euro. J. Orthod.* 11: 67-76.
- 169) Johnston M. C, Bronsky P. T, Millicovsky G. (1990). Embryogenesis of cleft lip and palate. In: *Plastic Surgery 1st Ed.* Ed: McCarthy, JG, Saunders Company, Philadelphia, p. 2515.
- 170) Jones CE, Chapman KL, Hard'n-Jones MA. (2003). Speech development of children with cleft palate before and after palatal surgery. *Cleft Palate Craniofac J.* 40:19-31.
- 171) Jones M. C. (1993). Facial clefting- Etiology and developmental pathogenesis. *Clin. Plast. Surg.* 20:599-606.
- 172) Jordan R, Kraus B, Neptune C. (1996). Dental anomalies associated with cleft lip and/or palate. *Cleft Palate J.* 3: 22-25.
- 173) Kambara T. (1971). Dentofacial changes produced by extraoral forward force in macaca Iru. *Am J. Orthod.* 71: 249-277.
- 174) Kapucu R. Dudak ve damak yarığı onarımlarının maksillofasiyel gelişmeye etkileri, 207-211.
- 175) Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. (1998). Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class IH Children: A comparison of three age groups. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* Vol. 113, No. 2, 204 – 212.
- 176) Karaman A. İ, Malkoç S, Başçiftçi F. A, Mutlu N. (2001). Normal ve Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon Uygulamaları. *Türk Ortodonti Dergisi.* 14(2): 81-89.
- 177) Karsten, A., M. Larson, and O. Larson (2003). Dental occlusion after Veau-Wardill-Kilner versus minimal incision technique repair of isolated clefts of the hard and soft palate. *Cleft Palate Craniofac J* 40:504-10.

- 178) Kawakomi M, Yagi T, Takada K. (2002). Maxillary Expansion and Protraction in Correction of Midface retrusion in a complete unilateral cleft lip and palate patient. *Angle Orthod.* 72: 355-361.
- 179) Keles A., Çetinkaya E., Erverdi N., and Nanda R. (2002). Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic. *Angle Orthod.* 72:387-396.
- 180) Kernahan D. A, Stark R. B. (1958). A new classification of cleft lip and palate. *Plast Recons Surg.* 22:435-41.
- 181) Kettle M. A, Burnapp D. R. (1955). Occipitomental anchorage in the orthodontic treatment of dental deformities due to cleft lip and palate. *British Dental J.* 99: 11-14.
- 182) Kindelan JD, Nashed RR, Bromige MR. (1997). Radiographic assessment of secondary autogenous alveolar bone grafting in cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J* 34: 195–198.
- 183) Klapper L., George R. (1995). A new telescopic maxillary expander. *J. Clin. Orthod.* 29: 114-116.
- 184) Kolbenstvedt A., Aalokken T.M., Arctander K., Johannssen S. (2002). CT Appearances of Unilateral Cleft Palate 20 Years After Bone Graft Surgery *Acta Radiologica* 43: 567–570
- 185) Koole R. (1994). The bone graft in the alveolar cleft. PhD-Thesis, University of Utrecht, The Netherlands.
- 186) Koole R. (1994). Ectomesenchymal mandibular symphysis bone graft: an improvement in alveolar cleft grafting? *Cleft Palate Craniofac J* 31:217-23.
- 187) Kozelj V. (1996). Epidemiology of orofacial clefts in Slovenia, 1973-1993: Comparison of the incidence in six European countries, *J Craniomaxillofac Surg.* 24:372-82.
- 188) Krebs A. (1959). Expansion of the Midpalatal Suture Studied by Means of Metallic Implants. *Acta Odont. Scand.* 17: 491-501.

- 189) Krebs A. (1964). Midpalatal suture expansion studied by the implant method over a seven year period. Trans. Eur. Orthod. Soc. 40: 131-142.
- 190) Kremenak C. R, Huffman W. C, Olin W. H. (1970). Maxillary growth inhibition by mucoperiosteal denudation of palatal shelf bone in non cleft beagles, Cleft Palate J, 7:817-25.
- 191) Kremenak C. R, Huffman W.C, Olin W. H. (1967). Growth of maxillae in dogs after palatal surgery. Cleft Palate J. 4: 6-17.
- 192) Kremenak C. R, Huffman W.C, Olin W. H. (1970a). Growth of maxillae in dogs after palatal surgery: Part 2. Cleft Palate J. 4: 6-17.
- 193) Kremenak C. R, Huffman W.C, Olin W. H. (1970b). Maxillary growth inhibition by mucoperiosteal denudation of palatal shelf bone in non-cleft Beagles. Cleft Palate J. 7: 817-825.
- 194) Krogman, W. N., Long, R. E. (1982). Sex differences in craniofacial growth from one month to ten years in cleft lip and palate. Cleft Palate J. 19: 62-71.
- 195) Kudlick E. M. (1973). A study utilizing dried human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of mid-palatal expansion. Master thesis, Fairleigh Dickenson Univ.
- 196) Kulbersh V.P., Berger J., and Kersten G. (1998). Effects of protraction mechanics on the midface. Am. J. Orthod., 114:484-91.
- 197) Kurol J. (1998). Orthodontic maxillary expansion and its effect on nocturnal enuresis. Angle Orthod. 68: 222-232.
- 198) Kusakabe T, Caputo AA, Shetty V, Iida J. (2007). Biomechanical rationale for surgically facilitated expansion of the maxilla in the cleft palate patient. World J Orthod., Vol.8(2),167-73.

- 199) Kyrkanides S, Bellohusen R, Subtenly J. D. (1995). Skeletal asymmetries of the nasomaxillary complex in nonclefts and postsurgical unilateral cleft lip and palate individuals. *Cleft Palate Craniofac. J.* 32: 428-433.
- 200) Laatikainen T, Ranta R, Nordstrom R. (1996). Craniofacial morphology in twins with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 33: 96-103
- 201) Ladner P. T, Mulh Z. F. (1995). Changes Concurrent with Orthodontic Treatment When Maxillary Expansion is a Primary Goal. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 108: 184-93.
- 202) Landsberger R. (1909). Anatomische Veränderungen in Knochengewebe des Gaumens bei kieferorthopädischer Behandlung. *Korrespbl Zahnärzte* 38 49-57
- 203) Laspos C. P, Kyrkanides S, Tallents R. H, Moss M. E, Subtenly J. D. (1997a). Mandibular and maxillary asymetry in individuals with unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac. J.* 34: 232-239.
- 204) Laspos C. P, Kyrkanides S, Tallents R. H, Moss M. E, Subtenly J. D. (1997b). Mandibular asymetry in noncleft and unilateral cleft lip and palate individuals. *Cleft Palate Craniofac. J.* 34: 410-416.
- 205) Lee C, Crepeau RJ, Williams HB, et al (1995). Alveolar cleft bone grafts:Results and imprecisions of the dental radiograph. *Plast Reconstr Surg* 96:153i.
- 206) Lehman JA, Douglas BK, Ho WC. (1990). One stage closure of the entire primary palate. *Plast Rec Surg.* 86: 675.
- 207) Leipziger LS, Schnapp DS, Haworth RD. (1992). Facial skeletal growth after timed soft tissue undermining. *Plast Rec Surg.* 89: 809.
- 208) Lilja J, Kalaaji A, Friede H, Elander A (2000). Combined bone grafting and delayed closure of the hard palate in patients with unilateral cleft lip and palate: facilitation of lateral incisor eruption and evaluation of indicators for timing of the procedure. *Cleft Palate Craniofac J* 37: 98–105.

- 209) Lilja, J. (2003). Cleft lip and palate surgery. *Scand J Surg* 92:269-73.
- 210) Lisson J. A, Hanke I, Trankmann J. (2004). Vertical changes in patients with complete unilateral and bilateral cleft lip, alveolus and palate. *J Orofac Orthop.* 65: 246-58.
- 211) Loevy H. (1962). Developmental changes in the palate of normal and cortisone treated Strong A mice, *Anat Rec.* 142:375-90.
- 212) Long RE Jr, Spangler BE, Yow M. (1995). Cleft width and secondary alveolar bone graft success. *Cleft Palate Craniofac J* 32:420.
- 213) Long, R. E., Jain, R. B., Krogman, W. N. (1982). Possible sex-discriminant variables in craniofacial growth in clefting. *Am J Orthod.* 82: 392-402.
- 214) Long, R., Spangler, B. and Yow, M. (1995). Cleft width and secondary alveolar bone graft success, *Cleft Palate-Craniofacial Journal* 32, 420–427.
- 215) Lorenzon, S.H. (1995). Yavaş ve Hızlı Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel ve Dişsel Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti AD. Ankara.
- 216) Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. (2000). Cephalometric changes after the correction of Class m malocclusion with maxillary expansion / facemask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* Vol. 116, No. 1,13- 24.
- 217) Mackay, D., et al. (1999). Incidence of operative procedures on cleft lip and palate patients. *Ann Plast Surg* 42:445-8.
- 218) Mars M, Houston W. J. B. (1990). A preliminary study of fasial growth and morphology inunoperated male unilateral cleft lip and palate subjects over 30 years of age. *Cleft Palate J.* 27:7-10.
- 219) Maxson, B.B., et al. (1990). Allogeneic bone for secondary alveolar cleft osteoplasty. *J Oral Maxillofac Surg* 48:933-41.
- 220) McNamara J. A, Brudon W. L. (1993). Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Neddham Pres.Inc. Ann.Arbor. USA.

- 221) McNamara J. A. Jr. (1987). An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J. Clin. Orthod.* 21: 598-608.
- 222) McNeil CK. (1950). Orthodontic procedures in congenital cleft palate. *Dent Rec.* 70:126-132.
- 223) Melsen B. (1975). Palatal Growth Studied on Human Autopsy Material. *Am. J. Orthod.* 68:42-54.
- 224) Memikoglu U. T, Iseri H. (1997). Non extraction treatment with a rigid acrylic banded rapid maxillary expander. *J. Clin. Orthod.* 31(2).
- 225) Memikoğlu U. T, Iseri H. (1999). Effects of a Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance During Orthodontic Treatment. *Angle Orthod.*, 69(3): 251-256.
- 226) Menius J, Largent M. J, Vincent C. (1966). Skeletal development of cleft palate children as determined by handwrist roentgenographs: a preliminary study. *Cleft Palate J.* 3:67-75.
- 227) Mermigos J, Full CA, Andreasen G. (1990). Protraction of the Maxillofacial Complex. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* Vol. 98, No: 1,47 – 55.
- 228) Mestre J. D, De Jesus J, Subtelny J. D. (1960). Unoperated oral clefts at maturation, *Angle Orthod*, 30:78-85.
- 229) Mew J. (1983). Relapse Following Maxillary Expansion. *Am. J. Orthod.* 83: 56-61.
- 230) Millard D. R. (1976). The naming and classifying of clefts In: *Cleft Craft: The Evolution of it's Surgery* . Volume 1: The Unilateral Deformity. 1st Ed. Ed: Millard, DR: Little, Brown and Company, Boston, p.41.
- 231) Molsted K, Dahl E. (1990). Asymmetri of the maxilla in children with complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J.* 27: 184-192.
- 232) Molsted K, Kjaer I, Dahl E. (1995). Cranial base in newborns with complete cleft lip and palate, *Cleft Palate Craniofac J.* 32:199-205.

- 233) Molsted K, Kjaer I, Dahl E. (1993b). Sphenoooccipital syncondrosis in three-month old children with clefts of the lip and palate: A radiographic study, *Cleft Palate Craniofac J*, 30:569-573.
- 234) Mongini F, Schwid W. (1987). Treatment mandibular asymmetries during growth : A longitudinal study. *Euro.J. Orthod*. 9: 51-67.
- 235) Moreau J.M. (2006). A Novel cyclic acetal biomaterial and its use in cleft palate repair.
- 236) Moss M.L. (1956). Malformation of the skull base associated with cleft palate deformity. *Plast Recons Surg*. 17: 226-34.
- 237) Motohashi N, Kuroda T, Capelozza L, Freitas J.A.D. (1994). P-A cephalometric analysis of nonoperated adult cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 31: 193-200.
- 238) Mundstock KS, Barreto G, Meloti AF, Araújo MA, dos Santos-Pinto A, Raveli DB. (2007). Rapid maxillary expansion with the Hyrax appliance: an occlusal radiographic evaluation study. *World J Orthod*. 8(3):277-84.
- 239) Murray J. C. (1995). Face facts: Genes, Environment and clefts, *Am.J.Hum.Gen*. 57: 227-32.
- 240) Nartallo- Turley PE, Turley PK. (1998). Cephalometrik Effects of Combined Palatal Expansion and Facemask Therapy on Class m malocclusion. *The Angle Orthodontist*. Vol. 68, No. 3, 217 – 224.
- 241) Nèmec A, Barinka L, Simecè V. (1986). Secondary bone graft implantation in cleft lip and palate. *Acta Chir Plast* 28:65-70.
- 242) Nèmec A, Barinka L, Simecè V. (1986). Secondary bone graft implantation in cleft lip and palate. *Acta Chir Plast* 28:65-70.
- 243) Newlands LC (2000). Secondary alveolar bone grafting in cleft lip and palate patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 38: 488–491.

- 244) Ngan P, Hagg U, Yiu CKY, Merwin D, Wei SHY. (1996). Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 18:151-168
- 245) Ngan P, Wei SHY, Hagg U, Yiu CKY, Merwin D, Stickel B. (1992). Effect of protraction headgear on Class III malocclusion. *Quintences int.* 23:197-207
- 246) Nanda R, Hickory W, (1984). Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly-directed forces in Rhesus monkeys. *Angle Orthod.* 54: 199-210.
- 247) Nora J. J, Fraser F. C. (1989). Multifactorial inheritance In: *Medical Genetics-Principles and Practise* 3rd Ed .: C: Lea& Febiger, Philedelphia, p.230.
- 248) Ochs, M.W. (1996). Alveolar cleft bone grafting (Part II): Secondary bone grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 54:83-8.
- 249) Oğuz D. (2002). Spring Jet Apareyi Yardımı İle Yapılan Üst Çene Genişletilmesinin Dentofasiyal Yapılara Etkisi. Doktora Tezi. GATA Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- 250) Ortiz-Monasterio F, Serrano A. R, Barrera G. P, Rodriquez-Hoffman H, Vinagerars E. (1966). A Study of unoperated adult cleft palate patients. *Plast. Recons. Surg.* 38: 36-41.
- 251) Oshima O. (1972). Effects of Lateral Expansion Force on the Maxillary Structure in Cynomolgus Monkey. *J. Osaka Dent. Univ.* 6: 11-50.
- 252) Ozturk Y, Cura N. (1996). Examination of craniofacial morphology in children with unilateral cleft and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 33: 32-36
- 253) Öğüt F, Önçağ G, Doğan S, Engin EZ. Unilateral dudak damak yarıklı çocuklarda konuşmanın spektrografik ölçümleri ve odyolojik bulguları, *Türk Ortodonti Dergisi*

- 254) Özgür F. (1987). Tam damak yarıklarının onarımından sonra yeni kemik oluşumunun radyolojik ve sintigrafik olarak incelenmesi (Uzmanlık Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi: Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı.
- 255) Persson M, Thilander B. (1977). Palatal Suture Closure in Man From 15 to 35 Years of Age. *Am. J. Orthod.* 72: 45-52.
- 256) Prah-Andersen, B. (2000) Dental Treatment of Predental and Infant Patients with Clefts and Craniofacial Anomalies, *Cleft Palate–Craniofacial Journal*, Vol. 37 No. 6
- 257) Quatieri TF. (2002). *Discrete-Time Speech Processing Principles and Practise*, NJ: Prentice Hall.
- 258) Ramstad T, Semb G. (1997). The effect of alveolar bone grafting on the prosthodontic/reconstructive treatment of patients with unilateral complete cleft lip and palate. *Int J Prosthodont* 10(2): 156-63.
- 259) Ranta R. (1982). Comparision of tooth formation in noncleft and cleft-affected children with or without hypodontia, *J Dent Child*, 49:197-9.
- 260) Ranta R. (1983). Hypodontia and delayed development of the second premolars in cleft palate children, *Eur J Orthod*, 5:145-8.
- 261) Ranta R. (1972). The development of the permanent teeth in children with complete cleft lip and palate (Thesis), *Proc Finn Dent Soc (Supp III)* 68:1-27.
- 262) Reed N, Ghosh J, Nanda RS (1999) Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116:31–40
- 263) Reisberg D. J. (2000). Dental and prosthodontic care for patients with cleft or craniofasial conditions. *Cleft Palate J* 37(6): 534-37.

- 264) Retrospective image based surgery assessment for uni lateral alveolar cleft patients Guy W, VC Johan, Emile A, Carine C. Journal of Radiology 9/25/01
- 265) Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ, Schulhof RJ (1979). Bioprogressive Therapy. Rocky Mountain Orthodontics. U.S.A.
- 266) Robert E, Kallen B, Harris J. (1996). The epidemiology of orofacial clefts.1. Some general epidemiological characteristics, J Craniofac Genet Develop Biol, 16:234-41.
- 267) Robinson H. E. , Zerlin G. K. & Passy V. (1982). Maxillary sinus development in patients with cleft palates as compared to those with normal palates. Laryngoscope 92, 83.
- 268) Rosenstein S, Dado DV, Kernahan D. (1991). The case for early bone grafting in cleft lip and palate: a second report. Plast Rec Surg, 87: 644
- 269) Rosenstein SW, Grassechi M, Dado DV. (2003). A long term retrospective outcome assesment of facial growth, secondary surgical need, and maxillary lateral incisor status in a surgical-orthodontic protocol for complete clefts. Plast Rec Surg, 111: 1
- 270) Rosenstein SW, Long Jr RE, Dado DV, Vinson B, Alder ME. (1997). Comparison of 2-D calculations from periapical and occlusal radiographs versus 3-D calculations from CAT scans in determining bone support for cleft-adjacent teeth following early alveolar bone grafts. Cleft Palate Craniofac J 34: 195–198.
- 271) Rosenstein SW. (1969). A new concept in the early orthopedic treatment of cleft lip and palate. Am J Orthod. 55:765–775.
- 272) Rosenstein, S. W., Long, R. E., Dado, D. V., Vinson, B. and Alder, M. E. (1997). Comparison of 2-D calculations from periapical and occlusal radiographs versus 3-D calculations from CAT scans in determining bone

support for cleft adjacent teeth following early alveolar bone grafts, *Cleft-Palate-Craniofacial Journal* 34, 199–205.

- 273) Ross R. B, Coupe T. B. (1965). Craniofacial morphology in six pairs of monozygotic twins discordant for cleft lip and palate. *J Can Dent. Assoc.* 31: 149-157.
- 274) Ross R. B. (1970). The clinical implication of facial growth in cleft lip and palate. *Cleft Palate J.* 7: 37-47.
- 275) Ross R. B. (1987). Treatment variables affecting facial growth in complete cleft lip and palate, part 1: Treatment affecting growth, *Cleft Palate J*, 24:5-23.
- 276) Ross R. B. (1987). Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Part 7: an overview of treatment and facial growth. *Cleft Palate J*, 24: 71
- 277) Sadler T. W, Head and Neck In (1990). *Langman's Medical Emrbiology* 5th Ed. Ed: Sadler TW, Williams&Wilkins, Baltimore, p.280-310.
- 278) Sağdıç D, Ölmez H, Bengi O. (1995). Erişkinlerde Rapid Palatal Ekspansiyon Tekniğinin Bilateral Kortikotomi ile Desteklenmesi. *GATA Bülteni.* 37: 115-119.
- 279) Sakamoto T, Sakamoto S, Harazaki M, Isshiki Y, Yamaguchi H. (November, 2002). Orthodontic Treatment For Jaw Deformities In Cleft Lip And Palate Patients With The Combined Use Of An External-Expansion Arch And A Facial Mask. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, Vol. 43, No. 4, pp.223-229.
- 280) Sandham A, Chang L. (1988). Cranial base and cleft lip and palate. *Angle Orthod.* 58: 163-168.
- 281) Sandıkçioğlu M. (1994). Karışık Dişlenme Döneminde Üst Çene Genişletmesinin Sınırları. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. İzmir.

- 282) Sando W. C, Jurkiewicz M. J. (1990). Cleft lip. In: Plastic Surgery Principles and Practise Eds: Jurkiewicz, MJ, Krizek TJ, Mathes, SJ, Ariyan SCV, Mosby Company, St.Louis, p.59.
- 283) Sandstrom R. A, Klapper L, Papaconstantinou S. (1988). Expansion of the Lower Arch Concurrent with Rapid Maxillary Expansion. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 94: 296-302.
- 284) Sandy, J.R. (2003). Molecular, clinical and political approaches to the problem of cleft lip and palate. Surgeon 1:9-16.
- 285) Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci F (2003). Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition, Angle Orthodontist. 73:654-661.
- 286) Sarver D. M, Johnston M. (1989). Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. Am J. Orthod. Dentofac. Orthop. 95: 462-466.
- 287) Scheuer H. A, Höltje W. J, Hasund A, Pfeifer G. (2001). Prognosis of facial growth in patient with unilateral complete clefts of the lip, alveolus and palate. J Craniomaxillofac Surg. 29: 198-204.
- 288) Semb G. (1991). A Study of Facial Growth with Unilateral Cleft lip and Palate Treated by the Oslo CLP Team, Cleft Palate-Craniofac J. 28(1) 1-21.
- 289) Semb G. (1991). A Study of Facial Growth with Unilateral Cleft lip and Palate Treated by the Oslo CLP Team, Cleft Palate-Craniofac J. 28(1) 22-39.
- 290) Shapira Y, Lubit E, Kuftinec M. M, Borell G. (1999). The distribution of clefts of the primary and secondary palates by sex, type, and location, The Angle Orthod., 69(6):523-28.
- 291) Silva Filho O. G, Ramos A. L, Camargo R. C. (1992). The influence of unilateral cleft lip and palate on maxillary dental arch and morphology, The Angle Orthod, 62(4): 283-90.

- 292) Silva Fo O. G. da, Boas MCV, Capellozza Fo L. (1991). Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100:171-181.
- 293) Silva Fuho O. G. , Magro AC, Filho LC. (1998). Early Treatment of the Class m Malocclusion With Rapid Maxillary Expansion and Maxillary Protraction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* Vol. 113, No. 2,196-203.
- 294) Singh G. D, Rivera-Robles J, Jesus-Vinas J. D. (2004). Longitudinal craniofacial growth patterns in patients with orofacial clefts: Geometric morphometrics, *Cleft Palat Craniofac J*, 41: 136-43.
- 295) Skieller, V. (1964). Expansion of the Midpalatal Suture by Removable Plates . Analyzed by the Implant Method. *Trans. Eur. Orthod. Soc.*, 143-157.
- 296) Šmahel Z, Brejcha M. (1983). Differences in craniofacial morphology between complete and incomplete unilateral cleft lip and palate from palate surgery up to adulthood. *J Craniofac Genet Dev Biol*, 20:113-127.
- 297) So L.L., Lui W.W. (1996). Alternative donor site for alveolar bone grafting in adults with cleft lip and palate. *Angle Orthod* 6:9-16.
- 298) Spolyar J. L. (1984). The design fabrication and use of a full coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J. Orthod.* 86: 136-145.
- 299) Stewart, R.E., Barber, T.K., Troutman K.C., Wei, S.H. (1982). *Pediatric Dentistry*. Vol. 1. The C.V. Mosby Company. St. Louis, Toronto, London.
- 300) Stoelinga PJW, Haers PE, Leenen RJ, Soubry RJ, Blijdorp PA, Schoenaers JH. (1990). Late management of secondarily grafted clefts. *Int J Oral Max Surg*, 19:97-102.
- 301) Subtelny J. D. (1990). Othodontic principles in treatment of cleft lip and palate. In: Bardach, J, Morris, H. L, eds. *Multidisciplinary Management of Cleft and Palate*. Philedelphia, Pa: WB Saunders, 615-639.

- 302) Subtelny J. (1980). Oral respiration: facial mal-development and corrective dentofacial orthopedics. 50: 147-64.
- 303) Suzuki A, Takahama Y, (1989). A Jointed Fan-Type Expander: A Newly Designed Expansion Appliance for the Upper Dental Arch of Patients With Cleft Lip and/or Palate. Cleft Palate J., Vol. 26(3), 239-241.
- 304) Suzuki H., Yamaguchi T. & Furukawa M. (1999). Rhinologic computed tomographic evaluation in patients with cleft lip and palate. Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. 125, 1000.
- 305) Swennen G, Berten J. L, Kramer F. J, Malevez C, Schwestka-Polli R, Hausamen J. E. (2004a). Mandibular morphology in complete unilateral cleft lip and palate, Cleft Craniofac J, 41: 403-409.
- 306) Tai CC, Sutherland IS, McFadden L. (2000). Prospective analysis of secondary alveolar bone grafting using computed tomography. J Oral Maxillofac Surg. 58(11):1241-9
- 307) Tateishi C, Moriyama K, Takano-Yamamoto T. (2001). Dentocranial morphology of 12 Japanese subjects with unilateral cleft lip and palate with severe Class III malocclusion: A cephalometric study at the pretreatment stage of surgical orthodontic treatment. Cleft Palate Craniofac J. 38: 597-606.
- 308) Ten Cate A. R., Freeman E, Dickinson J. B. (1977). Sutureal Development: Structure and its Response to Rapid Expansion. Am. J. Orthod. 71: 622-636.
- 309) Thompson M. W, McInnes R. R, Willard H. F. (1991). Genetics of disorders with multifactorial inheritance In: Genetics And Medicine 5th Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia p.349.
- 310) Timms D. J. (1981). Rapid Maxillary Expansion. Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago, Berlin, Rio de Janeiro, Tokyo.

- 311) Tindlund RS, Rygh P, Bøe OE. (1993). Intercanine widening and sagittal effect of maxillary transverse expansion in patients with cleft lip and palate during the deciduous and mixed dentitions. *Cleft Palate Craniofac J.* 30(2):195-207
- 312) Tindlund RS, Rygh P. (1993). Maxillary protraction: different effects on facial morphology in unilateral and bilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J.* 1993 30(2):208-21
- 313) Tindlund RS. (1994). Skeletal response to maxillary protraction in patients with cleft lip and palate before age 10 years. *Cleft Palate Craniofac J.* 31(4):295-308.
- 314) Tollaro I, Bacetti T, Franchi L. (1995). Early functional treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 108:525-532
- 315) Toygar T. U, Akçam M. U, Arman A. (2004). A Cephalometric evaluation of lower lip in patients with cleft lip and palate. *Cleft Craniofac J*, 41:485-89.
- 316) Treutlein C, Berten J. L, Swennen G, Brachvogel P. (2003). Comparative cephalometric study of 10-year-old patients with complete unilateral cleft lip and palate. *J Orofac Orthop.* 64: 27-39.
- 317) Trotman C. A, Collett A. R, McNamara J. A, Cohen S. R. (1993). Analysis of craniofacial and dental morphology in monozygotic twins discordant for cleft lip and unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod.* 63(2).
- 318) Troxell JB, Fonseca RJ, Osbon DB (1982). A retrospective study of alveolar defect grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 40:721.
- 319) Tumey D. L.: The development of the permanent teeth cleft lip and cleft palate children. Unpublished masters thesis, Ohio State University, Columbus, Ohio

- 320) Turley P. K. (1988). Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J. Clin. Orthod.* 22: 314-325.
- 321) Turvey T. A, Vig K, Moriarty J.: et al. (1984). Delayed bone grafting in cleft maxilla and palate: A retrospective multidisciplinary analysis. *Am J Orthod* 86(3): 244-56.
- 322) Üşümez M. (1984). Rapid Ekspansiyon Uygulanan Hastalar İle Quad-Helix Uygulanan Hastalarda Tedavi Sonuçlarının Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. G.A.T.A. Dişhekimliği Bilimleri Merkezi, Ankara.
- 323) Van Cleynenbreugel J, Verstreken K, Marchal G, Suetens P. (1996). A flexible environment for image guided virtual surgery planning. In: Höhne KH, Kikinis R, eds. 4th International Conference on Visualization in Biomedical Computing. Hamburg: Springer, Lecture Notes in Computer Science; 1131:501-10
- 324) Van der Meij AJ, Baart JA, Prah-Andersen B, Valk J, Kostense PJ, Tuinzing DB (2001). Bone volume after secondary bone grafting in unilateral and bilateral clefts determined by computed tomography scans. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodont* 92: 136–141.
- 325) Van der Meij AJW, Baart JA, Prah-Andersen B, Valk J, Kostense PJ, Tuinzing DB. (1994). Computed tomography in evaluation of early secondary bone grafting. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 23:132-136.
- 326) Van der Meij AJW, Baart JA, Prah-Andersen B, et al. (1994). Computed tomography in evaluation of early secondary bone grafting. *Int J Oral Maxillofac Surg* 23:132.
- 327) Van Lierde K.M, De Bond M, Van Borsel J, Wuyts FL, Van Cauwenberge P. (2002). Effect of cleft type on overall speech intelligibility and resonance. *Folia Phoniatr Logop.* 54: 158-168.

- 328) Vardimon A. D, Graber T. M, Voss L. R., Verruso E. (1987). Magnetic Versus Mechanical Expansion with Different Force Thresholds and Points of Force Application. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 92: 455-466.
- 329) Velaquez, P., Benito, E., Bravo, L.A. (1996). Rapid Maxillary Expansion. A Study of Long-Term Effects. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 109: 361-367.
- 330) Viazis A. D, Vadiakis G, Zelos L, Gallagher R. W. (1992). Desings and applicants of palatal expansion appliances. *J. Clin. Orthod.* 26: 239-243.
- 331) Wada T, Miyazaki T. (1976). Treatment principles for the chancing arch form in children with complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J.* 13: 273-283.
- 332) Wagemans P. A., Van de Velde J, Jagtman A. (1988). Sutures and Forces: A Review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 94: 129-141.
- 333) Waitzman AA, Posnick JC. Armstrong DC, ct al (1992). Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography: Part 1.Accuracy and reproducibility. *Cleft Palate Craniofac J* 29:112.
- 334) Warren D. M, Hershey H. G, Turvey T. A, Hinton V. A, Hairfield W. M. (1987). The Nasal Airway Following Maxillary Expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 91: 111-116.
- 335) Weinfeld, A.B., et al. (2005). International trends in the treatment of cleft lip and palate. *Clin Plast Surg* 32:19-23, vii.
- 336) Wertz R, Dreskin M. (1977 Apr.). Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod.* 71(4):367-81.
- 337) Wertz R. A. (1970). Skeletal and Dental Changes Accompanying Rapid Midpalatal Suture Opening. *Am. J. Orthod.* 58: 41-66.

- 338) White, R.E. (1972). A Cephalometric Appraisal of Changes in the Maxillofacial Complex Resulting From Palatal Suture Expansion Utilizing Fixed Appliance Therapy. (Abstract), *Am. J. Orthod.*, 61: 527-528.
- 339) Wisth PG, Tiritrapunt A, Rygh P, Boe OE. (1998). The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontol Scand* 45:227-237
- 340) Witsenberg, B. and Freihofer, H. P. M. (1990) Autogenous rib graft for reconstruction of alveolar bone defects in cleft patients, *Journal of Cranio-maxillo-facial Surgery*, 18, 55–62
- 341) Wolfe SA, Berkowitz S. (1983). The use of cranial bone grafts in the closure of alveolar and anterior palatal clefts. *Plast Reconstr Surg.* 72:659 - 71.
- 342) Wyszynski D. F. (2002). Morphometric characteristics of subjects with orofacial clefts and their relatives. In: *Cleft Lip and Palate : From Origin Treatment* 1st Ed. Oxford University Pres. New York, p.66-86.
- 343) Wyszynski D. F, Beaty T. H, Maestri N. E. (1996). Genetics of nonsyndromic oral clefts revisited. *Cleft Palate Craniofac J.* 33: 406-17.
- 344) Yoshida H, Nakamura A, Michi K. I, Go-ming W, Kan L, Wei-liu Q. (1992). Cephalometric analysis of maxillofacial morphology in unoperated cleft palate patients. *Cleft Palate Craniofac J.* 29: 419-424.
- 345) Zilberman Y. (1973). Observations of the dentition and face in clefts of the alveolar process. *Cleft Palate J.* 10: 230-237.
- 346) Zimring J. F, Isaacson R. J. (1965). Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion: Forces Present During Retention. *Angle Orthod.* 35: 178-186.

ÖZGEÇMİŞ

1977 Özbekistan Fergana şehrinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi 9 no'lu A.S. Puşkin Okulu'nda tamamladım. 1989'da Sovyetler Birliği tarafından Ahıska Türklerine yapılan sürgünden dolayı Azerbaycan'a taşındım. Lise öğrenimimi Azerbaycan'ın Gence şehrinde 11 no'lu Nizami Gencevi Lisesi'nde tamamladım. 1994'te Azerbaycan Tıp Üniversitesi Stomatoloji Bölümü'nü kazandım ve 1999'da üniversite eğitimimi tamamladım. Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından ailem Türkiye'ye taşındığından dolayı eğitimime Türkiye'de devam etmeye karar verdim. 2000 yılında TÖMER Ankara Üniversitesi Samsun Şubesi'nde dil eğitimimi tamamladıktan sonra 2001 yılında Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora programına dahil oldum. Halen bu Anabilim Dalı'nda doktora öğrencisi olarak eğitimime devam etmekteyim.