



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME  
(SARME) OPERASYONUNUN MANDİBULER KONDİLE  
ETKİLERİNİN KONVANSİYONEL RADYOGRAFLARLA  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Kutay Can ERGÜL**

**AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Hakan Alpay KARASU**

**2014-ANKARA**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME  
(SARME) OPERASYONUNUN MANDİBULER KONDİLE  
ETKİLERİNİN KONVANSİYONEL RADYOGRAFLARLA  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Kutay Can ERGÜL**

**AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Hakan Alpay KARASU**

**2014-ANKARA**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Doktora Programı  
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından  
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: / /2014

Ünvanı, Adı ve Soyadı  
Üniversitesi  
Jüri Başkanı

ÜYE

ÜYE

ÜYE

ÜYE

## İÇİNDEKİLER

|                                                                     |          |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| Kabul ve Onay Sayfası                                               | ii       |
| İçindekiler                                                         | iii      |
| Önsöz                                                               | vi       |
| Simgeler ve Kısaltmalar                                             | vii      |
| Şekiller                                                            | viii     |
| Çizelgeler                                                          | ix       |
| <b>1. GİRİŞ</b>                                                     | <b>1</b> |
| 1.1. Genel bilgiler                                                 | 2        |
| 1.2. Maksiller Transvers Yetmezlik                                  | 4        |
| 1.2.1. Çapraz Kapanış Tanımı                                        | 5        |
| 1.2.1.2. Dişsel Yan Çapraz Kapanış                                  | 5        |
| 1.2.1.3. Fonksiyonel Çapraz Kapanış                                 | 6        |
| 1.2.2. Çapraz Kapanış Epidemiyolojisi                               | 6        |
| 1.2.3. Maksiller Transvers Yetmezlik Etiyolojisi                    | 6        |
| 1.3. Maksiller Transvers Yetmezlik Tedavisi                         | 8        |
| 1.4. CDHMG Operasyonlarından Etkilenen Yüz Bileşenlerinin Anatomisi | 10       |
| 1.4.1. Maksillanın Cerrahi Anatomisi                                | 11       |
| 1.4.2. Temporomandibuler Eklem Anatomisi                            | 12       |
| 1.4.2.1. Eklem diski                                                | 12       |
| 1.4.2.2. Eklem bağları                                              | 13       |
| 1.4.2.3. Eklem hareketlerini sağlayan kaslar                        | 14       |
| 1.4.2.3.1. Esas çiğneme kasları                                     | 14       |
| 1.4.2.3.2. Yardımcı çiğneme kasları                                 | 15       |
| 1.4.2.3.2.1. Hyoid üstü kaslar                                      | 15       |
| 1.5. CDHMG tarihçesi                                                | 15       |
| 1.5.1. Cerrahi tarihçesi                                            | 15       |
| 1.5.2. Aygıt Gelişimi Tarihçesi                                     | 18       |
| 1.6. CDHMG Endikasyonları ve Kontrendikasyonları                    | 20       |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 1.6.1. Endikasyonlar                                     | 20        |
| 1.6.2. Kontrendikasyonları                               | 20        |
| 1.7. Hasta Seçimi Kriterleri                             | 21        |
| 1.7.1. Teşhis                                            | 21        |
| 1.7.2. Yaş Faktörü                                       | 25        |
| 1.7.3. Tıbbi Geçmiş                                      | 26        |
| 1.7.4. Genişletme İhtiyacı                               | 27        |
| 1.7.5. Cerrahi teknik seçimi                             | 27        |
| 1.7.6. Periodontal durum                                 | 29        |
| 1.8. Aygıtlar                                            | 29        |
| 1.8.1. Haas Aygıtı                                       | 29        |
| 1.8.2. Hyrax Aygıtı                                      | 29        |
| 1.8.3. Hyrax Modifikasyonları                            | 30        |
| 1.8.4. Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme Aygıtı  | 30        |
| 1.8.5. Aygıt aktivasyonu                                 | 30        |
| 1.9. CDHMG'nin Etkileri                                  | 33        |
| 1.9.1. CDHMG'nin Komşu Dokulara Etkileri                 | 33        |
| 1.9.1.1. Suturalar                                       | 33        |
| 1.9.1.2. Sutural Açılma - Molar Genişlemesi Arası İlişki | 34        |
| 1.9.1.3. Maksilla                                        | 34        |
| 1.9.1.4. Damak Kubbesi                                   | 35        |
| 1.9.1.5. Maksiller Alveoler Yapılar                      | 35        |
| 1.9.1.6. Maksiller Anterior Dişler                       | 35        |
| 1.9.1.7. Maksiller Posterior Dişler                      | 36        |
| 1.9.1.8. Mandibula                                       | 36        |
| 1.9.1.9. Mandibuler Dişler                               | 37        |
| 1.9.1.10. TME                                            | 37        |
| 1.9.1.11. Nazal Genişlik ve Havayolu                     | 39        |
| 1.9.2. CDHMG Komplikasyonları                            | 40        |
| <b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>                                | <b>42</b> |
| 2.1. CDHMG Tekniği                                       | 43        |
| 2.1.1. Kortikotomi                                       | 43        |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.1.1.1. Cerrahi Teknik                                           | 43         |
| 2.1.2. Genişletme Protokolü                                       | 45         |
| 2.2. Verilerin Elde Edilmesi                                      | 46         |
| 2.3. Konvansiyonel Radyograf Analiz Yöntemi                       | 46         |
| 2.3.1. Konvansiyonel Radyograflarda Kullanılan Referans Noktalar  | 46         |
| 2.3.2. Konvansiyonel Radyograflarda Kullanılan Referans Düzlemler | 49         |
| 2.3.3. Konvansiyonel Radyograflarda Yapılan Ölçümler              | 50         |
| <b>3. BULGULAR</b>                                                | <b>53</b>  |
| 3.1. Yöntem Hatasının Belirlenmesi                                | 53         |
| 3.2. Elde Edilen Bulguların Değerlendirilmesi                     | 55         |
| <b>4. TARTIşMA</b>                                                | <b>57</b>  |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                                       | <b>70</b>  |
| <b>ÖZET</b>                                                       | <b>72</b>  |
| <b>SUMMARY</b>                                                    | <b>73</b>  |
| <b>KAYNAKLAR</b>                                                  | <b>74</b>  |
| <b>ÖZGEÇMİş</b>                                                   | <b>899</b> |

## ÖNSÖZ

Ortognatik cerrahi operasyonlar gerek alt çeneye gerek üst çeneye gerekse her ikisine birden yapılan uygulamalarla dentofasiyal anomalinin düzeltilmesinde, diş dizisi ve yüzün estetiğinin iyileştirilmesinde, tüm çene ve diş fonksiyonlarının düzeltilmesinde rutin olarak kullanılmaktadır. Ortognatik cerrahi tedaviler ile ortodontik tedaviye nazaran çok daha kısa sürede hastaların çene yüz bölgesinde görünüm, fonksiyon ve fonasyonlarında bariz değişiklikler sağlanmakta ve bu bariz değişiklikler beraberinde psikosozyal adaptasyon sürecini getirmektedir. Bu çalışmada, ortognatik cerrahi tedavi sonrasında hastaların çene-yüz bölgesinde yapılan değişikliklerin yaşamlarına psikosozyal etkisi, hastaların cerrahi tedaviden memnuniyet derecesi, olağan bir komplikasyon olarak sinir hasarının iyileşme süreci ve operasyon öncesinde muhtemelen var olan temporomandibuler eklemler düzensizliklerine etkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Doktora danışmanlığımı yürüten, tüm doktora sürecimde çabasını, desteğini ve tüm bilgi birikimini esirgemeyen, hem mesleki hem sosyal hayatta bana büyük katkılarda bulunan, büyük bir sabırla yol gösteren, sevgili hocam Prof. Dr. Hakan Alpay KARASU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Asistanınız olarak çalıştığım bu süreçte bana kattığınız onca bilgi becerinin hakkını ödeyemem. Size sonsuz minnettarım.

Bu tez çalışmasının her aşamasında gerek bilgilerini gerek deneyimlerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden değerli hocalarım Prof. Dr. Ufuk Toygar MEMİKOĞLU'na ve Prof. Dr. Ayşe Tuba ALTUĞ'a ayırdıkları zaman ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Diş Hekimliği eğitim hayatımın 2.yılında tanıdığım, bana her anlamda güvenen, öğreticiliği vizyonu ve karakteriyle bana yol gösteren, sevgili anatomi hocam, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. B. Ufuk ŞAKUL'a,

Ayrıca mesleki bilgi birikimini öğrenciliğimden itibaren esirgemeyen, cerrahi branşını seçmemde bana rol model olan, asistanlığım süresince bana desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, ağabeyim Dr. Dt. Seyit YILMAZ'a,

Doktora sürecimde yardım ve desteklerinden dolayı Dr. Dt. F. Serhat ÖZSOY'a, Doktora eğitimimde beraber çalışmaktan büyük keyif aldığım ve desteklerini esirgemeyen Dr.Dt. Sibel TURALI'ya.

Kıdemlileri olarak çalışmaktan zevk aldığım, dostluklarını ve desteklerini her zaman yanımda hissettiğim kardeşlerim Dt. Mikail KADYROV, Dt. Burak Mahir MAHO ve Dt. Orkhan ISMAYILOV'a

İsimlerini tek tek sayamadığım Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi personeline, tüm yardımları ve manevi destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak, tüm bu eğitim hayatım boyunca her zaman her anlamda yanımda olan aileme sonsuz teşekkürler.

**SİMGELER ve KISALTMALAR**

|       |                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------|
| BAU   | Bazal Ark Uzunluğu                                                 |
| CDHMG | Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme                        |
| DO    | Distraksiyon Osteogenezi                                           |
| MTY   | Maksiller Transvers Yetmezlik                                      |
| OMG   | Ortopedik Maksiller Genişletme                                     |
| HMG   | Hızlı Maksiller Genişletme                                         |
| MSDO  | Mandibuler Simfizeal Distraksiyon Osteogenezi                      |
| PMBAG | Premolar Bazal Ark Genişliği                                       |
| PMÇ   | Premolar Çapı                                                      |
| Ru    | Radiusun Epifizinin Diyafiziyle Kaynaştığı El-bilek Gelişim Dönemi |
| TDM   | Total Diş Materyali                                                |
| TME   | Temporomandibuler Eklem                                            |



## ŞEKİLLER

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 1.1.</b> Distraksiyon aşamaları                                                           | 3  |
| <b>Şekil 1.2.</b> Eklem diski                                                                      | 13 |
| <b>Şekil 1.3.</b> TME ligamentleri                                                                 | 13 |
| <b>Şekil 1.4.</b> Esas çiğneme kasları                                                             | 14 |
| <b>Şekil 1.5.</b> Le Fort I osteotomi                                                              | 16 |
| <b>Şekil 1.6.</b> CDHMG A: Kortikotomi, ekspansiyon ve diş destekli aygıt, B: kemik destekli aygıt | 17 |
| <b>Şekil 1.7.</b> Beşler Kuralı                                                                    | 21 |
| <b>Şekil 1.8.</b> TDM (total diş materyali)                                                        | 23 |
| <b>Şekil 1.9.</b> BAU (bazal ark uzunluğu)                                                         | 24 |
| <b>Şekil 1.10.</b> PMÇ (premolar çapı)                                                             | 24 |
| <b>Şekil 1.11.</b> Pterygoid ayırma-ayırmama farkı                                                 | 28 |
| <b>Şekil 2.1.</b> Kortikotomi tekniği                                                              | 44 |
| <b>Şekil 2.2.</b> Oklüzal splint içeren Mcnamara Hyrax aygıtı                                      | 45 |
| <b>Şekil 2.3.</b> Lateral sefalometrik radyograf üzerinde referans noktalar.                       | 48 |
| <b>Şekil 2.4.</b> Panoramik radyograf üzerinde referans noktalar ve ölçüm (Co-Me-Co).              | 49 |
| <b>Şekil 2.5.</b> Lateral sefalometrikte x ve y eksenleri                                          | 50 |

## ÇİZELGELER

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 1.1.</b> Diş destekli aygıtlarda aktivasyon protokolleri                             | 31 |
| <b>Çizelge 1.2.</b> Kemik destekli aygıtlarda aktivasyon protokolleri                           | 32 |
| <b>Çizelge 3.1.</b> Konvansiyonel Radyograf Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri | 54 |

## 1. GİRİŞ

Büyüme ve gelişim sırasında fasiyal komponentler öncelikle genetiğe, ikincil olarak çevreye bağımlı olarak gelişirler. Fasiyal komponentlerde anormal veya orantısız büyüme olduğunda dentofasiyal deformiteler meydana gelir. Bu durum gelişimsel veya travma ve enfeksiyon gibi nedenlerle sonradan kazanılmış da olabilmektedir (Lye, 2008).

Ağır iskeletsel sapması olan ve büyüme gelişimini tamamlamış hastalarda dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde, iskeletsel ilişkiyi düzeltmek amacıyla ortodonti ve cerrahi işbirliği ile uygulanan prosedürler ortognatik cerrahi olarak adlandırılmıştır (Wolford ve Fields,2000).

Kalıtımsal, fonksiyonel veya çevresel etkenler sonucu kafa yüz kemiklerinde ortaya çıkan iskeletsel bir anomali; maksillanın büyümesini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transversal yönde malokluzyonlara yol açabilmektedir. Transvers yön anomalilerde sıklıkla iskeletsel ve/ veya dişsel, tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanış görülmektedir (Haas, 1965; Graber, 1994).

En sık olarak ortognatik cerrahi gerektiren dentofasiyal deformiteler maksiller ve mandibuler retrüzyonlardır. Bu ikisini maksiller vertikal yetersizlikler ve mandibuler iskeletsel sınıf III deformiteler takip etmektedir. Maksillanın vertikal ve/veya sagittal yetersizliklerinde genellikle Le Fort I osteotomileri tercih edilmektedir (Berger ve ark., 2000; Hoppenreijns ve ark.,1998). Transvers yetmezliklerde ise hastanın büyüme gelişim evresine göreOMG(Ortopedik Maksiller Genişletme)veya CDHMG (Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme) tercih edilmektedir.

Maksillertransvers yetmezlik vakaları küçük yaşlarda OMGile tedavi edilebilirken erişkin bireylerde 5mm'den fazla yetersizlik durumlarında bu tedaviler hastaların ağrı duymasına ve dişlerin periodontal hasara uğramasına sebep olmakta, tedavinin sonuçları da tatmin edici olmamaktadır. Bu sebeple büyüme gelişimini tamamlamış

bireylerde maksiller transvers yetmezlik tedavilerinde CDHMG tercih edilmektedir (Suri ve Taneja, 2008). Hatta son yıllarda gelişimi devam etmekte olan genç bireylerde dahi maksillanın protraksiyonunu stimüle edebileceği hipotezi ile SARME uygulanabilmektedir (Küçükkeleş ve ark., 2011).

Transvers yöndeki iskeletsel anomalilerin değerlendirilmesinde postero-anterior ve okluzal radyografilerden yararlanılmaktadır. Ayrıca CDHMG'nin etkilerinin değerlendirilmesinde de bu radyograflar kullanılabilmektedir (Basdra ve ark., 1995; Antilla ve ark., 2004; Lagrevere ve ark., 2005; Altuğ-Ataç ve ark., 2006). Yapılan birçok OMG ve CDHMG çalışmasında, geleneksel sefalometrik filmler ve ortodontik modellerden yararlanılarak; genişletme miktarı ve dişsel etkileri değerlendirilmektedir (Basdra ve ark., 1995; Betts, 2000; Altuğ-Ataç ve ark., 2006).

Çenelerin konumu değiştirmek adına yapılan herhangi bir cerrahi girişimin temporomandibuler eklemi (TME) etkilemesi kaçınılmazdır. Bu etkileşimin muhtemel sonuçlarının tedavi eden hekim tarafından bilinmesi, uygulanan girişimlerde değişiklik yapılması gereken durumların olup olmadığının tayinine olanak sağlayacaktır. Literatür tarandığında CDHMG'nin TME'nin kemik bileşenleri üzerine etkilerini değerlendiren yeteri kadar çalışmanın mevcut olmadığı görülmüştür.

### **1.1. Genel bilgiler**

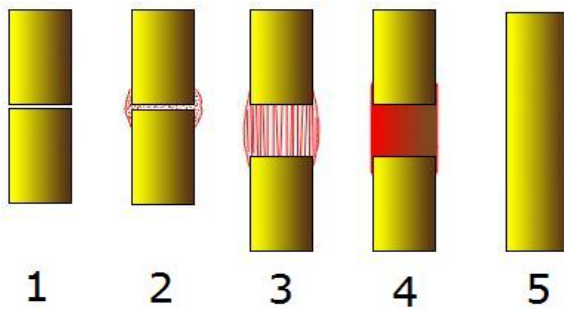
Kalıtımsal, fonksiyonel veya çevresel etkenler maksillanın büyümesini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transversal yönde maloklüzyonlara yol açabilmektedir (Graber, 1994).

Ortognatik cerrahi girişimler, maksilla ve mandibulanın cerrahi olarak hareketlendirilip yönlendirilmesiyle gerçekleştirilen operasyonlar olup, maksiller osteotomilerde, kasların çekme kuvvetlerinden minimum miktarda etkilenmesi ve dentoalveolar segmentin vaskülarizasyonunun en iyi şekilde sağlanması nedeni ile Le

Fort I osteotomisi vertikal ve sagittal yöndeki bozuklukların düzeltilmesinde diğer maksiller osteotomi yöntemlerine göre daha çok tercih edilmektedir(Stearns ve ark., 2000).

Ortognatik cerrahi endikasyonu olan vakalarda eğer mandibula ve maksillaya 10 mm'den fazla hareket verilmesi gerekiyorsa, yumuşak ve sert dokuların adaptif kapasitesi aşılabacağından distraksiyon yöntemleri ya da aşamalı cerrahiler tercih edilmektedir. Distraksiyon osteogenezi (DO), çeşitli kraniyofasiyal ve endokondral kemik defektlerinin tedavisi için, kemik rejenerasyonunu sağlayan indüktif cerrahi bir yöntem olup, son yıllarda tercih edilen bir yöntem olmuştur ve kullanımı giderek artış göstermektedir. Maksillofasiyal bölgede uygulanan DO metodu, ortognatik cerrahi işlemlerde uygulanan osteotomi uygulamalarından ve dentofasiyal gerilme uygulanarak çene gelişimi ve diş hareketlerinin yönlendirilmesi tekniklerinden köken almakla beraber, ekstremitelerde gerçekleştirilen DO çalışmalarından da büyük ölçüde yararlanmışır (Ilizarov, 1989).

Latince distraksiyonun kelime anlamı 'çekmek', osteogenezis yunanca 'kemik oluşumu' anlamına gelmektedir. DO, osteotomize kemik kenarlarının kademeli olarak ayrılması ile canlı kemik dokusunun oluşturulduğu yeni kemik rejenerasyonudur. Bu prensibe göre, yavaş ve düzenli bir gerilmeye maruz kalan kemik ve komşu dokular, metabolik olarak aktif hale gelerek, proliferatif ve biyosentetik hücre fonksiyonlarını uyarır. Distraksiyon histiyogenezi olarak adlandırılan bu yeniden oluşum sürecinin yeterli kan dolaşımı ve gelen yük ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (Şekil 1.1) (Ilizarov, 1989).



**Şekil 1.1.**Distraksiyon aşamaları (1. Osteotomi, 2. Latent dönem, 3. Distraksiyon dönemi, 4. Konsolidasyon dönemi, 5. Remodeling dönemi)

Dentofasiyal deformitelerin geleneksel olarak ortognatik cerrahi teknikleriyle düzeltilmesinde bir takım kısıtlamalar mevcuttur. Yumuşak dokular büyük miktarlarda iskeletsel bir hareket gerektiğinde akut değişiklik ve gerilmelere genellikle uyum sağlayamazlar. Doku uyumundaki bu başarısızlık; relaps, TME ile ilgili yapılarda aşırı yüklenme ve sinir hasarı gibi birçok sorunu da beraberinde getirir. Bazen de hareket ettirilen mesafede kemik teması kaybolduğu için kemik greftleriyle desteklemek mecburiyetinde kalılabilmektedir. Distraksiyon osteogenezisinin bu tür komplikasyonların görülme riskinin olduğu durumlarda kullanılabilecek alternatif bir uygulama olduğu yapılan çalışmalarla ortaya koyulmuştur (Kaban ve ark., 1997; Bouloux ve Bays, 2000; Peterson ve ark., 2003; Bailey ve ark., 2004).

DO, kemik defektlerinin tamiri ve kemik boyu uzatılmasının yanı sıra transvers yetersizliklerde de kullanılabilecek bir metoddur. Mandibuler transvers yetmezliklerde sıklıkla diş çekimi, dişlerin bukkale devrilmesi, mandibuler ark genişletmesi gibi tedavi alternatifleri kullanılırken bu tedavilerin büyük kısmı relapsla sonuçlanmaktadır. Mandibuler transvers yetmezliklerde DO uygulamaları ortognatik cerrahi ve diğer ortodontik tedavilere alternatif olabilmektedir (Guerrero, 1990; Malkoç ve ark., 2007). Santo ve ark. (2000), kemik destekli ve diş destekli aygıtlar kullanarak mandibuler simfizel distraksiyon osteogenezini (MSDO) tanıtmışlar ve bu yöntem ile diğer yöntemlere göre daha stabil sonuçlara ulaşılabildiğini belirtmişlerdir.

## **1.2. Maksiller Transvers Yetmezlik**

Maksiller Transvers Yetmezlikler (MTY), sıklıkla görülen iskeletsel bozukluklar olmakla beraber genelde iskeletsel ve/veya dişsel olarak ortaya çıkabilmekte, klinik olarak ise tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanış şeklinde görülmektedir. MTY'lerde yaşa bağlı olarak tedavi alternatifleri değişmektedir. İskeletsel MTY tanısı konulmuş gelişimi devam eden bireylerde ortopedik maksiller genişletme (OMG) denenmekte ikenerişkin bireylerde tek veya çift taraflı transvers

yetmezlikler, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme (CDHMG) yöntemiyle düzeltilebilmektedir(McNamara, 2000).

### **1.2.1. Çapraz Kapanış Tanımı**

Çapraz kapanış, dişlerin anormal bukkolingual(labiolingual) ilişkileri için kullanılan bir terimdir. En sık rastlanan çapraz kapanış şekli, maksiller posterior dişlerin bukkaltüberküllerinin karşıt alt çene dişlerinin lingual tüberkülleriyle teması olanyan çapraz kapanış olarak belirtilmektedir (Moyers, 1973).

#### **1.2.1.1. İskeletsel Yan Çapraz Kapanış**

İskeletselyan çapraz kapanış, maksilla ve mandibula arasında transversal yöndeki uyumsuzluktan kaynaklanmaktadır ve çeşitlikombinasyonlarlaoluşabilmektedir. Bu kombinsayonlar şu şekildedir,

- Dar maksilla ve normal mandibula
- Normal maksilla ve geniş mandibula
- Dar maksilla ve geniş mandibula

Dar maksilla ve geniş mandibulakombinasyonu en zor tedavi edilen ve relapsı ençabuk olandır.Mandibula anterior bölgede çekim veya ostektomiolmadan etkili bir şekilde daraltılamadığından bu iskeletsel transversal yetersizliktedavisi sadece maksillanın genişletilmesiyle mümkündür (Betts, 2000).

#### **1.2.1.2.Dişsel Yan Çapraz Kapanış**

Dişsel yan çapraz kapanış, bir veya bir grup dişinpalatine eğimli olması sonucu oluşmakta olup bu durumdanbazal kemiğin boyutu ve şekli etkilenmemektedir (Moyers, 1973).

### 1.2.1.3.Fonksiyonel Çapraz Kapanış

Fonksiyonel yan çapraz kapanışırken oklüzal temaslar sonucunda mandibulanın maksimum interküspidasyonunu sağlayacak şekilde bir tarafa kayarak kapanmasıyla karakterizedir (Ülgen, 2010). Ingervall ve Thilander (1975), çocuklarda erkentemaslar sonucu görülen kaymaları laterale zorlama kapanış (lateral-forced bite) olarak adlandırmaktadır. Nerder ve arkadaşları (1999), lateralkaymaya neden olan zorlama rehberliğin (forced guidance) dişlerin erkenteması sonucu mandibulanın nöromusküler rehberliğiyle oluştuğunubelirtmektedir.

### 1.2.2. Çapraz Kapanış Epidemiyolojisi

Epidemiyolojikçalışmalarda; süt dentisyon dönemindeki yan çapraz kapanış oranınıKutin ve Hawesyaşları 3 ile 9 arasında değişen 515 bireyde %7.7, Thilander ve arkadaşlarıyaşları 4 olan 1046çocukta % 9.6, da Silva Filho ve arkadaşları%16 bulurken; karmadentisyon döneminde Hanson ve arkadaşları%12, Sandıkçioğlu veHazar%2.7, Başçiftçi ve arkadaşları ise 965 Türk çocukta yaptıkları çalışmada %9.5'lik bir insidans olduğunu bildirmektedir (Kutin ve Hawes, 1969; Hanson ve ark., 1969; Thilander ve ark., 1984; da Silva Filho ve ark.,1989; Hanson ve ark., 1969; Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997; Hasanoğlu Nalcı, 2012).Helm, adölesan dönemdeki Danimarkalı çocuklarda yaptığıepidemiyolojik çalışmada, yan çapraz kapanış görülme sıklığını, kızlarda%14, erkeklerde %9.4bulmuştur (Helm, 1968).

### 1.2.3. Maksiller Transvers Yetmezlik Etiyolojisi

Yan çapraz kapanışın oluşmasında kas-iskelet sistemi, yumuşak dokular, iskeletsel yapı ve dişsel problemler etkiliolmaktadır (Moyers, 1973).

Dişsel çapraz kapanışlar; süt dişlerindeerken temasa bağlı kayma, süt dişlerinin uzun süreli ağızda kalması, diş-arkboyu uyumsuzluğu, ağız solunumu ve alçak dil



pozisyonu gibinedenlerle diş kavislerinde darlık olmaksızın dişlerin sadece palatinaleeğilmesiyle karakterizedir. Bu tek bir diş olabileceği gibi bir diş grubunu dakapsayabilmektedir (Kutin ve Hawes, 1969; Proffit, 2000).

İskeletsel çapraz kapanış; kalıtsal veya ağız solunumu,anormal fonksiyonel alışkanlıklar gibi çevresel nedenlerin maksillanın transversal yönde gelişimini etkilemesi sonucu maksilla yetersizliği ya da maksilla mandibula arası asimetrik büyüme sonucunda çeneler arası bazal kaidegenişliklerinde meydana gelen uyumsuzluk durumudur (Kutin ve Hawes, 1969; Hartgernick ve ark., 1987; Gross ve ark., 1994).

Etiyolojik faktörler şu şekilde sıralanabilir(Solow ve Siersbæk Nielsen, 1986; McNamara ve Brudon, 1993; Suri ve Taneja, 2008; Ozbek ve ark., 2009);

1. Alışkanlıklar (parmak emme)
2. Obstrüktif uyku apnesi
3. İatrojenik (yarık onarımı)
4. Kalıtım
5. Kas aktivitesi
6. Dil pozisyonu
7. Ağız solunumu
8. Baş postürü
9. Adenoid yüz (adenoid büyümesi sonucu uzun yüz, hipoplastik maksilla, ince üst dudak, genişlemiş burun delikleri, derin damak kubbesi ve ağız solunumu ile karakterize yüz tipi)
10. Sendromlar (Klippel-Feil, Dudak-Damak Yarıkları, Marfan, Treacher Collins..vb)
11. Nonsendromik palatal sinostozlar
12. Multifaktöriyel

### 1.3. Maksiller Transvers Yetmezlik Tedavisi

Maksiller transvers genişletmeler 4 şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Reyneke, 2003);

- 1- Yavaş maksiller genişletme (dişsel genişletme)
- 2- Hızlı maksiller genişletme (HMG)
- 3- Yarı hızlı maksiller genişletme (SRME-Semirapid Maxillary Expansion)
- 4- Alternatif genişletme
- 5- Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme (CDHMG)
- 6- Cerrahi genişletme

Dişsel genişletme, iskeletsel uyumsuzluğun olmadığı, dişlerin ortodontik kuvvetlerle bukkale taşınmasının yeterli olduğu vakalarda endikedir. Hızlı maksiller genişletme dar damak kubbesine sahip gençlerde midpalatal suturanın açılmasıyla gerçekleştirilmektedir. Suturanın açılması için dizayn edilmiş sistemler genelde dişsel harekete de sebep olduğu için bu girişim için ideal hasta hem dişsel hem iskeletsel transvers uyumsuzluğu olan hastalardır. Genişletme kuvveti yaşa bağlıdır; çocuğun yaşı büyüdükçe direnç artmaktadır. Diş ve sutura genişlemesinin birbirine oranı 1:1'dir. Kemik-diş ilişkisine göre dişsel kazanım işlem sonunda % 40-60 oranında kaybedilmektedir (Reyneke, 2003).

Alternatif genişletme, hızlı maksiller genişletme protokolüne alternatif olarak uygulanan bir tekniktir. HMG'ye göre daha stabil sonuçlar alınabilmekte, yumuşak doku adaptasyonu daha iyi olmakta ve indirekt etkilenen suturlarda daha fazla sutural açılım elde edilmektedir. Protokol HMG'den uzun sürmekte ve ilk hafta genişletmeyi 2. hafta daraltma takip etmekte, tedavi son hafta genişletme ile sonlandırılmaktadır. Tedavi süresince genişletme ve daraltmalar günde 1 mm olmaktadır. Bu tedavi, komşu suturlarda açılma sağlanması için fazladan genişletmenin dezavantajlarından kaçınmayı sağlamakta olup frontomaksiller, zigomatikomaksiller, internazal, zigomatikotemporal ve nazofrontal suturlarda daha fazla açılma sağlamakta böylece HMG'ye göre transvers kazanıma ek olarak sagittal

planda da kazanım sağlanabilmektedir (Wang ve ark., 2009). Alternatif genişletme ve HMG, yüz maskesi ile kombine uygulandığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmamaktadır (da Luz Vieira ve ark., 2009).

CDHMG ilk olarak 1938 senesinde midpalatal suturen osteotomisi olarak yayımlanmıştır (Brown, 1938). CDHMG işlemi aslında distraksiyon osteogenezisi ve kontrollü yumuşak doku genişletmesinin bir kombinasyonudur (Woods ve ark, 1997). Cerrahin genişletmeye karşı gelişen direncin hangi bölgelerde oluştuğuna dair düşüncesine bağlı olarak uygulanan teknikler değişiklik göstermektedir. İlerleyen yıllar içinde maksiller, pterygopalatin, lateral nasal duvarlar, septal ve midpalatal osteotomilerin çeşitli kombinasyonları kullanılmıştır (Betts ve Ziccardi, 2000). Bu girişim, tedavisi sonunda başka herhangi bir ortognatik cerrahi operasyona gerek duyulmayacak 25 yaşın altındaki hastalarda önerilmektedir. Cerrahi teknik ortodontik genişletmeye iskeletsel direncin kırılması için yapılan osteotomileri içermektedir. CDHMG 30 yaş üstü hastalarda sutura hatlarında interdijitasyon (parmaksılaşma, iç içe geçme) arttığı için önerilmemektedir. Genişletmede kullanılan aygıt, genişletme tamamlandıktan sonra en az 2 ay sabit tutulmalı, aygıt söküldükten sonra da 6 ila 12 hafta arasında sabit yer tutucu uygulanmalıdır (Reyneke, 2003).CDHMG sonrası kemik iyileşmesi,distraksiyon uygulanan bölge dentoalveoler yapıları (periodontal ligament ve dişler) içerdiği için mandibuler simfizel distraksiyondakine benzer olmakta ve genişletme tamamlandıktan üç ay sonra radyografik olarak gözlemlenebilir olmaktadır (Ho ve ark., 2008).

Cerrahi genişletme, posterior segmental osteotomiler veya Le Fort osteotomisi sonrası maksillanın segmentalizasyonu olmak üzere iki farklı şekilde uygulanabilmektedir. Fazlaca genişletme gerektiğinde bilateral palatal osteotomiler gerçekleştirmek gerekmekte, bu osteotomiler mukozanın kalın kemiğin ince olduğu nasal septum seviyesinde yapılmaktadır. 3 mm'den fazla genişletme gerektiren durumlarda greftleme yapılması önerilmektedir (Reyneke, 2003).

Yaş, cinsiyet, büyüme potansiyeli ve bireysel farklılıklar gibi faktörler,OMG sonrasında oluşan iskeletsel ve dişsel değişiklikleri etkileyebilmektedir.

Konvansiyonel OMG'nin genç bireylerde, midpalatal suturun kapanmasından önce uygulandığı zaman başarılı sonuçlar elde edildiği belirtilmektedir(Lagrevere, 2005).

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme (CDHMG); hastanın 15 yaşından, izole maksiller transvers yetmezliğininse 5 mm'den büyük olduğu, ortodontik konvansiyonel hızlı maksiller genişletmenin mümkün olmadığı durumlarda endikedir (Anttila ve ark., 2004; Koudstaal ve ark., 2005). Bu tedavi dişlerin düzgün bir konuma getirilmesi için dental arkta yer sağlayan ortodontik ve cerrahi prosedürlerin bir kombinasyonudur (Wriedt ve ark., 2001; Koudstaal ve ark., 2005; Altuğ-Ataç ve ark., 2006; Kurt ve ark., 2010(Mar), 2010(Jul)).

Maksiller protraksiyon maskesi ilk olarak 1875'te Potpeschnigg tarafından tanımlanmış olup Delaire ve ark. tarafından 1976'da yeniden gündeme getirilmiştir. Bu maske, maksiller genişletme aygıtı ile kombine edilerek iskeletsel sınıf III maloklüzyon tedavilerinde kullanılmaktadır. Daher ve ark. (2007) ise direnç gösteren alanlarda maske ve genişletme aygıtını maksiller kortikotomi ile destekleyerek relapsın azaltılabildiğini vurgulamışlardır. Pelo ve ark. (2007) ve Carlini ve ark. (2007) pterygoid suturun ayrılmasının protraksiyon için gerekli olduğunu savunmaktadırlar (Furquim ve ark., 2010). Yüz maskesi yerine anterior bölgeye yerleştirilen ortodontik titanyum implantlardan ankraj alınarak da sınıf III elastik uygulanmasıyla da aynı etki sağlanabilmektedir.

#### **1.4. CDHMG Operasyonlarından Etkilenen Yüz Bileşenlerinin Anatomisi**

CDHMG maksillaya uygulanan bir operasyon olduğu halde maksillanın frontal, etmoid, nazal, lakrimal, vomer, zigomatikve palatinal kemiklerle sutural, temporomandibuler eklemler (TME) artroidal bağlantıları olduğundan CDHMG ile oluşan değişikliklerin sadece maksilla ile sınırlı olmadığı bu yapıların da etkilendiği belirtmektedir (Köse, 2007).

### 1.4.1. Maksillanın Cerrahi Anatomisi

Yüzün mandibuladan sonra ikinci en büyük kemiğidir. Erişkin dönemde normal bir bireyde iki tarafın kemiği arkada palatinal kemiklerle, orta hatta ise palatinal sutur adı verilen suturla birleşik tek kemik görünümündedir. Bir korpusu dört çıkıntısı vardır. Korpus maksillanın, facies nasalis, facies infratemporalis, facies orbitalis ve facies anterior olmak üzere dört yüzü; frontal, zigomatik, palatin ve alveoler olmak üzere dört çıkıntısı vardır ve bu çıkıntılar yardımıyla aynı adlı kemiklerle birleşir. Nasal yüzde bulunan tabanı burun boşluğuna bakar, içindeki boşluğa maksiler sinüs adı verilir. Anterior yüzünde foramen infraorbitale, fossa canina, ve spina nasalis anterior ve mimik kaslarının yapışma yerleri bulunur. Foramen infraorbitaleden nervus infraorbitalis çıkar, yüzdeki dallarını verir (burun kanadı, üst dudak, ön dişlerin dişetlerini innerve eder). Spina nasalis anteriora ise burun kıkırdakları tutunur. İnfratemporal yüzde tüber maksillanın yukarısında sfenoid kemikle birleşim yeri (pterygopalatin fissür) ve bu birleşim yerinin hemen üzerinde pterygopalatin fossa bulunur. Le Fort osteotomilerinde maksilla ve palatinal kemik sfenoid kemikten bu noktadan ayrılarak hareketlendirilir. Pterygopalatin fossada nervus maksillaris, ganglion pterygopalatinum ve arteria maksillaris gibi önemli oluşumlar yer almaktadır. Ayrıca bu fossa, orta kraniyal fossa, orbita, infratemporal fossa, ağız ve burun boşluklarıyla direkt ilişkilidir(Şakul, 2001; Arıncı ve Elhan, 2001).

Maksillanın palatinal ve nazal uzantıları, palatinal kemik, vomer, etmoid, alt konka ve sfenoid kemiğin pterigoid laminaları gibi küçük kemiklerden meydana gelmiştir. Sert damağın ön 3/4'lük kısmını maksilla, arka 1/4'lük kısmı palatinal kemik tarafından oluşturulur. Damak ön orta kısmında yumuşak dokuda insisiv papil kemik yapıda foramen insisivum bulunur. Buradan sfenopalatin arter ve nazopalatin sinir çıkarak damağın ön 2/3'lük kısmının beslenme ve innervasyonunu sağlar. Sert damak arka tarafında çift taraflı olarak foramen palatinum majus bulunur. İçinden arteria palatina descendens ve nervus palatinus majus geçerek arka 1/3'lük kısmın innervasyonu ve beslenmesini sağlar. Sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntısının lamina medialis ve lateralis olmak üzere iki laminası vardır. Medial laminanın alt ucundaki çengel şeklindeki çıkıntıya hamulus denir ve bu yapı yumuşak damakta palpe

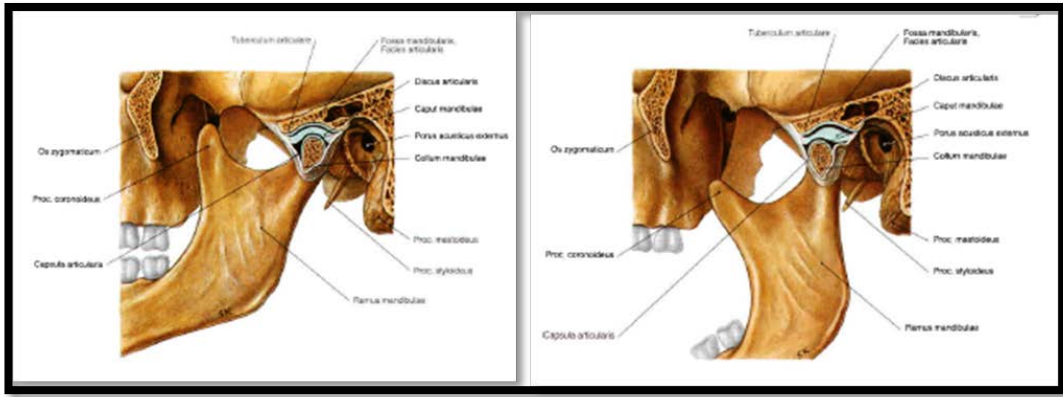
edilebilir. Lateral laminanın iç yüzüne musculus pterygoideus lateralis, iç yüzüne ise musculus pterygoideus medialis tutunur (Türker ve Yücetaş, 1999; Şakul, 2001; Arıncı ve Elhan, 2001).

#### **1.4.2. Temporomandibuler Eklem Anatomisi**

Temporomandibular eklem (TME) dış kulak yolunun hemen önünde, temporal kemiğin altındaki mandibular fossa ile mandibula kondili arasında yer alan diartrodial bir eklemdir. Morfolojik olarak kişiden kişiye ve aynı kişide sağ ve sol eklemlerin birbirlerine göre değişkenlik gösterdiği, menteşe ve kayma hareketi yapan, kayma eksenli bileşik bir eklemdir. Ortalama olarak erişkin formuna 6-12 yaşlar arasında ulaşır. Gelişimini bayanlarda erkeklere göre daha erken tamamlar. TME bikonkav bir disk tarafından alt ve üst olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

##### **1.4.2.1. Eklem diski**

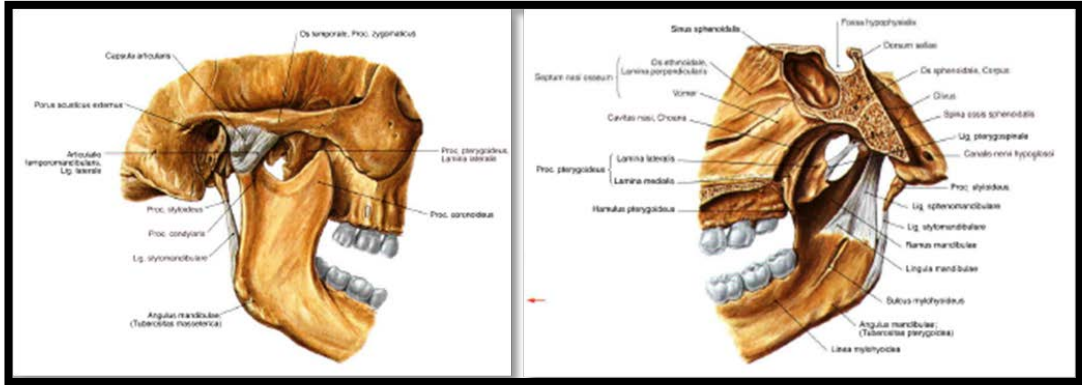
Normal bir TME’de kapalı ağız pozisyonunda kondilin apeksi üzerine oturan, bikonkav yoğun fibröz dokudan oluşan eklem diski bulunur. Kan damarı ve sinir lifi içermez. Disk sagittal planda kalınlığına göre ön, orta ve arka olmak üzere 3 kısma bölünebilir (Şekil 1.2). Bu bölümlerden en incesi orta en kalını arka bölgedir. Diske önden bakıldığında medial bölümünün lateral bölümünden daha kalın olduğu görülür. Disk eklemi alt ve üst olmak üzere iki boşluğa ayırır. Normal bir eklemden mandibula kondilinin eklem yüzeyi diskin orta bölümüyle temastadır. Eklem diski arka tarafta retrodiskal doku adı verilen iyi vaskülarize olmuş gevşek bağ dokusuyla devamlıdır. Eklem kapsülünün iç yüzü sinoviyal membran ile kaplıdır ve bu membran tarafından üretilen sinovyal sıvı nonvasküler artiküler eklem yüzlerinin metabolik gereksinimlerini ve fonksiyon sırasında artiküler yüzeylerin yağlanması sağlar (Şakul, 1999).



Şekil 1.2. Ekleme diski (ağız kapalı-açık pozisyonu) (Sobotta, 2006)

#### 1.4.2.2. Eklem bağları

TME'nin üç fonksiyonel üç aksesuar olmak üzere toplam altı ligamenti vardır (Şekil 1.3)(Şakul, 1999).



Şekil 1.3. TME ligamentleri (Sobotta, 2006)

Fonksiyonel ligamentler:

1. Kollateral (diskal) ligamentler
2. Kapsüler ligament
3. Temporomandibular ligament

Aksesuar ligamentler:

1. Retinaküler ligament
2. Sfenomandibuler ligament
3. Stylomandibuler ligament

### 1.4.2.3. Eklem hareketlerini sağlayan kaslar

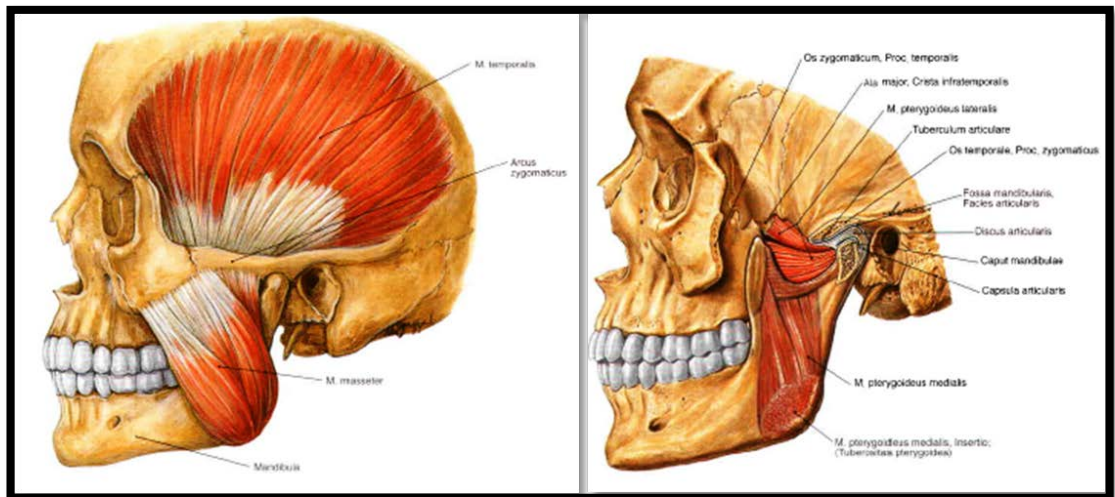
#### 1.4.2.3.1. Esas çiğneme kasları

1.Musculus Temporalis: Görevi mandibulanın elevasyonu olup, ön lifleri çeneyi yukarıya, arka lifleri ise geriye çeker.

2.Musculus Massetericus: Primer olarak mandibulayı yükseltir. Yüzeysel lifleri protrüzyona katkıda bulunurken, derin lifleri artiküler eminense karşı kondili stabilize eder.

3.Musculus Pterygoideus Medialis: Lifler kasıldığında mandibula yükselir ve dişler temas eder. Aynı zamanda mandibulanın öne hareketini sağlar.

4.Musculus Pterygoideus Lateralis: İki kısmı vardır. İnferior lateral pterygoidin çift taraflı kasılması sonucu çene hafif açılırken, tek taraflı kasılması sonucunda mandibulanın karşıt yöne doğru yan hareketi gerçekleşir. Superior lateral pterygoid kas diski ve kondili mediale doğru çeker (Şekil 1.4) (Şakul, 1999).



Şekil 1.4.Esas çiğneme kasları (Sobotta, 2006)



#### **1.4.2.3.2. Yardımcı çiğneme kasları**

##### **1.4.2.3.2.1.Hyoid üstü kaslar**

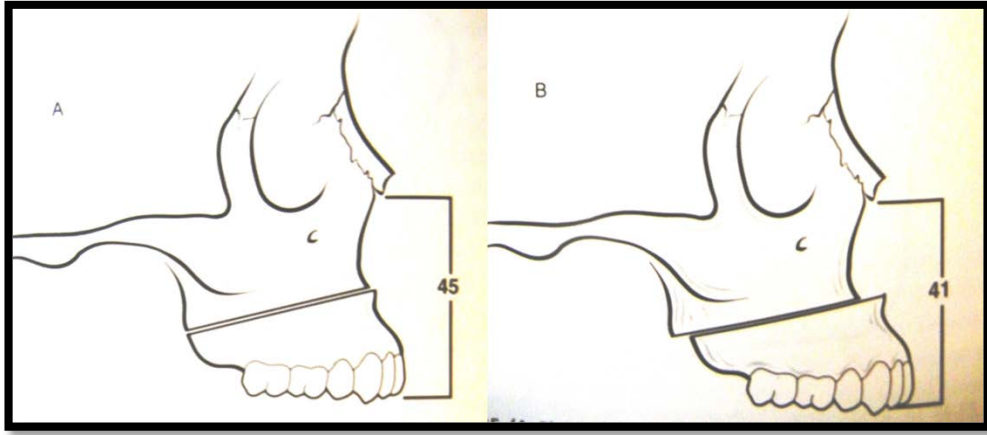
Musculus Digastricus: Arka karnıyla mandibulayı aşağıya ve geriye çekerek çenenin açılmasına yardımcı olur (Arıncı ve Elhan, 2001).

#### **1.5.CDHMG tarihçesi**

##### **1.5.1. Cerrahi tarihçesi**

İlk Le Fort I osteotomi Von Langenback tarafından nazofaringeal poliplerin eksizyonu amacıyla 1859’da uygulanmıştır. Cheever ise 1867’de rekürrent epistaksis nedeniyle oluşan total nazal obstruksiyonun tedavisinde sağ hemimaksiller “down fracture” uyguladığını rapor etmiştir. Sonraki yıllar boyunca pek çok cerrah patolojik rahatsızlıkların tedavisinde uyguladıkları farklı osteotomileri tarif etmişlerdir (Rosen, 2006;Bloomquist ve Lee, 2004; Stearns ve ark.,2000).

Maksiller osteotominin oklüzal problemlerin tedavisinde ilk kez kullanılması 1921’de Cohn-Stock tarafından anterior segmental maksiller osteotomi ile olmuştur. Tüm maksillanın sadece palatal vasküler yapılarca beslenebildiği, bu sebeple güvenli bir şekilde kırılabileceği,mobilize edilebileceği ve istenilen pozisyona getirilebileceğinin farkına varılana kadar oklüzal anomalilerin tedavisindebutür anterior ve posterior segmental maksiller osteotomiler sıkça kullanılmıştır (Rosen, 2006).



**Şekil 1.5.**Le Fort I osteotomi (A:osteotomi, B: gömme ve ilerletme)  
(Proffit ve White, 1991).

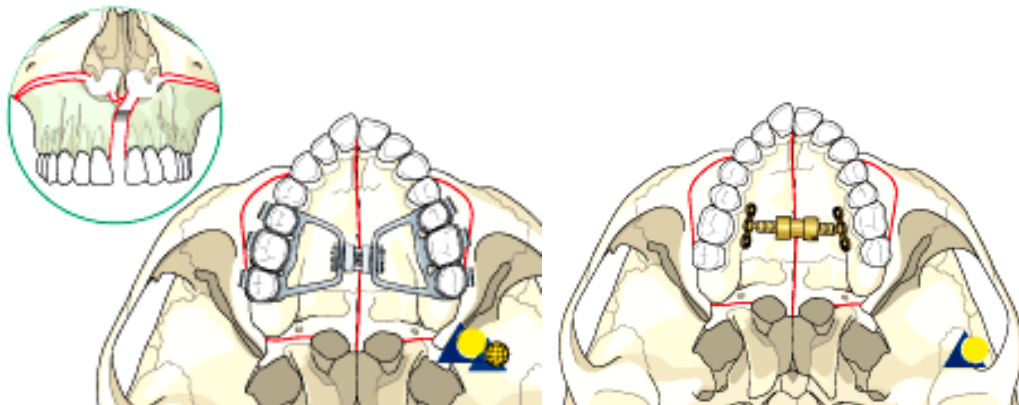
İlk kez total maksiller osteotomi veya Le Fort I osteotomi ile ortognatik cerrahi uygulaması Martin Wassmund tarafından 1927 yılında rapor edilmiştir. Ancak bu ilk uygulamada maksillanın beslenmesinin bozulmasından endişe edilerek, maksilla osseöz bağlantılarından tamamen ayrıştırılmamış ve cerrahi sırasında mobilize hale getirilmemiştir. Bunun yerine cerrahi sonrası maksillaya elastiklerle uygulanacak kuvvetleriyle oklüzyon yeniden şekillendirilmeye çalışılmıştır(Rosen, 2006;Bloomquist ve Lee, 2004; Stearns ve ark.,2000;Patel,2006). Axhausen benzer bir tekniği 1934'te iyileşmiş bir maksiller kırığın düzeltilmesi amacıyla uygulamış ancak maksillayı tamamen mobil hale getirip cerrahi sırasında pozisyon vermiştir. Schuchardt ilk kez 1942'de maksillanın serbestleştirilmesi amacıyla pterigomaksiller bileşkeden ayrılabilceğini savunmuştur. Moore ve Ward ise 1949'da maksillanın daha serbest hale gelebilmesi amacıyla pterygoid çıkıntıların horizontal düzlemde kesilmesini önermişlerdir. Ancak daha sonra yayınlanan raporlarda bu işlemin ciddi boyutlarda kanamaya neden olduğu ve kesinlikle sakınılması gerektiği belirtilmiştir (Bloomquist ve Lee, 2004; Stearns ve ark.,2000;Patel, 2006).

Yukarıda tarif edilen tekniklerin çoğunda maksillanın ve dişlerin vaskülarizasyonunu bozmaktan endişe edildiği için maksilla belirli ölçülerde serbestlenmekte ve daha sonra uygulanan ortopedik kuvvetler aracılığı ile istenen pozisyona getirilmekte idi. Ancak hemen hepsinde yüksek relaps oranları söz konusu olmaktadır (Rosen, 2006;Bloomquist ve Lee, 2004).

Hugo Obwegeser, 1965'te maksillanın tam mobilizasyonunu sağlayarak aksi yönde herhangi bir kuvvete maruz kalmadan istenilen pozisyonu elde etmiştir. Bu uygulama tedavinin kalıcılığı yönünden oldukça önemli bir ilerleme sağlamıştır (Stearns ve ark.,2000).

'Maksiller darlık' ilk kez Hipokrat tarafından tanımlanmış olup; 1860 senesinde Angell'ın 'hızlı maksiller genişletme" tanımıyla gerçek anlamda tedavi edilmeye başlanmıştır. Bu uygulama aynı zamanda ilk intraoral distraksiyon uygulamasıdır. İskeletsel veya dental maksiller darlık vakalarına yönelik tedavi ise Haas ile birlikte 19. yy'dabaşlamaktadır (Haas, 1965; Betts, 2000).

Midpalatal spliti içeren CDHMG tekniği ilk olarak 1938'de tarif edilmiştir (Brown, 1938). 20. yy ilk yarısında ortognatik cerrahilerde ve CDHMG için tarif edilen teknikte belirgin gelişmeler olmamıştır. 20. yy ikinci yarısında ise enfeksiyon kontrolünde sağlanan gelişmeler cerrahi deformite düzeltmelerinde ilerlemeye de olanak sağlamıştır. 1959'da Kole ortodontik hareketlere direncin azaltılması için selektif kortikotomi yapılması gerektiğini, Converse ve Horowitz ise 1969'da ekspansiyon için labial ve palatal kortikal osteotomilerin gerektiğini savunmuştur. 1972'de Steinhauser tarafından Le Fort I osteotomisini takiben segmental split ve trianguler unikortikal iliak greft uygulaması yapılmıştır (Suri ve Taneja, 2008).



**Şekil 1.6.**CDHMG A: Kortikotomi, ekspansiyon ve diş destekli aygıt, B: kemik destekli aygıt (AO Foundation, 2012).

Zaman içerisinde cerrahi işlemler direnç gösteren alanlara göre yeniden şekillendirilmiştir. Buna göre direnç alanları; anterior destek (apertura piriformis duvarları) lateral destek (zigomatik buttress), posterior destek (pterygoid birleşim) ve median destek (midpalatal sutura) olarak sınıflandırılmıştır (Suri ve Taneja, 2008). İlk raporlara göre maksiler genişletme için en önemli direnç alanı midpalatal suturdur (Melsen, 1975; Persson ve Thilander, 1977; Timms ve Vero, 1981). Ancak daha sonraki raporlar zigomatik sırt ve pterygoid birleşimin kritik direnç alanları olduğunun altını çizmektedir (Lines, 1975; Kennedy ve ark., 1976; Bell ve Jacob, 1979).

### 1.5.2. Aygıt Gelişimi Tarihçesi

1960 yılında Ricketts, 1. molarlara yerleştirdiği bantlardan destek alan ve 1 mm çapında çelik telden hazırlanan “quadheliks” adını verdiği bir genişletme aygıtı geliştirmiştir. İstenilen yönde aktive edilebilmesine ilaveten sürekli ve hafif kuvvet uygulaması sayesinde bu aygıtla özellikle dudak-damak yarıklı hastalarda çok başarılı sonuçlar elde ettiğini belirtmektedir.

1961 yılında Haas, palatinalden destek alan diş-doku destekli sabit palatal genişletme aparatı adını verdiği aygıtla üst çene genişletmesi yapmıştır. Bu aygıtlar teller ve akrilik kaide vasıtasıyla kuvveti dişlere ve palatinal dokulara iletmektedir. Yapım safhasının daha kısa olması avantajı olurken,aygıtın akrilik plağı altında enflamasyon oluşması dezavantajı olmaktadır(Haas, 1965; Haas, 1980; Khambay ve ark., 2002).

Isaacson’un Minne Expander (Minnesota Expander) isimli geliştirdiği aygıt, vidalı aygıtlardan farklı olarak ayarlanabilir bir yaylı kısım içermekte ve bu sayede devamlı bir kuvvet iletmektedir (Isaacson ve Murphy, 1964).

Biederman (1973); hijyenik, daha az irritasyona sebep olan vokalın çelik kollarla 1.molar ve 1.premolar bantlarına lehimlenen diş destekli Hyrax aygıtını geliştirmiştir.

Posterior dişlerin okluzal yüzeyleri veya buna ek olarak bukkal ve palatinal akrilik eklenerek Hyrax aygıtının modifikasyonları geliştirilmiştir. Bu akrilik desteklerin eklenmesinin vertikal yön kontrolünü sağladığı için avantaj olarak bildirilmiştir (Şekil 1.7) (Howe, 1982; Spolyar, 1984; Akkaya ve Hızlan-Lorenzon, 1997).

Cohen ve Silverman (1973), bant yerine dişlerin bukkal, lingual ve tercihen okluzal yüzeylerinin de akril ile kaplandığı ve ağıza yerleştirilmesi daha kolay olan bir aygıtı tanıtmışlardır.

Cotton, orta bölümünde yay bulunan ve bu yayın sıkıştırılmasıyla düşük şiddette kuvvet uygulayan Minne aygıtını kullanmaktadır (Cotton, 1978).

Subtelny (1980), maksiller molar dişlerin oklüzalını akrilik ile kaplayan hızlı maksiller genişletme aygıtının tasarımı ile dişlerdeki bukkale devrilmenin azaltılacağı, vertikal boyutların kontrol edilebileceği ve kuvvetin nazomaksiller komplekse daha fazla iletileceğini belirtmektedir.

Vardimon ve arkadaşları ise 1987’de maymunlar üzerinde yaptıkları araştırmada maksiller genişletme için mıknatıslardan yararlanılabileceğini belirtmektedir.

Arndt, 1993 yılında hasta işbirliğine ve uzun laboratuvar çalışmasına gerek kalmadan nikel-titanyum esaslı, ısıyla aktive olan ve midpalatal sutur üzerinde hafif ama sürekli kuvvet oluşturabilen genişletme aygıtını uygulamıştır.

Darendeliler ve Lorenzon (1996), süper elastik yaylar ile hafif ve devamlı kuvvetler oluşturan ve önceden belirlenen miktarda genişleme olduğunda kendiliğinden genişletmenin durmasını sağlayan bir sistem tanıtmışlardır.

Memikoğlu ve İşeri1999’da, posterior dişler ile maksillanın palatinal bölgesini tamamen, anterior dişlerin ise sadece palatinal yüzeylerini örten ve ortasında bir vida

bulunduran “Rigid Acrylic Bonded Maxillary Expander” adlı genişletme aygıtını tanıtmışlardır.

## **1.6. CDHMG Endikasyonları ve Kontrendikasyonları**

### **1.6.1. Endikasyonlar**

CDHMG endikasyonları şu şekilde sıralanabilir (Banning ve ark., 1996; Basciftci ve ark., 2002; Koudstaal ve ark., 2005; Suri ve Taneja, 2008);

- 1- Başka bir cerrahi düzeltmeye gereksinimi olmayan yan çapraz kapanış vakalarında maksiller genişliği arttırmak amacıyla
- 2- Başka bir cerrahi düzeltme gereksinimi olan maksiller darlık hastalarında daha sonraki cerrahiye riske atmamak için segmental maksiller osteotomi yerine
- 3- Çekim endikasyonu olmayan vakalarda çapraşıklığı düzeltmek amacıyla
- 4- Dudak damak yarığı (DDY) vakalarında maksiller yetmezliğin telafisi için
- 5- Bukkal koridor genişliğini azaltmak amacıyla
- 6- OMG'nin başarısız olduğu durumlarda suturaların direncini kırmak için

### **1.6.2. Kontrendikasyonları**

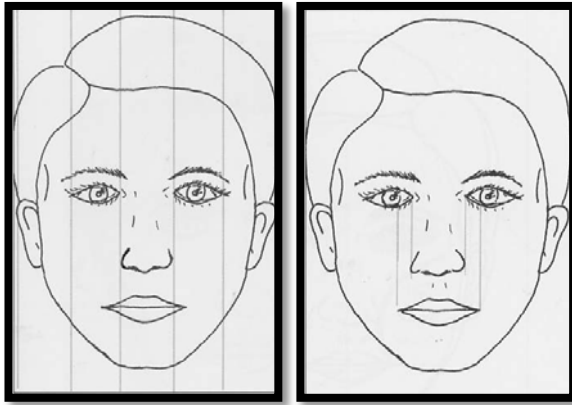
- 1- Maksiller veya mandibular iskeletsel asimetrisi olan hastalarda, şiddetli iskeletsel anteroposterior ve vertikal düzensizliği olan erişkinlerde
- 2- Tek dişin çapraz kapanışta olduğu durumlarda
- 3- Uyum problemi yaşayan bireylerde
- 4- Genel anestezi veya sedasyona kontrendikasyon oluşturan sistemik durum varlığında CDHMG kontrendikedir (Haas, 1961; Wertz, 1970; Persson ve Thialander, 1977; Bishara ve Staley, 1987; Mossaz ve ark., 1992; Graber, 1994; Majourau ve Nanda, 1994; Baykara, 1999; Suri ve Taneja, 2008).

## 1.7. Hasta Seçimi Kriterleri

### 1.7.1. Teşhis

Anteroposterior ve vertikal uyumsuzluklara nazaran maksiller transvers bozuklukların teşhisi daha zordur. Klinik muayene, model analizi, oklüzogramlar ve radyografik ölçümlerin hepsinin birlikte kullanılmasıyla teşhis konulmaya çalışılmalıdır (Suri ve Taneja, 2008).

Beşler kuralı transvers yüz oranlarının değerlendirilmesinde kullanılan pratik bir metoddur (Reyneke, 2003). Kulak kepçeleri arası yüz, her bir parça yaklaşık olarak bir göz genişliğinde olacak şekilde beş eşit parçaya bölünür (Şekil 1.7) yüz simetrisi değerlendirilir. Örneğin kulak kepçesi dışa dönük olması (kepçe kulak) durumu bu ölçümle tespit edilip hasta otoplasti için yönlendirilebilmektedir. Bu oranlamaya göre; burun kanatları iki gözün iç köşeleri arası mesafe kadar, ağız köşeleri de göz irisi iç köşeleri arası mesafe kadar yer kaplamalıdır(Şekil 1.8)



Şekil 1.7. Beşler Kuralı (Reyneke, 2003)

Klinik muayenede dikkat edilmesi gereken hususlar maksiler ark formu ve simetrisi, palatal kubbenin şekli, gülmede bukkal koridorların genişliği, oklüzyon, predominant solunum modudur (nazal/oral). Geniş bukkal koridor ve paranasal boşluklar veya dar burun kanatları genellikle MTY'ye işaret eder. Bunun yanı sıra yumuşak doku kalınlığı da MTY'yi maskeleyebileceğinden göz önünde bulundurulmalıdır.

Unilateral veya bilateral çapraz kapanış, ağır çapraşıklık, V veya kumsaati şeklindeki oklüzyon ve derin palatal kubbe klinisyene MTY olabileceğine dair ipucu verebilmektedir. Ağız kapanırken mandibuler kayma olup olmadığına da dikkat edilmelidir. Bu kayma unilateral çapraz kapanış nedeniyle olabileceği gibi tek taraflı kas aktivitesindeki bozukluk ile ilgili de olabilmektedir. Dikkat edilmesi gereken başka bir husus da MTY'nin göreceli olup olmadığıdır. Modeller üzerinde Angel Sınıf I molar ve kanin ilişki sağlamaya çalışmak arkların koordinasyonunun tayinine yardımcı olacak, bozukluğun göreceli olup olmadığının ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Göreceli ise maksilla veya her iki çenenin sagittal planda uyumsuzluğu ile alakalı, göreceli değil ise yalnız horizontal genişlik yetersizliği ile alakalıdır (Jacobs ve ark., 1980; Cureton ve Cuenin, 1999; Suri ve Taneja, 2008). Çalışma modelleri üzerinde yapılacak ölçümlerde çeşitli indeksler kullanılmaktadır. En sık kullanılan indeksler Pont, Linder-Harth ve Korkhaus'tur (Rakosi ve ark., 1993). Bu indeksler popülasyon spesifik olduğundan güvenilirlikleri tartışmalıdır.

Oklüzal grafilere maksiler ve mandibuler arkların uyumunun tayini de mümkün olmaktadır (White, 1982; Faber, 1992).

Betts ve ark. (1995) maksilla ve mandibula arası transvers uyumsuzlukların teşhisinde rutin kullanımda olan posteroanterior sefalogramların en güvenilir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Model analizleri, anomalilerin teşhis ve tedavi planlamasında önemli bir araçtır. Karışık ve daimi dişlenme için çeşitli analizler tanımlanmışsa da Howes ortodontik model analizi diş kaidesinin transversal yönde genişletilip genişletilmeyeceğini en net veren analizdir. Howes'a göre çapraşıklık, ark uzunluğundan çok ark genişliğinden kaynaklanmaktadır ve daimi 2. molarlara kadar olan tüm dişlerin mezio-distal açıları ile 1. molarlar arası mesafe arasında bir ilişki bulunmaktadır. Bu analizde kullanılan ölçümler şunlardır; (Ülgen, 2010)

TDM (Total Diş Materyali): 1. molarlar arası dişlerin mezio-distal genişliklerinin toplamı (Şekil 1.9)



BAU (Bazal Ark Uzunluğu): 1. molarların distallerinden çizilen teğete arkın anterior limitinden dik uzaklık (Şekil 1.10)

PMÇ (Premolar Çapı): 1. premolarların bukkal tüberkülleri arası ark genişliği (Şekil 1.11)

PMBAG (Premolar Bazal Ark Genişliği): 1. Premolarların kökleri arası mesafe

Bunlara göre yapılan oranlamalar ise şöyledir;

PMÇ x 100

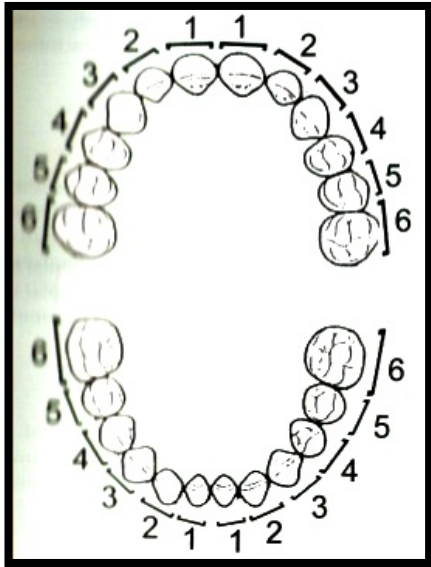
TDM

PMBAG x 100

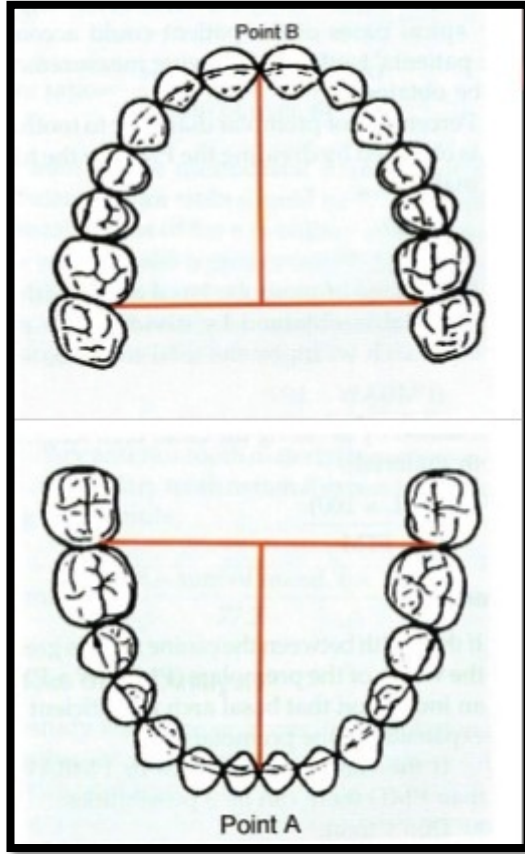
TDM

BAU x 100

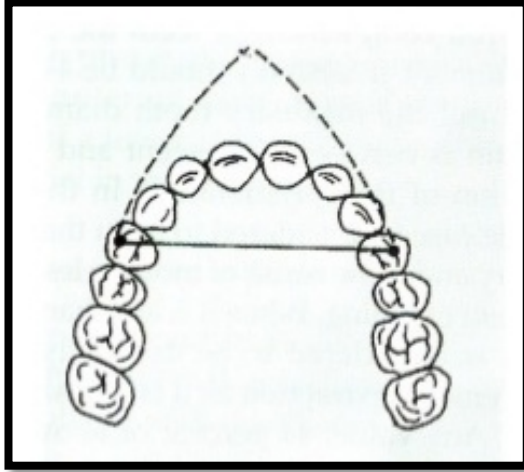
TDM



Şekil 1.8. TDM(total diş materyali)



Şekil 1.9. BAU (bazal ark uzunluğu)



Şekil 1.10. PMÇ (premolar çapı)

Bunlara göre;

- $PMBAG > PMÇ$  ise bazal ark premolar genişletilmesi için yetersiz
- $PMÇ > PMBAG$  ise 3 olasılık mevcuttur;

1. Genişetme kontrendikedir
  2. Dişler distale kaydırılmalıdır
  3. Diş çekilmelidir
- Eğer PMBAG x 100 /TDM
    1. % 37'den az ise diş çekimi gereklidir
    2. % 44 ise ideal vakadır; diş çekimi gerekli değildir.
    3. % 37-44 arası ise sınır vakadır; diş çekimi gerekli olabilir de olmayabilir de demektir.

### 1.7.2. Yaş Faktörü

Birçok araştırmacı tarafından maksiller yetmezlik tedavilerinden OMG ve CDHMG arasındaki seğimin yapılmasında ana kriter yaş olarak düşünölmektedir.

Yaşın ilerlemesiyle birlikte kemiğin elastikiyeti azalmaktadır. Haas (1970), OMG'ye karşı oluşan dirençten zigomatik sırtları sorumlu tutarken Cureton ve Cuenin (1999), genişlemeye direnç gösteren bölgelerin midpalatal suturdan ziyade zigomatikotemporal, zigomatikofrontal, zigomatikomaksiller suturlar olduğunu bildirmektedir (Altuğ-Ataç ve ark., 2006).

Erişkinlerde OMG' nin istenmeyen etkilerinin üstesinden gelmek için genç erişkin ve yetişkinlerde maksilla genişletmesi kortikotomi ile desteklenerek sağlanabilmektedir (Suri ve Taneja, 2008).

Glasmann ve ark. (1984), maksiller suturların ve sinkondrozların 15 ile 18 yaşları arasında kapanmasından sonra, orta hat palatal süturun ve maksiller ön ve arka duvarların osteotomisinin gerektiğini belirtmektedir. Bishara ve Staley (1987) 13 yaşından sonra ciddi maksiller darlığı bulunan hastalara CDHMG yapılmasını önermektedir.

Erişkin bireylerin alveolar kemik yapısı yetişkin bireyler ile karşılaştırıldığında; yetişkinlerdeki alveolar kemiğin kortikal kemik tabakası daha kalın ve medullar kemik yapısının daha az ve dolayısıyla kanlanmanın azaldığı gözlenmektedir (Basdra ve ark., 1995; Lanigan ve Mintz, 2002; Lagravere ve ark., 2005). Bu nedenle; yetişkin bireylerde maksilla ile ilişkili kemik yapıların oluşturduğu birleşim bölgeleri, genişletmeye karşı gittikçe artan bir direnç gösterdiğinden maloklüzyonlarının düzeltilmesi dentoalveolar yapı ile sınırlı kalmakta ve etkili maksiller genişletme sağlanamamaktadır (Basdra ve ark., 1995; Mcnamara ve ark., 2003).

Epker ve Wolford (1980) 16 yaş üstü hastalarda cerrahi destekli tedavileri önerirken Timms ve Vero (1981) 25 yaşa kadar OMG'nin yapılabileceğini savunmaktadır. Mommaerts (1999) OMG'nin 12 yaş altındaki hastalarda endike olduğunu, 14 yaşından büyüklerde kortikotominin şart olduğunu savunurken Alpern ve Yurosko (1987) erkeklerde 25 kadınlarda 20 yaşı OMG üst sınırı olarak belirlemişlerdir. Bazı çalışmalarda ise yavaş genişletmenin erişkinlerde de başarılı olabildiği hatta gingival hasara rağmen elde edilen sonucun klinik olarak uygun ve daha stabil olduğunu vurgulamaktadır (Inoue ve ark, 1970; Alpern ve Yurosko, 1987; Capellozza Filho ve ark, 1996; Northway ve Meade, 1997; Suri ve Taneja, 2008). Bu çelişen sonuçlar yaştan çok iskeletsel yaşın önemli olduğunu vurgulamaktadır (Melsen, 1975; Suri ve Taneja, 2008).

### **1.7.3. Tıbbi Geçmiş**

OMG tedavisinin başarısı sutural kapanmalarla ilişkili olduğundan sinostozları etkileyen metabolik durumların tayini tedavi seçiminde önem arz etmektedir. Kemik metabolizmasını etkileyen sistemik hastalıklar arasında hipertiroidizm, hipofosfatemik vitamin D dirençli rikets, mukopolisakkaridozis ve mukolipidozlar yer almaktadır. (Carlsen ve ark., 1984; Cohen, 1993; Hirano ve ark., 1995; Alden ve ark., 1999).

Gelişimsel ve çevresel etkenler suturların cevabını etkileyebileceğinden tedavi öncesinde dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Ayrıca tıbbi anamnez hastanın genel anestezi almasına engel teşkil edebilmesi açısından da önemlidir (Suri ve Taneja; 2008).

#### **1.7.4. Genişletme İhtiyacı**

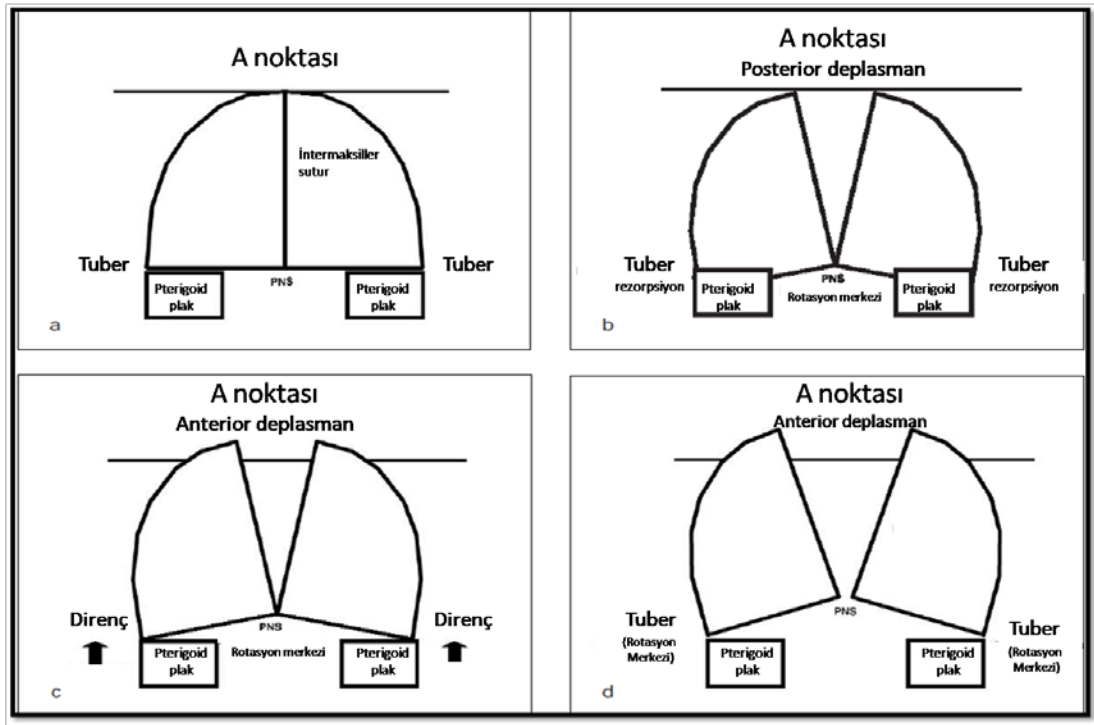
Betts ve Ziccardi (2000) gerekli olan genişletme miktarının da tedavi seçiminde önemli bir kriter olduğunu vurgulamışlardır. Genel olarak 5 mm'den az maksillomandibuler uyumsuzluklar ortodontik ya da ortopedik kuvvetler yeterli olmakta kamuflaj tedavileriyle giderilebilmektedir. 5 mm'den fazla maksiller transvers yetmezlik olduğunda ise cerrahi destek şarttır. Cerrahi destek tedavisi olarak CDHMG ve segmental osteotomiler önerilmekteyse de segmental osteotomilerin 8 mm'den fazla genişletme gereksiniminde daha az stabil olduğu rapor edilmiştir (Woods ve ark., 1997; Silverstein ve Quinn, 1997; Betts ve Ziccardi, 2000). Dişlerin buko-lingual konumları çeneler arası uyumsuzluğu maskeleyebilmekte ya da daha fazlaymış gibi gösterebilmekte olduğundan göz ardı edilmemesi gereken önemli bir husustur.

#### **1.7.5. Cerrahi teknik seçimi**

Maksiler darlık vakalarının cerrahi tedavisi, segmentlere ayrılarak veya CDHMG ile gerçekleştirilebilmektedir. Birden fazla düzeltme gerektiren maksillomandibuler uyumsuzluklarda tek aşamalı cerrahi yapılmak istenildiğinde segmentalizasyon tercih edilmektedir. Bu durumlarda CDHMG uygulandığında ikinci bir cerrahiye gerek duyulduğundan CDHMG, OMG'nin endike olmadığı durumlarda tercih edilmektedir (Bailey ve ark, 1997). Bu görüş CDHMG'nin kullanım alanını kısıtlamış gibi görünse de bu seçim için başka kriterler de mevcuttur. Bunlar; uzun dönem stabilizasyon, tek aşamalı cerrahilerin morbidite riski, cerrahilerin hastalar üzerindeki psikolojik etkisidir (Kıyak ve ark. 1982; Kıyak ve ark., 1985; Turalı, 2013). Yapılan

bazı çalışmalar ek bir cerrahi gereksinimi olmadan CDHMG'nin sagittal ve vertikal düzeltmelere olanak sağladığını da vurgulamaktadır. Ancak prognozun belirsizliği nedeniyle bu tür uygulamalar sık yapılamamaktadır (Suri ve Taneja, 2008).

Maksiller protraksiyon yapılmasının gerekli olduğu vakalarda CDHMG operasyonu sırasında maksillanın pterigoid plaklardan ayrılması gerekmektedir. En önemli direnç noktalarından biri olan bu bölgede osteotomi yapılmadığında pterygomaksiller birleşimdeki direnç nedeniyle posterior nazal spina (PNS) rotasyon merkezi gibi hareket etmekte ve maksillanın öne yer değiştirmesine engel olmaktadır. Bunun sonucunda maksilla HMG sonrası ya yer değiştirmemiş ya da posteriora yer değiştirmiş olmaktadır (Şekil 1.11) (Liou, 2005).



**Şekil 1.11.** Pterigoid ayırma-ayırmama farkı (a: Genişletme öncesi maksilla, b:Genişletme sonrası posterior deplasman (tuber bölgesinde rezorpsiyon), c:Genişletme sonrası anterior deplasman, d:pterygoid plaklardan ayrılma ile maksillanın anteriora rahat hareketi (tuber bölgesinde rezorpsiyon olmamaktadır. Ayrıca rotasyon merkezi tuberlere kaydığından maksilla öne ve aşağı hareket eder)

### **1.7.6. Periodontal durum**

Uygulanacak aygıt ve genişletme seçiminde periodontal biyotip önemlidir. OMG ince gingival dokulu olan bireylerde ağır periodontal hasarlara sebep olabilmektedir(Suri ve Taneja, 2008).

## **1.8. Aygıtlar**

### **1.8.1. Haas Aygıtı**

Diş ve doku destekli hızlı maksiller genişletme aygıtı olan bu aygıt, 1961 yılında Dr. Andrew J. Haas tarafından tanıtılmıştır. Akrilik desteği vasıtasıyla kuvveti bir bütün olarak maksillanın iskeletsel ve dentoalveoler yapılarına aktaran bu aygıt daha fazla paralel genişletme sağlamak ve palatinal kemiğin yan duvarlarına etki etmesiyle de daha fazla sutural açılma sağlamaktadır (Haas, 1980).

### **1.8.2. Hyrax Aygıtı**

Haas apareyine göre daha hijyenik olan dişdestekli bir aygıttır. Haas aygıtı akrilik palatinal uzantıları ile kuvvetleri diş ve alveol arasında daha eşit dağıtabilmekte iken Hyrax da ise bu kısım metal olup daha hijyenik ve mukoza için daha az irrite edicidir. Hyrax aygıtı sadece birinci premolar ve birinci molar dişlerin bantlarına lehimlenmiş bir genişletme vidası içermektedir. Avantajları arasında kolay temizlenmesi ve daha az mukoza irritasyonuna sebep olması yer almaktadır. Ayrıca konuşmaya minimal seviyede engel olmaktadır (Biederman, 1973; Mossaz-Joelson ve Mossaz, 1989; Baykara, 1999).

Hyrax, 2 ya da 4 bantlı şekilde uygulanabilmektedir. 2 bantlı olan Hyrax aygıtında her iki yarım çenede de birer dişten (genellikle 1. molarlar) destek alınmaktadır. 4 bantlı da ise molarlara premolarlar dahil edilmekte 4 dişten destek alınmaktadır

(Davidovitchve ark., 2005). Birçok aygıtta krikonun bir vida adımı 0,25 mm olup bu, çeyrek tura tekabül etmektedir.

### **1.8.3. Hyrax Modifikasyonları**

Posterior dişlerin okluzal yüzeyleri veya buna ek olarak bukkal ve palatinal akrilik eklenerek Hyrax aygıtının modifikasyonları geliştirilmiştir. Bu akrilik desteklerin eklenmesinin vertikal yön kontrolünü sağladığı için avantaj olarak bildirilmiştir (Howe, 1982;Spolyar, 1984; Akkaya, 1996).

Hem Haas hem de Hyrax düz yüzeyli oklüzal örtücü splint ile üretilerek periodontal problemlili hastalarda prognozunu kötüleşmemesi için önleyici olabilmektedir. Ayrıca bu uygulama temporomandibuler eklem (TME) bozukluğu olan hastalarda semptomların azaltılmasına yardımcı olabilmektedir (Betts ve ark., 1995).

### **1.8.4. Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme Aygıtı**

Posterior dişlerin bukkal, okluzal ve palatinal yüzeylerini, anterior dişlerin de sadece palatinal yüzlerini saran rijit akrilikten oluşan dişve doku destekli bir aygıttır. Rijit bir yapıya sahip olması nedeniyle,dişlerde daha az devrilme ve daha fazla iskeletsel genişletme sağladığıbelirtilmektedir (Memikoglu ve Iseri, 1999; Basciftci ve ark., 2002; İseri ve Ozsoy, 2004)

### **1.8.5. Aygıt aktivasyonu**

Diş destekli (Çizelge 1.1) ve kemik destekli (Çizelge 1.2) aygıtlar içinçeşitli aktivasyon protokolleri yer almaktadır. Birçok çalışmacı aktivasyonun intraoperatif olarak başlatılmasını uygun görmektedir. Bu aynı zamanda aktivatörün stabilitesinin denenmesini ve maksillanın iki yarısında da direnç alanlarının olup olmadığının görülmesini sağlar. Postoperatif protokollerde de çeşitlilik mevcuttur. Kabul gören aktivasyon miktarı 0.25-1 mm arasında değişmektedir (Suri ve Taneja, 2008).



**Çizelge 1.1.**Diş destekli aygıtlarda aktivasyon protokolleri

| Araştırmacı<br>(Çalışma yılı) | Çalışma<br>Şekli            | Hasta dağılımları<br>(K.kadın,E. Erkek,<br>yaş parantez<br>içinde) | Cerrahi kesi<br>sınırları                                            | Intra-op.<br>protokol                                      | Latent<br>period | Post-op.<br>protokol                                        |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|
| Kole (1959)                   | Vaka raporu                 | n=1                                                                | Lateral ve palatal osteotomi                                         | -                                                          | -                | Yavaş ekspansiyon                                           |
| Converse-Horowitz (1969)      | Yarıklı hastası vaka raporu | n=1                                                                | Lateral ve palatal osteotomi                                         | -                                                          | -                | -                                                           |
| Lines (1975)                  | Vaka serisi                 | n=3<br>E=1(20y)<br>K=2(17, 18 y)                                   | Lateral ve palatal osteotomi                                         | -                                                          | 2-3 hafta        | 1. gün<br>0.8mm daha sonra 0.4mm                            |
| Bell ve Epker (1976)          | Vaka serisi                 | n=15<br>E=5(15-19y)<br>K=10(16-27y)                                | Anterior, posterior, orta hat kesileri                               | 2 çeyrek tur (0.5mm)                                       | -                | 0.5-1mm/gün                                                 |
| Lehman ve ark. (1984-89-90)   | Vaka serisi                 | n=18 (19-46y)<br>E=7<br>K=11                                       | Lateral nazal duvar, orta hat, pterygomax.                           | 2 tam tur                                                  | -                | 0.5 mm/gün                                                  |
| Kraut (1984)                  | Vaka serisi                 | n=25<br>E=11(17-32y)<br>K=14(15-47y)                               | Anterior, posterior, orta hat kesileri                               | Dirençle karşılaşana kadar aktivasyon                      | -                | Günde 1mm (sabah-akşam 0.5mm)                               |
| Glassman ve ark.(1984)        | Vaka serisi                 | n=16<br>E=8(15-44y)<br>K=8(18-34y)                                 | Anterior ve lateral kesi                                             | 4 tur (1mm)                                                | 2 gün            | 0.5mm/ gün                                                  |
| Alpern ve Yurosko (1987)      | Vaka serisi                 | n=25<br>E=7(20-31y)<br>K=18(23-43y)                                | Le Fort I                                                            | 6-8 tur                                                    | -                | -                                                           |
| Bays ve Greco (1992)          | Vaka serisi                 | n=19 (30,2±9y)<br>E=3<br>K=16                                      | Anterior, lateal, median kesiler                                     | Keserler arası 1-1,5mm boşluk olana kadar                  | 5 gün            | İlk 7-10 gün<br>2 günde 1<br>0.25 mm<br>sonra günde 0.25 mm |
| Mossaz ve ark. (1992)         | Vaka serisi                 | n=4 (21-35y)<br>E=2<br>K=2                                         | Anterior lateral posterior kesi, orta hat spliti                     | 1 mm                                                       | -                | 0,25mm/ gün                                                 |
| Betts ve ark. (1995-2000)     | Review                      | n=0                                                                | Anterior lateral posterior kesi, orta hat Septal ayırma              | 1-1,5mm                                                    | 5 gün            | 0,5mm/ gün                                                  |
| Banning ve ark. (1996)        | Review                      | n=0                                                                | Anterior lateral posterior kesi, orta hat Septal ayırma              | 2 mm                                                       | -                | 0,25mm/ gün                                                 |
| Woods ve ark. (1997)          | Review                      | n=0                                                                | Le Fort I, orta hat spliti, nazal spin septuma birleşik              | 2-3 mm                                                     | -                | 0,25 mm/ gün                                                |
| Schimming ve ark. (2000)      | Vaka serisi                 | n=21 (14-38y)                                                      | Anterior ve latreal kesi                                             | 12 tur (3mm) açılıp 3dk bekletme, 8 tur (2mm) geri kapatma | -                | 0,25 mm/ gün                                                |
| Wriedt ve ark. (2001)         | Vaka serisi                 | n=10 (16-43y)<br>E=5<br>K=5                                        | Anterior ve latreal kesi, palatinalde bilateral paramedian osteotomi | 0,5 mm                                                     | 1-2 gün          | 0,25 mm/ gün                                                |
| Chung ve ark. (2001-03)       | Vaka serisi                 | n=14 (16-46y)<br>E=3<br>K=11                                       | Subtotal Le Fort I ve midpalatal split                               | 1-1,5 mm                                                   | -                | 0,5 mm/ gün                                                 |
| Lanigan ve Mintz (2002)       | Vaka raporu                 | n=1                                                                | Le Fort I ve midpalatal split                                        | 1 mm                                                       | -                | 0,25-0,5 mm/ gün                                            |
| Anttila ve ark. (2004)        | Vaka serisi                 | n=4 (21-35y)<br>E=2<br>K=2                                         | Anterior lateral posterior                                           | 3-6 tur (0,75-1,5mm)                                       | -                | 0,5 mm/ gün                                                 |

**Çizelge 1.2.** Kemik destekli aygıtlarda aktivasyon protokolleri

| Araştırmacı<br>(Çalışma yılı) | Çalışma<br>Şekli              | Hasta<br>dağılımları<br>(K.kadın,E.<br>Erkek, yaş<br>parantez<br>içinde) | Cerrahi kesi<br>sınırları                                                                                              | Intra-op.<br>protokol                                             | Latent<br>period | Post-op.<br>protokol |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| Mommaerts<br>(1999)           | Klinik teknik,<br>vaka raporu | n=1                                                                      | Bilateral<br>ekspansiyon için<br>median, lateral<br>ve anterior kesi;<br>Unilateral<br>ekspansiyon için<br>septal kesi | Santraller arası<br>1,5-2mm olana<br>kadar                        | 5-7 gün          | 0,33mm/<br>gün       |
| Pinto (2001)                  | Prospektif<br>vaka serisi     | n=20<br>(14-30y)<br>E=9<br>K=11                                          | Bilateral<br>ekspansiyon için<br>median, lateral<br>ve anterior kesi;<br>Unilateral<br>ekspansiyon için<br>septal kesi | Santraller arası<br>1,5-2mm olana<br>kadar                        | 5-7 gün          | 0,33mm/<br>gün       |
| Gerlach ve Zahl<br>(2003-05)  | Vaka raporu                   | n=1<br>yaş>25                                                            | Le Fort I<br>kesisi, orta hat<br>kesisi, pterygoid<br>plaktan ayırma                                                   | 2 mm<br>aktivasyon,<br>stabilizasyon<br>kontrolü,<br>deaktivasyon | 6 gün            | 0,4mm/ gün           |
| Koudstaal ve<br>ark. (2006)   | Vaka serisi                   | n=13<br>E=8<br>(12-21y)<br>K=5<br>(16-34 y)                              | Anterior,<br>median, lateral<br>kesi, pterygoid<br>plaktan ayırma                                                      | Aygıtın tırnakları<br>kemikte stabilize<br>olana kadar            | 7 gün            | 1 mm/ gün            |

Uzun kemiklerin distraksiyonunda günde 1 mm aktivasyon önerilmektedir. CDHMG ve distraksiyon osteogenezisi arasındaki en önemli fark distraksiyonda temiz bir kemik kesisi yapılırken CDHMG’de midpalatal split yapılması ve bu splitin santral dişlerin periodontal ligamentlerine yakın bir bölgede olmasıdır. Bu özelliği ile mandibuler simfizel distraksiyon osteogenezine (MSDO) benzer; kemik iyileşmesi de MSDO gibi olmaktadır.

Cerrahi kortikotomi ile aygıt aktivasyonu arası beklenen süreye ‘latent periyod’ denilmektedir. Bu süre dokulara kallus oluşumuna izin verecek kadar uzun konsolidasyon oluşmayacak kadar kısa zaman tanımaktadır (Koudstaal ve ark., 2005). Kallus distraksiyonunun stabilitesinin daha fazla olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Karp ve ark., 1992). Birçok araştırmacı latent periyodun gerekli olduğunu düşünmekteyken literatürdesüresinde çeşitlilik görülmektedir. (Çizelge1.1 ve 1.2).

## 1.9. CDHMG'nin Etkileri

### 1.9.1. CDHMG'nin Komşu Dokulara Etkileri

HMG sonrası midpalatal suturadaki açılmaya ek olarak, sfenoid kemik haricinde maksillayla eklem yapan tüm kemikler yer değiştirmektedir (Wertz, 1970; Biederman, 1973; Bishara ve Staley, 1987; Hasanoğlu Nalcı, 2012).

#### 1.9.1.1. Suturalar

Oklüzalden bakıldığında en fazla açılma ön bölgede olacak şekilde palatinal uzantılar ayrılmaktadır. Frontalden bakıldığında isemaksiller suturanın superoinferior yönde de paralel açılmadığı; tabanı ağız tavanında, rotasyon merkezifrontonazal suturda olacak şekilde piramidal bir yapı oluşturacak şekildedir. Maksiller parçalar tabanı fasiyal yapıların direncinin daha az olduğu anteriorda olan, radyolusent üçgen bir saha oluşturacak şekildemidpalatal sutur boyunca birbirinden ayrılmaktadır (Haas, 1961; Haas, 1970; Isaacson ve Murphy, 1964; Wertz, 1970; Ekstrom ve ark., 1977; Timms, 1980; Bishara ve Staley, 1987).

Ekstrom ve ark. (1977), yavaş genişletme ile midpalatal suturanın açılmasından itibaren 1. ay içinde mineral yoğunluğunun hızla artarken, komşu kemiklerde hızla azaldığını ve 3 ay içinde mineral yoğunluğun orijinal seviyesine döndüğünü belirtmişlerdir.

Midpalatal sutura, anteriorda daha geniş olacak şekilde açılmagöstermekle birlikte en az açılım pterigomaksiller bölgede olmaktadır. Buaçılıma zıt olarak dental arkta transvers yönde meydana gelengenişleme ön bölgede daha az olurken arka bölgede daha fazla olmaktadır. Vardimon ve ark. (1987)bu durumu 6 yaş ve üzerihastalarda transvers palatin suturdaki lokal aktiviteye ve neredeysekaynaşmış premaksiller suturdaki aktivite düzeyine bağlamaktadır.Lorenzon(1994) ise bunu premaksiller

suturadaki minimum aktiviteye veya hiç aktivite olmayışına ve kanin dişlerin aygıtın sınırları içinde yer almamasına bağlamaktadır (Hasanoğlu Nalcı, 2012).

#### **1.9.1.2. Sutural Açılma - Molar Genişlemesi Arası İlişki**

Alveoler yapı ve dişlere uygulanan kuvvet, ortodontik diş hareketi için gerekli olan kuvvetten fazla ise hızlı maksiller genişletmemeyden gelmekte, uygulanan ortopedik kuvvet sonucunda midpalatal sutur açılmaktadır (Haas, 1961). Bunun sonucunda genişletmeye ilk cevap, posterior dişlerin bukkal yönde eğilmeleri ile birlikte periodontal ve palatal dokulardaki sıkışmalar ve gerilmelerdir. Bu ortodontik cevap ilk bir hafta içinde oluşmaktadır. Devamlı kuvvet uygulanması sonucunda kök ile periodontal dokular arasındaki bölgede sıkışık durumda bulunan bukkal alveoler kemik rezorbe olmakta ve dişler paralel olarak hareket etmeye başlamaktadır (Haas, 1961; Storey, 1973).

#### **1.9.1.3. Maksilla**

Maksilla, rotasyon merkezi frontomaksiller sutur olacak şekilde rotasyona uğramakta olup, palatal hareket alveol kretinde daha fazla damak kubbesinde daha az olmaktadır (Haas, 1961; Isaacson ve Murphy, 1964; Wertz, 1970; Ekstrom ve ark., 1977; Timms, 1980; Bishara ve Staley, 1987). Sagittal düzlemde maksilla öne ve aşağı hareket etmektedir (Haas, 1961; Wertz, 1968; Biederman, 1973; Bell ve Epker, 1976; Haas, 1980; Bishara ve Staley, 1987; da Silva Filho ve ark., 1991).

Biederman (1973), genişletmenin rotasyon merkezi maksillanın posteriorunda, hamular ve pterigoid plakların birleşim yerindeyse, her iki maksilla da bu noktalar etrafında rotasyon yapmakta olduğunu ve Anoktasının öne taşındığını belirtmektedir (Hasanoğlu Nalcı, 2012).

#### **1.9.1.4. Damak Kubbesi**

Damak kubbesi, bukkal alveoler çıkıntılarının rotasyonunun sonucu olarak alçalmaktadır (Bishara ve Staley, 1987; Northway ve Meade; 1997). Bazı araştırmacılar, değişikliğin çok az olduğunu veya hiç olmadığını belirtmektedir (Davis ve Kronman, 1969; Haas, 1980).

#### **1.9.1.5. Maksiller Alveoler Yapılar**

Genişletme sırasında alveolar çıkıntılar, maksiller genişletme aygıtının tipine ve kemik esnekliğine bağlı olarak laterale eğilmektedir. Hyrax genişletme aygıtı ile yapılan hızlı maksiller genişletmede alveoler çıkıntılar daha fazla eğilirken, diş ve dokudestekli aygıtlarda bu eğilme ya çok az olmakta ya da hiç olmamaktadır (Basciftci ve ark., 2002).

Isaacson ve ark. (1964), genişletme kuvvetlerinin 5-6 hafta içinde dağılma eğiliminde olduğunu, ancak pekiştirme sırasında dokularda kalan herhangi bir artık kuvvetin, alveoler bölgedeki geri dönüşün nedeni olabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle maksiller genişletme sonrasında dokuların tekrar organizasyonu ve stabilizasyonun sağlanması amacıyla fazla genişletme yapılması ve hızlı maksiller genişletme sonrası 3-6 ay süreyle retansiyon uygulanması gerektiği bildirilmektedir.

#### **1.9.1.6. Maksiller Anterior Dişler**

Midpalatal suturun açılımı sırasında maksiller santral dişler arasında diastema oluşmaktadır. Bunu takiben kronları birbirlerine yaklaşmakta ve tekrar temas geçmektedir. Kronların meziale hareketleri transseptal liflerin elastik etkilerinden kaynaklanmaktadır. Kronların temasından sonra transseptal liflerin devam eden çekme kuvveti ise köklerin orijinal eksen eğimlerine dönmelerini sağlamaktadır (Haas, 1961; Biederman, 1973; Haas, 1980, Bishara ve Staley, 1987).

### 1.9.1.7. Maksiller Posterior Dişler

Hicks (1978), genişletme sırasında sağ ve sol 1.molarlar arası açının 1-24° arası arttığını ve bu artışın, alveoler eğilme ile birlikte alveolar kemik içindeki dişlerin de eğilmelerine sebep olduğunu bildirmiştir.

Adkins ve ark. (1990) tedavi öncesi ve 3 aylık pekiştirme dönemi sonunda aldıkları modeller üzerinde yaptıkları ölçümlerde, arkuzunluğundaki artışın premolarlar arası genişlik artışının 0.7 katı kadar olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanı sıra pekiştirme dönemi sonunda maksiller posterior dişlerde dikleşme, maksiller kesicilerin geriye hareketi ve ankraj dişlerde bukkale eğilme olduğunu bildirmiştir.

Akkaya ve Hızlan-Lorenzon (1996), perimetre artışının en iyi belirleyicisinin premolar arası genişlik artışı olduğunu belirterek ark perimetre artışının, 1. premolarlar arası genişliğin 0.54 katı kadar arttığını belirtmektedir.

Ricketts (1981), kanin-kanin arası genişlikte her 1mm'lik artışa karşılık ark perimetrisinde 1mm'lik artış olurken; molar-molar arası genişlikte her 1 mm'lik artışa karşılık 0.25 mm'lik artış meydana geldiğini belirtmektedir.

### 1.9.1.8. Mandibula

Maksiller genişletme ile alveoler prosesler eğilmekte ve maksiller posterior dişlerin devrilmesi ve ekstrüzyonu sonucunda da mandibulada aşağı ve geri rotasyona uğramaktadır (Haas, 1965; Wertz, 1970; Haas, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Majourau ve Nanda, 1994; Memikoglu ve Iseri, 1999; Hasanoğlu Nalcı, 2012).

Akkaya ve Hızlan-Lorenzon (1996), yaptıkları çalışma ile maksillanın kafakaidesine göre ileri doğru yer değiştirdiğini, mandibulanın ise aşağı ve geriyeye doğru rotasyona uğradığını ve keserler arası açı ile overjet miktarında ise artış olduğunu belirtmişlerdir.

### 1.9.1.9. Mandibuler Dişler

Hızlı maksiller genişletme sonrasında maksiller ark genişliğinde elde edilen artışın mandibuler ark genişliğinde de artışa neden olabileceği; bunun da mandibuler posterior dişlerin dikleşmesi ile gerçekleştiği belirtilmiştir (Haas, 1970; Haas, 1980; Bishara ve Staley, 1987; Sandstrom ve ark., 1988; Lima ve ark., 2004). Adkins ve ark. (1990), hızlı maksiller genişletme sonucu ark çapı ve genişliğindeki değişiklikleri fotoğraf ve model üzerinde inceledikleri çalışmada genişletme sonrası mandibuler posterior dişlerin dikleştiğini belirtmektedirler. Bunun aksine Wertz (1970), mandibuler posterior dişlerin sabit kaldığını bildirmiştir.

Maksiller genişletme ile mandibuler arkta, kanin-kanin arası mesafede 4 mm ve molar-molar arası mesafede de 6 mm'e kadar artışlar olduğu bulunmuştur (Haas, 1970; Haas, 1980; Sandstrom ve ark., 1988).

Akkaya ve ark. (1996), mandibuler kanin ve molarlar arası genişlik artışını değişen okluzal kuvvetler ve dentisyonu etkileyen değişen kas dengesine bağlamaktadırlar. Halazonetis ve ark. (1994), mandibulada oluşan genişlemeyi; maksillanın genişletilmesi sonucu bukkal bölgedeki yanak basıncının alt bukkal bölge dişlerinden kısmen kaldırılmasına bağlamaktadır. Lima ve ark.(2004) yaptıkları bir çalışmada, HMG uygulanan 120 hastada uzun dönemde mandibuler dentisyonda meydana gelen değişimleri incelemiş, hem molarlar arası genişlikte hem de kaninler arası genişlikte istatistiksel olarak önemli artışlar olduğunu bulmuşlardır.

### 1.9.1.10. TME

Etkili temporomandibular eklem hareketi için servikal bölge kasları kraniomandibular bölge kas ve eklem yapılarının, dişler arası oklüzal ilişkinin uyumlu olması gerekir. Mandibulanın osteokinetik olarak temel hareketleri; açma-kapama, protrüzyon ve lateral hareketlerdir.

Oklüzyon ve TME arasındaki ilişki uzun süredir üzerinde tartışılan, günümüzde halen tam olarak netlik kazanamamış önemli bir konudur. TME problemleri mi maloklüzyona, maloklüzyon mu TME problemlerine sebep olduğu konusunda fikir birliğine varılamamıştır (Schellas ve ark., 1990; Okeson, 2008).

TME hastalıklarının etiyolojisinin multifaktöriyel olduğu düşünülür (Aghabeigi ve ark., 2001; White ve Dolwick, 1992). Temporomandibuler eklem düzensizlikleri (TMD) etiyolojisinde yer alan faktörlerden bazıları şunlardır (Akcan ve Kocadereli, 2003);

- Kasların hiperaktif olduğu durumlar (diş sıkma, gıcırdatma)
- Sistemik hastalıklar, enfeksiyonlar (osteoartrit, romatoid artrit, kabakulak, kızamık, mononükleosis)
- Gelişimsel çene bozuklukları
- Stres
- Anormal postür
- Maloklüzyonlar
- Anormal alışkanlıklar
- Travmalar (mikro ve makro travmalar)
- Ortodontik tedaviler

Maksiller genişletmeye müteakip stomatognatik sistemin yeni oklüzal ilişkiyle ortaya çıkan farklı pozisyona ne şekilde uyum sağlayacağı açık değildir (Proffit ve ark.,1989; Arakawa ve Yamaguchi, 2000).

Genel olarak ortodontik ve ortognatik tedaviler sonrası oklüzal temaslar ve çiğneme kuvvetleri artmakta ancak interinsizal ağız açılımının azaldığı gözlenmektedir (Athansiou ve ark., 1996). Kas atrofisi ve proprioseptif mekanizmalara bağlı olarak fonksiyonun yeterli olmadığı, çiğneme kuvvetlerinin azaldığı durumlar da oluşabilmektedir (Proffit ve ark., 1989).



Da Silva Filho ve ark. (1991), yaptıkları çalışmada vertikal yön değerleri artmış hastalarda HMG'nin maksiller posterior dişlerin ekstrüzyonuna ve mandibulanın aşağı ve arkaya rotasyonuna neden olduğunu ve bunun sonucunda da kapanışın açılmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bu yeni pozisyonun zamanla kondil ve glenoid fossada yeniden şekillenmeyle sonuçlanması kaçınılmaz olmaktadır.

HMG ile dentisyonda kısa zamanda oluşturulan değişimler ve premature temaslaroklüzal yükü değiştirmektedir. Genişletme yanı sıra protraksiyon uygulanırsa, uygulanan çekme kuvvetinin TME ve komşu yapılarına, özellikle kaslar üzerinde olumsuz etkisi olacağı, bu olumsuz etkilerin uzun dönemde eklem kemik ve kıkırdak komponentlerine de etki edeceği düşünülmektedir (Ngan ve ark., 1997).

#### **1.9.1.11. Nazal Genişlik ve Havayolu**

Solunum disfonksiyonu, uyku apnesi, idrar kaçırma, hatta duyma kaybı gibi uyku bozukluklarıyla ilişkilidir. Maksiller darlık hastası çocuklarda bu bozukluklar sık görülürken erişkinlerde solunum disfonksiyonlarına daha sık rastlanılmaktadır. Maksiler darlığın tedavi edilmesiyle bu bozukluklarda düzelme görülmektedir. (Suri ve Taneja, 2008; Altuğ-Ataç ve ark., 2010).

CDHMG ile birlikte nazal kavitenin dışduvarı lateral yönde hareket ederken nazal kavite tabanı da aşağı doğruyer değiştirmekte ve bunun sonucunda da nazal kavite genişliğinde artış olmaktadır (Haas, 1970; Hershey ve ark., 1976; Haas, 1980; Tourne, 1990; Cross ve ark., 2000; Altuğ-Ataç ve ark., 2010).

Cross ve ark. (2000), HMG sonucu transvers yönde nazal kavitenin genişlemesi ile nazal kavite yüksekliğinde artış tespit etmişlerdir. Bu artışın, genişleme sırasında, burun tabanının alçalmasına bağlı olduğunu düşünmüşlerdir.

HMG ve CDHMG sonrası, nazal kavitedeki hacimsel artış nazal hava yolu direncinin azalmasına yol açmaktadır (Haas, 1961; Wertz, 1970; Hershey ve ark., 1976; Haas, 1980; Doruk ve ark., 2004).

HMG ve CDHMG ile ağız solunumunun, nazal solunumadöndüğü belirtilmektedir (Haas, 1965; Hershey ve ark., 1976; Haas, 1980; Northway ve Meade, 1997, Altuğ-Ataç ve ark., 2010).

### **1.9.2. CDHMG Komplikasyonları**

Diğer ortognatik cerrahi operasyonlara göre daha olmakla beraber CDHMG sonrası komplikasyon oluşabilmektedir. Klinisyenler hastaya CDHMG önermeden önce bunları riskleri gözden geçirmeli, hastaya bu konuda bilgi vermeyi ihmal etmemelidir. Oluşabilecek komplikasyonlar;

1. Kanama
2. Dişeti çekilmesi/ periodontal defekt oluşumu
3. Kök rezorpsiyonu
4. Maksiler sinir dallarına hasar
5. Enfeksiyon
6. Ağrı
7. Dişlerin devitalizasyonu/ Pulpal kan akımının bozulması
8. Sinüs enfeksiyonları
9. Burun kanatlarının genişlemesi
10. Relaps
11. Aygıtla bağlanan dişlerin ekstrüze olması
12. Unilateral ekspansiyon/ Malfraktürler (direnc alanlarının kırılmamasına bağlı)
13. Aygıtın palatinal mukozaya çarpması(sürekli teması)/mukoza irritasyonu
14. Aseptik doku nekrozu
15. Gevşeme/stabilizasyonun bozulması
16. Aygıtın vidasında kırılma ya da sıkışmadır (Suri ve Taneja, 2008).

Nadir görülen komplikasyonlar:

1. Kalıcı/geçici körlük
2. Göz hareketlerinde bozulma
3. Bilateral lingual anestezi
4. Nasopalatin kanal kisti oluşumudur (Suri ve Taneja, 2008).

Bu tez çalışması, retrospektif olarak yürütülmüş olup kliniğimizde tedavi edilmiş 16CDHMG hastasından tedavi süresince rutin olarak alınan sefalometrik ve panoramik radyograflarda kondilin pozisyonu ve şekli değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı; CDHMG sonrası TME'nin kemik komponentlerinden olan mandibuler kondilde değişiklik olup olmadığının konvansiyonel radyograflar incelenerek ortaya çıkarılmasıdır.

## 2.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi A.D.'da ameliyatları yapılmış olan yaşları 15-27 arasında değişen 16 maksiller darlık vakasından tedavileri süresince elde edilen konvansiyonel radyograflar değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir.

Hastaların araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- a. Konjenital bir anomali (dudak damak yarığı, sendrom vb...) veya tümör vb. oluşumların mevcut olmaması,
- b. Sefalometrik ve panoramik filmlerinde artifaktı olmaması,
- c. Üst ve alt çenede ortognatik cerrahi tedavi öncesinde herhangi bir cerrahi uygulama yapılmamış olması,
- d. CDHMG operasyonu endikasyonu konulmuş olması
- e. İskeletsel maksiller transvers yetmezliğe (MTY) sahip olması,
- f. El-bilek radyografileri değerlendirmesinde, Radius ve Ulna kemiklerine ait epifiz ve diafiz plaklarında kaynaşma ve büyüme gelişimin bittiği erişkin dönemde olması, şeklinde belirlenmiştir.

Araştırma kapsamına alınan bütün hastalar el bilek filmlerinde Ru gelişim döneminde ve gelişimini %100 tamamlayan hastalardır. Hastaların 2'si bayan 14'ü erkek olup bütün hastalarda CDHMG tedavisi uygulanmadan önce OMG denenmiş, hastaların ağırları olması ve yeterli genişletme sağlanamaması nedeniyle CDHMG endikasyonu konulmuştur. Ayrıca bütün hastalar aynı ekip (ortodontik tedavi ATAD, BS; cerrahi operasyon HAK, KCE) tarafından tedavi edilmiştir.

## 2.1.CDHMG Tekniği

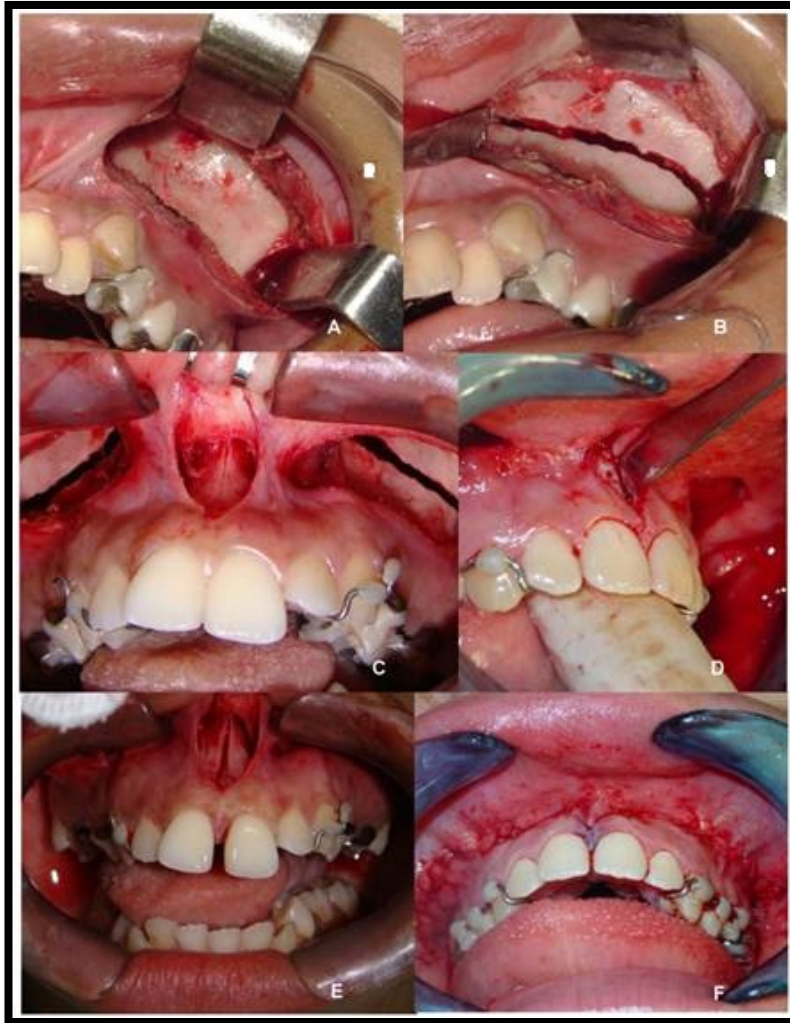
### 2.1.1. Kortikotomi

Şekil 2.1’de görölen bu yöntem, tüm maksiller genişletmelere uyarlanabilen çok yönlü bir operasyondur. (Reyneke, 2003). Kemik kesileri oluşturulduktan sonra çeşitli modifikasyonlar eklenebilmektedir.

#### 2.1.1.1. Cerrahi Teknik

- Vazokonstrüktör içeren bir lokal anestezi tüm bukkal sulkusa enjekte edilir.
- 15 numaralı bir bistüri kullanılarak her iki tarafta da birinci molardan başlayıp kanine uzanan insizyon yapılır. Yaranın dikilmesini kolaylaştırmak amacıyla alveol tarafına yeterli miktarda yapışık dişeti bırakılmalıdır.
- Bir periost elavatörü yardımı ile mukoperiosteal flep dikkatlice kaldırılır ve kıvrık uçlu retraktör, maksillanın arkasına doğru pterigoid çıkıntıya kadar ilerletilir (Şekil 2.1. A).
- Flep, alt orbita çukuru ve damar-sinir paketini belirlemek üzere öne ve yukarı doğru kaldırılır. Daha sonra burnun piriform fossasının kenarları açığa çıkartılır. Nazal elavatörler submukozal olarak burun lateral duvarının distal tarafı boyunca sert damağın arka tarafına kadar sokulur.
- Kortikotomi, keskin testereler veya frezler yardımı ile diş köklerinden, özellikle de kanin kökünden 4-5 mm uzak olması için diş eti kenarından yaklaşık 15 mm yukarıdan, pterygomaksiller fissürün arkasından, öne doğru piriform fossanın kenarına uzatılır. Kesi, sinüsün distal ve mezial duvarlarını ayırmak için arkada derinleştirilir ve önde piriform fossa kenarından, mümkün olduğu kadar yüksekten bitirilir(Şekil 2.1. B).
- Osteotom yardımıyla maksilla pterigoid birleşiminden ayrılır.
- Labial freniluma paralel bir insizyon yapılarak mukoza eleve edilir ve midpalatal sutur açığa çıkarılır. Bu sutur osteotomlarla kırıldıktan sonra her iki maksiler yarının da eşit hareket edip etmediği kontrol edilir (Şekil 2.1. C ve D).

- Son olarak kanama kontrolü yapılarak yara kenarları 3/0 ipek veya rezorbe olabilen vikril ile sutüre edilerek kapatılır
- Maksiller ekspansiyon aygıtı fiske edilir. Ekspansiyonun kontrolü amacıyla 2 tam tur aktifleştirilir. Santral dişler arasında açılma ve aygıtın sorunsuz çalıştığı görüldüğünde operasyon bitirilir (Şekil 2.1. E ve F).  
(Turvey ve Schardt-Sacco, 2000).



**Şekil 2.1.**Kortikotomi tekniği (A:mukoperiosteal flep. B:kortikotomi. Cve D: midpalatal suturun açığa çıkarılması ve spliti. E:aygıt aktivasyonu. F:fleplerin suturasyonu).

### 2.1.2. Genişletme Protokolü

Bu çalışmada cerrahi işlem tamamlandıktan hemen sonra Mcnamara Hyrax aygıtı dişlere sabitlenmiş (şekil 2.2) ve tüm hastalarda mandibula anterior bölgeye 2 adet ortodontik mini implant yerleştirilmiştir. Aygıt sabitlendikten sonra çalışıp çalışmadığının ve kortikotominin kontrolü için 2 tam tur açılıp sorun olmadığı görüldükten sonra tekrar kapatılmıştır. Bütün hastalarda latent süre bir gün olarak belirlenmiş olup aygıt aktivasyonuna ertesı gün sabah akşam 1'er tur olmak üzere başlanmıştır. (Vida adımı 0,25 mm; günlük aktivasyon 0,5 mm olacak şekilde). Ayrıca mandibula anterioruna simetrik yerleştirilen ortodontik mini implantlara Sınıf III elastikler asılmıştır.



şekil 2.2. Oklüzal splint içeren Mcnamara Hyrax aygıtı

## 2.2. Verilerin Elde Edilmesi

Her hasta için yeterli genişletme farklı miktarlarda olduğundan post operatif süre standardizasyonu mümkün olmamıştır. Bunun yerine hastaların ameliyat öncesi ve aktivasyon bittikten 3 ay sonra olmak üzere toplam 2 dönemde dikey lateral sefalometrik ve panoramik film kayıtları toplanmıştır.

T0: Ortodontik tedavi öncesi

T1: Aktivasyon bitiminden 3 ay sonra (Mcnamara aygıtı 3 ayın sonunda çıkarılmıştır.)

Çalışmada kullanılan sefalometrik ve panoramik filmler Siemens-Orthoceph 10 röntgen cihazıyla çekilmiştir. Hastaların dişleri sentrik oklüzyonda ve baş Frankfurt Horizontal düzlemine paralel olacak şekilde filmleri alınmıştır.

Lateral sefalometrik film çekilirken hastanın başı sefalostat çubuğu ile sabitlenmiştir. Röntgen cihazı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe 12,5 cm olarak standardize edilmiştir.

## 2.3. Konvansiyonel Radyograf Analiz Yöntemi

Bu çalışmada kullanılan radyografik analizlerdeki referans nokta ve düzlemler ile ölçümler aşağıda sunulmuştur.

### 2.3.1. Konvansiyonel Radyograflarda Kullanılan Referans Noktalar

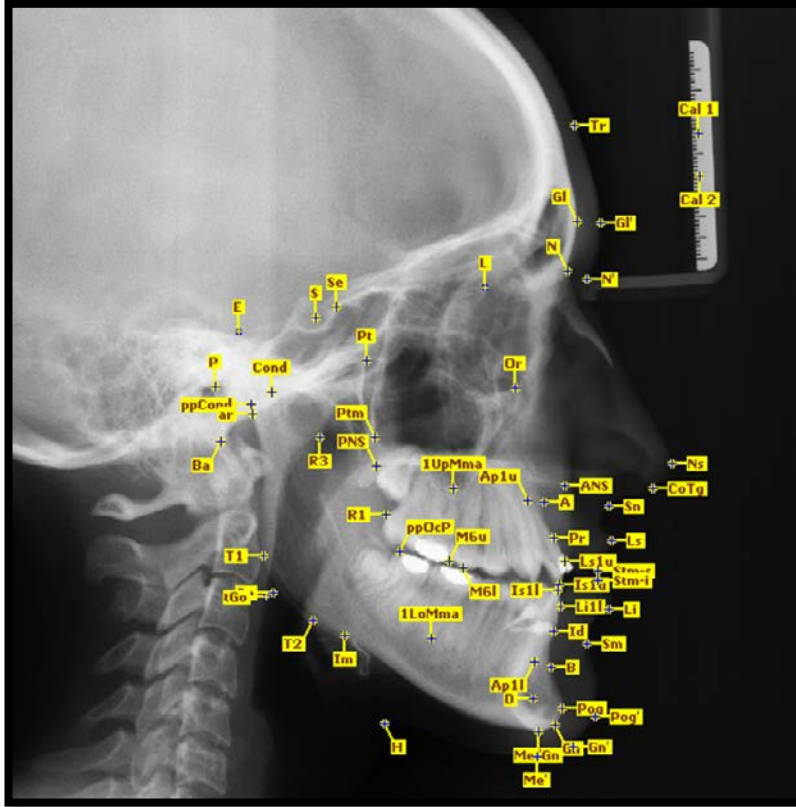
Bu çalışmada kullanılan Şekil 2.3 ve 2.4'te görülen referans noktalar şunlardır:

1. Sella (S): Sella Turcica'nın merkezi

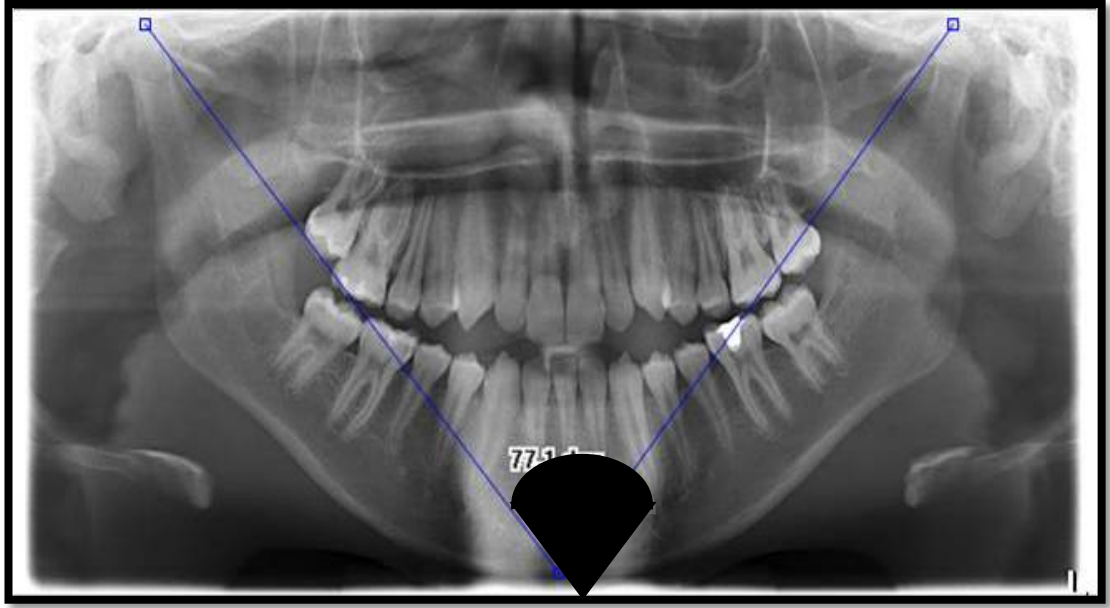


2. Nasion (N): Frontal ve Nazal kemiklerin ‘‘V’’ seklindeki girintisi
3. A Noktası (A): ANS noktası ve üst kesicinin alveolü arasındaki kurvatürün en derin noktası
4. B Noktası (B): Pogonion noktası ve alt kesicinin alveolü arasındaki kurvatürün en derin noktası
5. Basion (Ba): Foramen magnumun ön kenarının en ön noktası
6. Gonion(Go): Ramusun posteriorundan ve mandibulanın alt sınırından geçen teğetlerin oluşturduğu açının açıortayının mandibulanın köşesini kestiği nokta
7. Gnathion(Gn): Çene kemiginin ön (pogonion) ve alt (menton) noktalarının orta noktası
8. Pogonion(Pog): Simfizinin en ön noktası
9. Menton (Me): Simfiz konturunun en alt noktası
10. Burun Ucu Noktası (Pronasale) (Pn): Burnun sagittal düzlemdeki en uç noktası
11. Porion (P): Meatus acusticus eksternusun en tepe noktası
12. Pt: Pterygomaksiller fissurun en üst noktası(Pt)
13. Ptm: Pterygomaksiller fissurun en alt noktası (Ptm)
14. 1u:Maksiller santral dişin labial yüzeyinin en ön noktası
15. 1l: Mandibuler santral dişin labial yüzeyinin en ön noktası
16. Condylion (Co): Alt çene kondilinin en üst, en geri (tepe) noktası
17. Articulare (Ar): mandibulanın artiküler çıkıntısının arka kenarı ile kafa kaidesi alt sınırının kesişme noktası
18. ANS: Anterior nazal spina en uç noktası
19. PNS: Posterior nazal spina en uç noktası
20. Kondilin orta noktası: mandibula kondilinin merkezi
21. Glabella (Gl’): Alnın en ön en dış noktası
22. Subnasale (Sn): Burun kökünün en derin noktası
23. Üst Dudak (Ls): Üst dudagın sagittal düzlemde en ön noktası
24. Üst Embrasür (Upper embrasure) (Stms): Üst dudak konturunun en alt noktası
25. Alt Embrasür (Lower embrasure) (Stmi): Alt dudak konturunun en üst noktası
26. Alt dudak (Li): Alt dudagın sagittal düzlemde en ön noktası
27. Yumuşak Doku Pogonion (Pog’): Yumuşak doku çene ucunun en ön noktası
28. Yumuşak Doku Menton (Me’): Yumuşak doku çene ucunun en alt noktası

29. Yumuşak Doku Nasion Noktası (N'): Sert doku nasion noktasının yumuşak dokudaki iz düşümü
30. Yumuşak Doku B-Noktası (Sm): Alt dudak ve çene ucu arasındaki konturun en derin noktası
31. Columella noktası (Cm): Burnun columellasının orta noktası



Şekil 2.3.Lateral sefalometrik radyograf üzerindereferans noktalar.



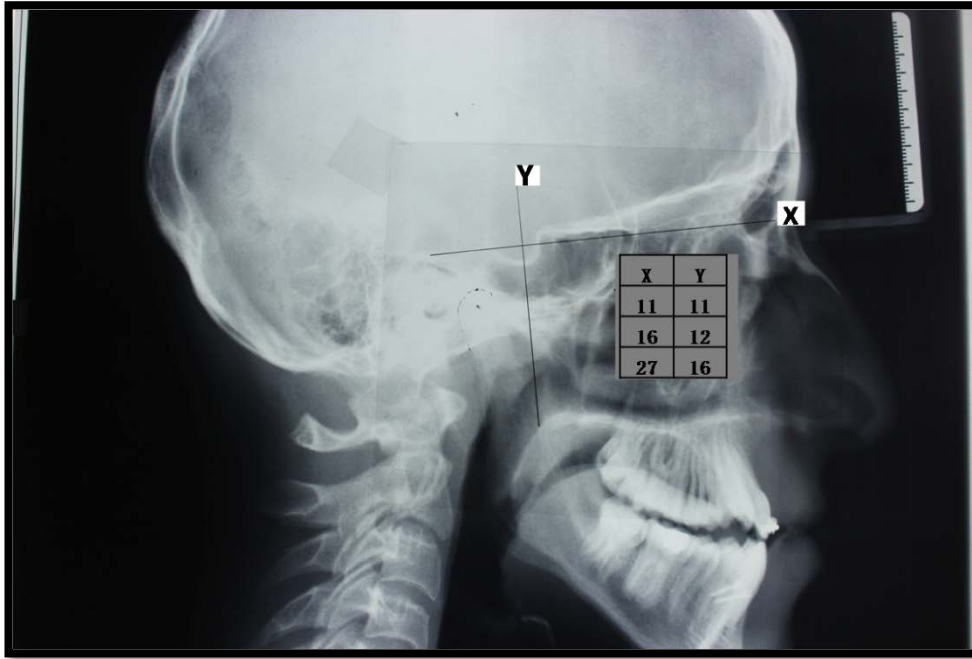
Şekil 2.4. Panoramik radyograf üzerinde referans noktalar ve ölçüm (Co-Me-Co).

### 2.3.2. Konvansiyonel Radyograflarda Kullanılan Referans Düzlemler

Konvansiyonel Radyograflardakullanılan referans düzlemler şunlardır;

1. SN Düzlemi: Sella ve Nasion noktaları arasında oluşturulan düzlem
2. NA Düzlemi:Nasion ve A noktaları arasında oluşturulan düzlem
3. Palatal Düzlem (SpP= ANSPNS): Anterior ve posterior nasal spinaları birleştiren düzlem
4. Go-Me: Gonion ve Menton noktalarını birleştiren doğru
5. N-Ba: Nasion ve Basion noktalarını birleştiren doğru
6. Pt-Gn: Pterygomaksiller fissurun üst noktası ile Gnathion noktalarını birleştiren doğru
7. S-Go: Sella ve Gonion noktalarını birleştiren doğru
8. N-Me: Nasion ve Menton noktalarını birleştiren doğru
9. Max 1: maksiller santral dişin uzun eksen
10. Mand 1: mandibuler santral dişin uzun eksen
11. X: Sella-Nasion eksen (Şekil 2.5.)
12. Y: Sella noktasından SN'e indirilen dikme (Şekil 2.5.)

(X ve Y yüz eksenini oluşturmaktadır, kesişimleri S noktasıdır).



Şekil 2.5. Lateral sefalometrikte x ve y eksenleri

### 2.3.3. Konvansiyonel Radyograflarda Yapılan Ölçümler

Panoramik filmlerde Co-Me-Co ölçümü manuel olarak yapılmıştır (Şekil 2.4).

Sefalometrik ölçümlerinde, Dentsply GAC Techno Center (NY) tarafından hazırlanan ve ortodontide kullanılan geleneksel sefalometrik analizlere ilave olarak özel araştırmalara yönelik 3 boyutlu teşhis ve planlama imkanını veren VistaDent 3D programı kullanılmıştır. Bu program ile (Co-x, Co-y, Kondil orta noktası-x, Kondilin orta noktası-y, Art-x ve Art-y dışında kalan)sefalometrik ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler ise filmlerde SN düzlemi üzerinde anatomik noktalar çakıştırılarak manuel olarak yapılmıştır. (x: SN düzleminde S noktasına çıkılan dikmeyi, y: SN düzlemini ifade etmekte olup kesişim noktaları S noktasını oluşturmaktadır.

1. SNA: Sırasıyla Sella-Nasion-A noktalarını birleştiren doğrular arasında kalan açı
2. SNB: Sırasıyla Sella-Nasion-B noktalarını birleştiren doğrular arasında kalan açı

3. ANB: Sırasıyla A-Nasion-B noktalarını birleştiren doğrular arasında kalan açı
4. SN-GoGn: S-N ve Go-Gn doğruları arasında kalan açı
5. Max1-NA: N-A doğrusu ile maksiler kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açı
6. Max1- SN: S-N doğrusu ile maksiler kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açı
7. Mand1-NB: N-B doğrusu ile mandibuler kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açı
8. 1u-NA: 1u noktasının N-A doğrusuna olan uzaklığı
9. 1l-NB: 1l noktasının N-B doğrusuna olan uzaklığı
10. Pog-NB: Pog noktasının N-B doğrusuna olan uzaklığı
11. FMIA (Frankfort Mandibular Incisor Angle) Frankfort doğrusu ile alt santral dişin uzun eksenini arası açı
12. IMPA (Incisor MandibularPlane Angle) mandibula doğrusu ile alt santral dişin uzun eksenini arası açı
13. FMA (Frankfort Mandibular plane Angle) Frankfort doğrusu ile mandibuler doğru arası açı
14. Pog-NB: Pogonion noktasının N-B doğrusuna olan uzaklığı
15. Pn-A: Pronasale noktasının A noktasına olan uzaklığı
16. Cond-A: Condylion noktasının A noktasına olan uzaklığı
17. Cond-Gn: Cond-A: Condylion noktasının Gnathion noktasına olan uzaklığı
18. ANS-Me: Anterior nazal spina - menton arası uzaklık
19. SpP-GoMe: Palatal düzlem ile Gonion-Menton doğrusu arasında oluşan açı
20. NBa-PtGn: Nasion-Basion doğrusu ile Pterygomaksiller fissurun üst noktası- Gnathion doğrusu arasında oluşan açı
21. Pn-Pog: Pronasale noktasının Pogonion noktasına olan uzaklığı
22. Wits: A ve B noktalarından oklüzal düzleme indirilen dikmeler arası uzaklık
23. AFH (Anterior Face Height): Anterior yüz yüksekliği
24. PFH (Posterior Face Height): Posterior yüz yüksekliği
25. AFH/PFH: Anterior yüz yüksekliğinin Posterior yüz yüksekliğine oranı
26. S-Go:N-Me: Sella-Gonion doğrusu ile Nasion-Menton doğrusu arasında oluşan açı
27. NSAr:Sırasıyla Nasion-Sella-Artikülare noktalarını birleştiren doğrular arasında kalan açı

28. SArGo: Sırasıyla Sella-Artikülare-Gonion noktalarını birleştiren doğrular arasında kalan açı
29. SN-ANSPNS: SN düzlemi ile ANS-PNS düzlemi arasında oluşan açı
30. Co-x: Condylion noktasının X düzlemine olan dik uzaklığı
31. Co-y: Condylion noktasının Y düzlemine olan dik uzaklığı
32. Kondil ortanoktası-x: Kondil orta noktasının X düzlemine olan dik uzaklığı
33. Kondilin orta noktası-y: Kondil orta noktasının X düzlemine olan dik uzaklığı
34. Ar-x: Artikülare noktasının X düzlemine olan dik uzaklığı
35. Ar-y: Artikülare noktasının Y düzlemine olan dik uzaklığı
36. Co-Me-Co: Sırasıyla sağ condylion - menton - sol condylion noktalarını birleştiren doğrular arasında kalan açı

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Yöntem Hatasının Belirlenmesi

Araştırmada bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla 16 adet sefalometrik ve panoramik film üzerinde yapılmış olan tüm noktalama ve ölçümler tekrarlanmış ve ikinci ölçümler elde edilmiştir. Daha sonra birinci ve ikinci ölçümler birbirleriyle karşılaştırılarak grup içi korelasyon katsayıları ( $R^2$ ) hesaplanmıştır.

Çizelge 3.1’de tedavi öncesi ve tedavi sonrası için klinik ölçümlere ilişkin gözlemci içi tutarlılığa ait Sınıfıçi Korelasyon Katsayısı (SKK), SKK’ya ait %95Gözlemci içi tutarlılık için Sınıfıçi Korelasyon Katsayılarına göre;

0.00 – 0.40 arası ölçümlerin tutarlı olmadığı

0.40 – 0.60 arası ölçümlerin tutarlılığının düşük olduğu

0.60 – 0.80 arası ölçümlerin oldukça tutarlı olduğu

0.80 – 1.00 arası ise ölçümlerin yüksek tutarlılığa sahip olduğunu ifade etmektedir.

Bu çalışmanın serisinde ise ölçümlerin tümünün yüksek tutarlılığa sahip olduğu görülmüştür. (0.80-1.00 arası).

Bu çalışmada kullanılan lateral sefalometrik ve panoramik filmlerde yapılan ölçümlerin T0, T1 zamanlarına göre uygulananBağımlı T-Testi (Eşleştirilmiş İki Örneklem Arasındaki Farkın Önemlilik Testi) Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Konvansiyonel Radyograf Ölçümlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri

| Parametre               | Genişletme öncesi<br>(T <sub>0</sub> ) |      | Genişletme sonrası<br>(T <sub>1</sub> ) |      | T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> |      | t-test |
|-------------------------|----------------------------------------|------|-----------------------------------------|------|--------------------------------|------|--------|
|                         | x                                      | Sx   | x                                       | Sx   | D                              | Sd   |        |
| SNA                     | 73,88                                  | 0,96 | 74,0                                    | 0,87 | 0,04                           | 0,29 |        |
| SNB                     | 77,07                                  | 0,90 | 76,23                                   | 0,87 | -0,91                          | 0,26 | **     |
| ANB                     | -3,20                                  | 0,71 | -2,58                                   | 0,65 | 0,85                           | 1,18 | ***    |
| SN-Go-Gn                | 34,55                                  | 1,10 | 34,83                                   | 1,06 | 1,11                           | 0,35 | **     |
| Max 1-NA                | 15,65                                  | 1,77 | 17,88                                   | 1,73 | 0,25                           | 1,00 |        |
| Max 1-SN                | 96,78                                  | 1,86 | 94,95                                   | 1,86 | -0,21                          | 0,98 |        |
| Mand 1-NB               | 12,03                                  | 1,46 | 13,48                                   | 1,23 | 0,26                           | 0,81 |        |
| 1u-NA                   | 3,0                                    | 0,74 | 3,85                                    | 0,79 | 0,68                           | 0,29 | *      |
| 1l-NB                   | 2,25                                   | 0,44 | 2,15                                    | 0,54 | -0,29                          | 0,18 |        |
| Pog-NB                  | 0,00                                   | 0,44 | 0,00                                    | 0,40 | -0,29                          | 0,31 |        |
| Pn-A                    | -4,75                                  | 0,76 | -3,75                                   | 0,61 | 0,33                           | 0,68 |        |
| Cond-A                  | 75,50                                  | 1,11 | 77,0                                    | 1,21 | 0,39                           | 0,48 |        |
| Cond-Gn                 | 114,25                                 | 1,38 | 113,0                                   | 1,63 | -0,23                          | 0,69 |        |
| ANS-Me                  | 69,0                                   | 1,65 | 72,0                                    | 1,76 | 1,86                           | 0,66 | *      |
| SpP-GoME                | 24,0                                   | 1,52 | 24,25                                   | 1,56 | 1,00                           | 0,39 | *      |
| NBa-PtGn                | 85,25                                  | 0,91 | 82,50                                   | 0,94 | -1,88                          | 0,40 | ***    |
| Pn-Pog                  | -2,45                                  | 1,19 | -3,83                                   | 0,92 | -1,93                          | 0,99 |        |
| FMIA                    | 66,0                                   | 1,82 | 66,25                                   | 1,74 | 0,81                           | 0,61 |        |
| IMPA                    | 76,25                                  | 1,66 | 75,50                                   | 1,48 | -0,50                          | 0,59 |        |
| FMA                     | 26,0                                   | 1,44 | 27,25                                   | 1,49 | 1,19                           | 0,57 | 0,055  |
| Wits                    | -11,0                                  | 0,82 | -10,75                                  | 0,83 | 0,82                           | 0,37 | *      |
| PFH                     | 45,25                                  | 1,25 | 46,73                                   | 1,06 | 0,48                           | 0,59 |        |
| AFH                     | 67,25                                  | 1,40 | 69,50                                   | 1,50 | 1,35                           | 0,53 | *      |
| AFH/PFH                 | 63,25                                  | 1,92 | 64,50                                   | 1,58 | 0,88                           | 0,77 |        |
| S-Go:N-Me               | 60,25                                  | 0,99 | 59,75                                   | 0,84 | -0,25                          | 0,27 |        |
| NSAr                    | 121,0                                  | 1,42 | 120,0                                   | 1,71 | -0,31                          | 0,62 |        |
| SArGo                   | 144,0                                  | 1,43 | 146,0                                   | 1,30 | 0,88                           | 0,93 |        |
| SN-ANSPNS               | 7,18                                   | 0,85 | 7,93                                    | 0,85 | 0,13                           | 0,34 |        |
| Co-x                    | 14,13                                  | 0,95 | 15,13                                   | 0,81 | 0,22                           | 0,36 |        |
| Co-y                    | 13,0                                   | 0,71 | 13,0                                    | 0,68 | -0,19                          | 0,44 |        |
| Kondil orta noktası-x   | 18,13                                  | 0,92 | 19,13                                   | 0,81 | 0,19                           | 0,35 |        |
| Kondilin orta noktası-y | 12,63                                  | 0,71 | 13,50                                   | 0,63 | 0,09                           | 0,46 |        |
| Ar-x                    | 26,25                                  | 0,88 | 26,25                                   | 0,86 | -0,13                          | 0,27 |        |
| Ar-y                    | 17,63                                  | 0,95 | 17,38                                   | 0,83 | -0,34                          | 0,47 |        |
| Co-Me-Co                | 76,73                                  | 0,66 | 75,75                                   | 0,96 | -0,09                          | 0,69 |        |

\* P&lt;0,05

\*\* P&lt;0,01

\*\*\* P=0,00



### 3.2. Elde Edilen Bulguların Değerlendirilmesi

- SNA parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p=0,882$ ).
- SNB parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş göstermiştir ( $p < 0.01$ )
- ANB ( $p < 0.001$ ) ve SN-Go-Gn ( $p < 0,01$ ) parametreleri T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir.
- Maksilla 1-NA, Maksilla 1-SN, Mandibula 1-NB parametreleri T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p > 0,05$ ).
- 1u-NA parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ( $p < 0,05$ ).
- 1l-NB, Pog-NB, Pn-A, Cond-A ve Cond-Gn parametreleri T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p > 0,05$ ).
- ANS-Me ve SpP-GoME parametreleri T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ( $p < 0,05$ ).
- NBa-PtGn parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş göstermiştir ( $p < 0.001$ )
- Pn-Pog, FMIA ve IMPA parametreleri T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p > 0,05$ ).
- FMA parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p = 0,055$ ).
- Wits parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ( $p < 0.05$ )
- PFH parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p = 0,426$ ).
- AFH parametresi T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ( $p < 0.05$ )
- AFH/PFH, S-Go:N-Me, NSar, SarGo ve SN-ANSPNS parametreleri T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p > 0,05$ ).

- Co-x, Co-y, Kondil orta noktası-x, Kondilin orta noktası-y, Art-x, Art-y ve Co-Me-Co parametreleri T0 ve T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır ( $p>0,05$ ).

#### 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmenin temporomandibuler eklemin kemik bileşenlerinden olan mandibuler kondile etkileri retrospektif olarak araştırılmıştır. Bu amaçla kliniğimizde tedavi görmekte olan CDHMG hastalarından tedavi sürecinde alınan rutin radyograflar üzerinde ölçümler yapılmıştır. İstatistiksel olarak değerlendirilen çalışma verileri kliniğimizde tarafımızca uygulanan CDHMG'nin erken dönemde mandibuler kondil üzerinde etkisinin olmadığını vurgulamaktadır.

Bu tez çalışması, retrospektif olarak yürütülmüş olup kliniğimizde tedavi edilmiş 16 CDHMG hastasından tedavi süresince rutin olarak alınan sefalometrik ve panoramik radyograflarda kondilin pozisyonu ve şekli değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi yapılan tüm çalışmalarda amaç; CDHMG sonrası TME'nin kemik komponentlerinden olan mandibuler kondilde değişiklik olup olmadığının konvansiyonel radyograflar incelenmesiyle CDHMG'nin TME üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılmasıdır.

Bu retrospektif araştırmaya dahil olan hastalarda ameliyat planlamaları esnasında dikkat edilen unsurlar şunlar olmuştur; (Bu unsurların hepsi Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında tedavi görmüş tüm CDHMG cerrahi hastalarında geçmişten günümüze rutin olarak uygulanmaktadır.) Ayrıca bütün hastalar aynı ekip tarafından (ATAD, BS HAK, KCE) işlemleri gerçekleştirilmiştir.

- Hastanın anamnezi ve beklentileri
- Anomalinin şiddeti
- Hasta profili
- Hastanın sefalometrik değerleri ve sefalometrik set-up sonrası oluşan yeni profil

Hastanın profili değerlendirilirken gülme hattı, hastanın oranlanan yüz yükseklik değerleri, orta yüz bölgesinde belirgin olan çöküklük, alt ve üst dental hatlardaki sapma özellikle dikkat edilen unsurlar olup, ameliyat planlamasına yardımcı olmuştur. Bu değerler sefalometrik değerlerle kombine edilmiş ve istenilen hareket sefalometrik set-up yapılarak planlanmıştır.

Burada sunulan, maksiller transvers yetmezlik tedavisi için CDHMG endikasyonu konulan 16 erişkin vakada öncelikle HMG denenmiş olup hastaların ağrı duymaları ve yeterli genişletme sağlanamaması sebebiyle CDHMG yapılması kararlaştırılmıştır. Ayrıca vakaların hepsinde sagittal yön yetersizliği de bulunduğundan maksiller protraksiyon uygulaması da kararlaştırılmıştır. Bu amaçla cerrahi sırasında median palatal splite ek olarak lateral ve anterior kortikotomi ve pterygoid ayırma işlemleri uygulanmış, operasyon sonunda tüm hastalara Mcnamara Hyrax aygıtı takılmış ve ertesi gün aktivasyona başlanıldığında mandibula anterioruna yerleştirilen ortodontik mini implantlar ve sınıf III elastikler yardımıyla genişletme ve protraksiyon uygulanmaya başlanmıştır.

Literatür tarandığında, CDHMG'yi izleyen dönemde TME komponentleri üzerindeki etkilerin çok az çalışmada incelendiği görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu HMG ile TME ilişkisi konusuna eğilirken CDHMG ile ilgili yapılan çalışmalar TME'den çok diğer kemik bişelenler üzerindeki etkisine yönelmiştir. Bu çalışmada ise kondil pozisyonu ve şeklinde değişiklik olup olmadığı konvansiyonel radyograflarla değerlendirilmiş olup CDHMG'nin erken dönemde mandibuler kondile etkileri araştırılmıştır.

Diğer anomaliler gibi maksiller transvers yetmezlik de bireyleri fonksiyonel, estetik ve psikolojik açıdan olumsuz yönde etkilemektedir. Hızlı maksiller genişletme transversal yöndeki dişsel ve iskeletsel düzensizliğin birlikte görüldüğü malokluzyonun düzeltilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden olup en uygun dönemin 8-15 yaşları arası olduğu ve ortalama genişletmenin 5 mm'yi aşmaması gerektiği belirtilmektedir (Haas, 1961; Wertz, 1970; Biederman, 1973; Haas, 1980; Melsen ve Melsen, 1982; Bishara ve Staley, 1987; Hasanoğlu Nalcı, 2012; Turalı,

2013). Alternatif genişletme yöntemiyle gelişimi tamamlanmamış bireylerde 12-15 mm arası genişletme de sağlanabilmektedir (Haas, 1980; 2000; Liou ve Tsai, 2005).

Estetik kaygının artmasıyla birlikte son yıllarda ortodontiktedavi görmek isteyen erişkin sayısındaki belirgin artışlar dikkatiçekmektedir (Melsen ve Melsen, 1982; Basdra ve ark., 1995; Lanigan ve Mintz, 2002; Lagravere ve ark., 2005; Turalı, 2013). Artan yaş ile birlikte kemiğin elastikiyetindeki azalma sonucuyetişkin bireylerde maloklüzyonlarının düzeltilmesi dentoalveolar yapı ilesınırlı kalmakta olup genişletmeye karşı gittikçe artan bir direnç göstermesisonucu etkili maksiller genişletme sağlanamamaktadır(Melsen ve Melsen, 1982; Basdra ve ark., 1995; Lanigan ve Mintz, 2002; Lagravere ve ark., 2005; Hasanoğlu Nalcı, 2012).

İskeletsel gelişimini tamamlamış bireylerde yapılan OMG uygulamalarında posterior dişlerin laterale devrilmesi, periodontal harabiyet, bukkal kök rezorpsiyonu, ekstrüzyon, bukkal köklerin ağığa çıkması, ağrı gibi komplikasyonlar oluşabilmektedir (Suri ve Taneja, 2008).

OMG'ye direnç gösteren erişkinlerde fonksiyon ve estetik açıdan çapraşıklığın çekimsiz tedavi ileçözülmesine olanak sağlamasının yanı sıra maksiller ve mandibuler arklararasındaki transversal ve bir dereceye kadar sagittal uyumsuzlukların düzeltilebilmesi, cerrahi destekli hızlımaksiller, genişletmeyi popüler bir tedavi seçeneği halinegetirmektedir (Mossaz ve ark., 1992; Northway ve Meade, 1997; Mcnamara ve ark., 2003; Lagravere ve ark., 2005; Suri ve Taneja, 2008).

Bunların aksine OMG'nin yetişkinlerde çocuklarda olduğu kadar başarılı olduğunu iddia eden çalışmalar da bulunmaktadır (Handelman, 1997; Handelman ve ark., 2000; Suri ve Taneja, 2008).

Burada sunulan çalışmada, tüm hastalarda öncelikle HMG denenmiş olup ağrı duymaları ve yeterli genişletme sağlanamaması nedeniyle CDHMG endikasyonu konulmuştur.

Hızlı maksiller genişletme uygulanan bireylerde tedavietkinliği açısından cinsiyetler arası bir fark gözlemediğini bireyin kemik yaşının daha önemli olduğu birçok çalışmada belirtilmektedir (Wertz, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Baykara, 1999; Memikoğlu ve İşeri, 1999). Bu çalışmada 2 kadın 14 erkek hasta olduğundan cinsiyetler arasında fark olup olmadığı araştırılmamıştır.

OMG tedavisinin başarısı sutural kapanmalarla ilişkili olduğundan sinostozları etkileyen metabolik durumların tayini tedavi seçiminde önem arz etmektedir. Gelişimsel dinamikler ve çevresel etkenler suturların cevabını etkileyebileceğinden tıbbi anamnez altta yatan herhangi bir sebep olup olmadığının açığa çıkarılması bakımından önem taşır. (Carlsen ve ark., 1984; Cohen, 1993; Hirano ve ark., 1995; Alden ve ark., 1999).

Bu çalışmaya dahil edilen hiçbir hastada hiçbir sistemik rahatsızlık bulunmamaktadır. Bu hastalarda HMG'nin başarısızlığının sistemik duruma değil hastaların kemik yaşına bağlı olduğu kanaatine varılmıştır.

Radyolojik görüntüleme; ortodontide tanı, tedavi ve tedavisonrası değerlendirmelerin ayrılmaz bir parçasıdır. Hızlı maksillergenışletmenin dentofasiyal yapılarda oluşturduğu dental ve iskeletsel değişiklikleri tespit etmek amacıyla çoğu çalışmada lateral sefalometrik veposteroanterior filmlerden yararlanılarak analizler yapılmaktadır (Wertz, 1970; Haas, 1980; Da Silva Filho ve ark., 1991; Memikoğlu ve İşeri, 1999).

Oklüzal grafilardan maksiler ve mandibuler arkların uyumunun tayini de mümkün olmaktadır (White, 1982; Faber, 1992). Lehman ve ark. (1984) palatal veya oklüzal grafilerin midpalatal suturun ossifikasyonunun tayininde önemli bir teşhis aracı

olduğunu savunmaktadır. Ancak bu yöntemle süperpozisyonlar olduğu için güvenilirliği tartışmalıdır. Özellikle suturanın posterior kısmının görüntülenmesi sıkıntılı olmaktadır. Histolojik çalışmalar ise suturanın posterior kısmında daha oblitere olduğunu göstermiştir. Ayrıca çalışmalar midpalatal suturun en az direnç gösteren yer olduğunu işaret etmektedir. Bu sebeplerle oklüzal grafipler teşhis aracı olarak değerlerini kaybetmişlerdir.( Wertz, 1970; Lines, 1975; Bell ve Epker, 1976; Suri ve Taneja, 2008).

Betts ve ark. (1995) maksilla ve mandibula arası transvers uyumsuzlukların teşhisinde rutin kullanımda olan posteroanterior sefalogramların en güvenilir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Ricketts (1981) tarafından belirlenen landmarklara göre MTY, 2 metodla derecelendirilebilmektedir. Bu metodlar; maksillomandibuler genişlik farkı ve maksillomandibuler transvers fark indeksidir. Ancak bu metodlarda yalnızca kemik landmarklar kullanıldığı için eleştirilmektedir.

3-boyutlu görüntüleme yöntemlerindeki gelişmelerle baş-boyun bölgesinde daha doğru görüntülemeler ve analizler yapılabilmektedir. Bu yöntemler çenelerin çeşitli bölgelerinin uzaysal ilişkilerinin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır (Macchi ve ark, 2006). Cone-beam bilgisayarlı tomografi ile değişik seviyelerde kesit alınarak dişlerin pozisyonları daha net çözümlenebilmektedir. Bu görüntüleme yöntemleri ile klinisyenler uyumsuzlukların kaynağı, lokasyonu hatta asimetri ile ilgili daha doğru ve detaylı analizler yapabilmektedir (Suri ve Taneja, 2008). Dijital modellemelerin kullanıma girmesiyle teşhiste önemli kolaylıklar sağlanmıştır. İleri görüntüleme teknikleriyle posterior dişlerin bukkolingual eğimlerinin daha doğru tayin edilebilmesi mümkün olmuştur. Buna paralel olarak istenilen kesitlerden modelleme yapılabilmekte, bu da uyumsuzluğun dişsel mi iskeletsel mi olup olmadığının ayırımında önemli rol oynamaktadır. Ancak bu uygulamalar ülkemizde henüz her klinikte mevcut olmadığı ve belli merkezlerde uygulandığı için maddi açıdan hastalara ek bir külfeti olabilmekte, hastalardan bazıları maddi durumları nedeniyle bu analizlerin yapılmasını tercih etmemektedirler.

Bu çalışmada ileri düzeyde radyografik tetkiklere gerek olmadan rutin radyograflarla teşhis konulabilmiş, tedavi takibi yapılabilmektedir. Böylelikle ekonomik düzeyi düşük olan hastalara ekonomik külfet verilmeden çalışma tamamlanabilmiş, bunun yanı sıra hastaların gereksiz yere radyasyon almasından da kaçınılmıştır.

Sefalometrik ölçümlerin büyük kısmı VistaDent 3D programı ile gerçekleştirilirken kondil ile ilişkili ölçümler panoramik, yüz eksenini ile ölçümler yine sefalometrik filmler üzerinde olmak üzere manuel gerçekleştirilmiştir.

Maksiller transvers yetmezliklerin ortopedik tedavisinde başarısız olunacağı ileri yaşlarda iki cerrahi alternatif mevcuttur. Bunlardan ilki Le Fort osteotomisini takiben segmentalizasyon, ikincisi ise CDHMG'dir. Bu iki teknik arasında seçim yapmak için net bir kriter belirlenememiştir ve tercih klinisyene aittir. (Suri ve Taneja, 2008). MTY'li hastalarda 5mm'den fazla genişletme ihtiyacı olduğunda cerrahi tedavi önerilmektedir. 8 mm'den fazla genişletme ihtiyacı olduğunda ise segmentlerin stabilizasyonu ve tedavinin başarısı riske girdiğinden (Reyneke, 2003), burada sunulan çalışmada maksiller transvers yetmezlikli hastalarda cerrahi tedavi tercihi CDHMG olmuştur.

Timms ve Vero (1981) ve Timms (1981) maksiler genişletmelerde hastanın yaşına göre cerrahi destekleme operasyonunun 3 seviyede yapılabileceğini önermektedir. Buna göre median osteotomi, 1. seviye olan 25 yaş ve üstünde veya HMG'nin başarısız olduğu 25 yaş altı hastalarda, 2. Seviye olan 30 yaşından büyük hastalarda median ve lateral osteotomiler, 3. seviye olan 40 yaş ve üstü hastalarda median, lateral ve anterior osteotomiler yapılmalıdır.

Betts ve Ziccardi (2000) tüm direnç alanlarında osteotomi önerirken Lehman ve ark.(1984) palatal spliti önermemektedir. Bu konservatif teknik başka araştırmacılar tarafından da önerilmektedir (Glassman ve ark., 1984; Schimming ve ark., 2000). Bays ve Greco (1992) ve Northway ve Meade (1997) pterygoid plaklarda kırıklara sebep olabileceğinden posteriorda pterygoid birleşimin ayrılmasını önermemektedir. Ayrıca insisiv kanalın korunması amacıyla tek median palatal split yerine iki paralel



paramedian split yapılması gerektiğini savunanlar da olmuştur. (Bierenbroodspot ve ark., 2002; Koudstaal ve ark., 2005).

Glassman ve ark. (1984), midpalatal sutur ve pterigomaksiller cerrahi yapmaksızın, piriform çıkıntıdan pterigoid çıkıntıya kadar uzanan ve zigomatik sırtları da içine alan bölgeye lateral osteotomi yaptıkları ve başarılı sonuçlar aldıkları 14-44 yaşları arasındaki 16 vaka içeren çalışmaya göre bu yaklaşımla daha az komplikasyon olduğunu, özellikle midpalatal suturedeki cerrahiye gerek olmadığını belirtmektedirler.

Yapılan bu çalışmada palatal splitte ek olarak lateral osteotomiler gerçekleştirilmiş ayrıca sagittal yöndeki uyumsuzluğun da tedavisi amacıyla pterigoid plaklar kırılmış, protraksiyon için mandibula anterioruna yerleştirilen ortodontik mini implantlara asılan sınıf III elastikler kullanılmıştır. Tüm hastalarda tedavi istenilen sonuca ulaşmıştır.

Cerrahi teknikteki varyasyonlar hastanın yaşı, palatinal torus ve kayıp dişlerin mevcudiyetine (Pearson ve ark., 1996) vakanın ön açık kapanışa meyline, ikincil olarak Le Fort osteotomi gereksinimi olup olmamasına, aşırı eğimli ark formu ve unilateral maksiller genişletme gereksinimi olup olmamasına bağlıdır (Betts ve ark., 1995; Morselli, 1997; Betts ve Ziccardi, 2000). Yakın zamanda büyüme gelişimi tamamlanmamış hastalarda CDHMG ve Le Fort I osteotomilerinin endoskopiyle uygulanabileceği de gündeme gelmiştir (Wiltfang ve ark., 2002). Bu çalışmanın materyali, büyüme gelişimin tamamlanmış, çift taraflı maksiller genişletme ihtiyacı olan İskeletsel Sınıf III hastalardan oluşmuştur.

Maksiller transvers yetmezlik tedavisine birçok aygıt kullanılmıştır. Hareketli aygıtlar ile sadece karışık dişlenme döneminde yeterli retansiyon sağlanabildiğinden CDHMG hastalarında sabit aygıtlar tercih edilmektedir. Ayrıca hareketli aygıtlarla intraoperatif ve postoperatif dönemde yeterince tutuculuk ve stabilite sağlanamamaktadır. CDHMG için Haas, Hyrax, bondlanmış palatal genişletici gibi sabit aygıtlar önerilmektedir. Bunların yanı sıra Howe akrilik bondlanabilir genişletici ve Minne genişletici gibi krikolu sisteme sahip aygıtlar daha az tercih

edilmektedir. Bu aygıtlarda kuvvet, Coffin yayları, 4'lü helixler veya mıknatıslarla sağlanmakta olup kuvvet HMG veya yavaş ekspansiyon için uygunken CDHMG için uygun değildir. (Suri ve Taneja, 2008).

Mommaerts'e göre diş destekli apareylerle, kemik destekli olanlara göre ekspansiyon sırasında ve sonrasında daha fazla ankraj kaybına oluşmakta, iskeletsel relaps daha fazla olmaktadır. Diş destekli aygıtlarda kortikal fenestrasyonlar ve bukkal kök reorpsiyonlarına daha sık rastlanılmaktadır(Mommaerts, 1999). Bunların yanı sıra dentisyondan etkilenmediği için ortodontik tedavi kemik destekli aygıtlarla daha erken başlatılabilmektedir (Mommaerts, 1999; Gerlach ve Zahl, 2005).

Kemik destekli aygıtlarla daha kontrollü ortodontik hareket sağlanabildiği bildirilmiştir. (Mommaerts, 1999; Gerlach ve Zahl, 2003; Koudstaal ve ark., 2006). Kemik destekli apareylerde vida adımı standart değil, apareye özgüdür. Bu sebeple üretici firmanın kullanım önerilerine uyulmalıdır. Kemik destekli aygıtlar immün yetmezlikli, radyoterapi görecekt veya çok sık damaklı hastalarda kontrendikedir. Sık damaklı hastalarda kontrendike olmasının sebebi aygıtın tırnaklarının kolayca gevşemesi ve distraktörün stabilize edilmesinde zorluk yaşanmasıdır (Koudstaal ve ark., 2006).

Bu çalışmada tüm hastalarda diş destekli sabit bir aygıt olan Mcnamara Hyrax aygıtı kullanılmıştır. Tedavi sırasında ve sonrasında aygıta bağlı herhangi bir komplikasyon oluşmamıştır.

Kortikotomi ile aygıt aktivasyonu arası geçen süre latent periyod olarak adlandırılmaktadır. Cerrahi müdahale sonrasında 5-7 günlük bir iyileşme periyodu kemik boşluğunda kapiller iyileşmeye izin vermektedir (Bays ve Greco, 1992; Mommaerts, 1999; Betts, 2000; Koudstaal ve ark., 2005; do Egito Vasconcelos ve ark., 2006; Contar ve ark., 2009). Bu süre kallus oluşumuna izin verecek kadar uzun, konsolidasyon oluşmayacak kadar da kısa olmalıdır. Birçok çalışmacı latent periyodu ve takibinde kallus distraksiyonunu stabilizasyon için zaruri bulmakta iken gerek duymayan çalışmacılar da mevcuttur (Suri ve Taneja, 2008; Shahbazi, 2013). Çizelge

1.1 ve 1.2.de görüldüğü üzere latent periyod süresi ile ilgili çok çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Distraksiyon osteogenezinden farklı olarak HMG’de genişletmenin ilk ve esas yeri olan midpalatal suturda temiz bir kemik kesisi mevcutolmadığından CDHMG’de kortikotomi sonrası latent periyod önem arz etmemektedir. Birçok araştırmacı genişletmenin sutural açılma ile sağlandığı, yalnız direnç noktalarında kemik kesilerinin yapıldığı CDHMG sonrası kallus oluşumunu beklemeye gerek duymamaktadır.

Bu çalışmada latent periyod her hasta için 1 gün olarak belirlenmiş olup hiçbir hastada stabilizasyon sorunu ve malunion yaşanmamıştır.

Hastanın yaşı, oklüzyon durumu, istenilen genişletme miktarı ve HMG aparatının herhangi bir rahatsızlık vermeden kolay tolere edilmesi gibi faktörler göz önünde tutularak vidanın günlük genişletme miktarının modifiye edilebileceği belirtilmektedir (Isaacson ve Murphy, 1964; Wertz, 1970; Spolyar, 1984; Bishara ve Staley, 1987; Mossaz ve ark., 1992; Asanza ve ark., 1997; Suri ve Taneja, 2008).

Postoperatif protokoller günlük 0,25 mm ile 1 mm arasında değişmektedir. Uzun kemiklerin distraksiyonunda günde 1 mm aktivasyon önerilmektedir. Ancak uzun kemik distaksiyonunda temiz bir kemik kesisi mevcutken CDHMG’de santral dişlerin periodontal ligamentine yakın olan midpalatal sutur spliti gerçekleştirilmektedir (Suri ve Taneja, 2008). Cureton ve Cuenin (1999) aktivasyon hızına santral dişler arası kalan kemikte simetrik kırık oluşturulup oluşturulmamasına ve gingival ataşmanın sağlığına göre karar verilmesini, her hastaya özgü olarak düzenlenmesini önermektedir. Aksi takdirde hız genişletme maluniona yavaş genişletme de erken konsolidasyona sebep olabilmektedir.

Burada sunulan çalışmadaki tüm hastalarda aktivasyon günde 2 kere (sabah-akşam) 1 tur olmak üzere günlük 0,5 mm olarak yapılmış olup aktivasyon süresi hastanın genişletme ihtiyacına göre değişiklik göstermiştir. Hiçbir hastada gingival estetikle ilişkili problemler, malunion veya erken konsolidasyon oluşmamış, tüm hastalarda tedavi başarıyla sonuçlandırılmıştır.

Klinik olarak HMG uygulaması esnasındaki gözle görülür enbüyük değişikliğin maksiller santral dişler arasında diastema oluşumu olduğubelirtilmektedir (Haas, 1961; Wertz, 1970; Bishara ve Staley, 1987).

HMG sonrasında maksilla aşağı öne doğru yer değiştirirken mandibulada posterior rotasyon beklenmektedir (Haas, 1965; Wertz, 1970; Haas, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Majourau ve Nanda, 1994; Akkaya ve Hızlan-Lorenzon, 1996; Memikoğlu ve İşeri, 1999; Altuğ-Ataç ve ark., 2006; Hasanoğlu Nalcı, 2012).

Bu çalışmada da HMG esnasında üst santral dişlerarasında diastema oluşumu, HMG sonrasında maksillanın aşağı öne hareketi ve mandibulanın posterior rostasyonu gözlenmiştir.

Ortodonti ve temporomandibular eklem düzensizliği arasındaki ilişki ortodontiliteratüründe uzun yıllardır tartışılmaktadır. Maloklüzyonların TMEsorunlarına yol açtığı bildirilirken aynı zamanda ortodontik mekaniklerin de TMDnedeni olduğunu düşünenler bulunmaktadır (Ricketts, 1966; Hirata ve ark., 1992). İskeletsel Sınıf IIImaloklüzyonun erken dönem tedavisinde kullanılan, çenelik ve ortopedik yüzmaskesi gibi çeşitli fonksiyonel apareylerde ankraj noktası olarak çene ucununkullanılmasının, TME üzerinde etkisinin bulunduğu bildirilmiştir (Deguchi ve ark., 1998). Maksiller yetersizliği bulunan sınıf III bireylerde çene ucundan destek alarak maksillaya kuvvet uygulayan yüz maskelerinde bu kuvvetin yaklaşık olarak % 75'inin TME bölgesine iletildiği belirtilmiştir (Deguchi ve ark., 1998).

Sağlıklı kondil fossa ilişkisinde; kondilin fossa içinde anteroposterior olarak merkezde konumlandığı belirtilmiştir. Yine birçokçalışmada belirtilen normal kondil disk pozisyonu; ağız kapalı konumda iken,diskin posterior bandının kondil başının üstünde konumlandığı saat 12 pozisyonudur. Sınıf III hastalarda ise bu durumun değiştiği, diskin bütün olarakkondilin üzerinde konumlandığı veya kondile göre daha posteriordakonumlandığı pozisyon sıklıkla görülmektedir (Cohlma ve ark., 1996). Bazı araştırmacılar; kondilpozisyonu ile TME iç düzensizliklerini ilişkilendirmişlerdir

(Weinberg, 1972; Farrar ve McCarty, 1983). Cohlmiya ve ark. (1996),iskeletsel sınıf III hastalarda kondilin, diğer maloklüzyonlara oranla daha önde konumlandığını belirtmiştir.

Arat ve ark. (2008) HMG sonrası kondiler cevabı MR ile inceledikleri çalışmada genişletmeden 18 hafta sonra kondiler cevabın oluştuğunu ancak bu evrede glenoid fossada değişiklik izleyemediklerini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar HMG ile açığa çıkan ortopedik kuvvetlerin ve fonksiyonel yüklerin kondiler cevapta etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre kondiler ve eklemin diğer kemik komponentleri ile ilgili herhangi bir bulguya rastlanılmamıştır. Bunun, çalışma materyalinin aktivasyonun bitiminden 3 ay sonrasına yani erken döneme ait olmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir.

Çapraz kapanış sıklıkla fonksiyonel orijinli olup tek taraflı olarak kendini göstermektedir. Böyle bir durum, mandibulanınasimetrik büyümesi ve kondil-fossa ilişkisinin de asimetrik olmasıyla sonuçlanmaktadır. Yapılan çalışmalardan bazıları HMG sonrası fonksiyonel çapraz kapanışa bağlı oluşmuş anormal kondil-fossa ilişkisinin ve temporomandibuler bozukluğun düzeldiğine işaret ederken bazı çalışmalar düzelme gözlenmediğini vurgulamaktadır. Küçük yaşlarda yapılan tedaviler ile alınan kondiler cevabın daha olumlu olduğu düşünülmektedir (Leonardi ve ark., 2012).

Burada sunulan çalışmada tüm hastalar gelişimini tamamlamış olup çift taraflı çapraz kapanışa sahiptir. Erken dönemdekonsansiyonel radyograflarla kondili ve komşu sert dokuları değerlendiren bu çalışma sonunda, kondil ve glenoid fossada anlamlı bir değişiklik izlenememiştir.

Mandibulaya uygulanan retraktif kuvvetlerin mandibula kondilinde, golf sopasına benzer şekilde açılanmalar oluşturduğu bildirilmiştir (Coprav ve ark., 1985). Rat

mandibulası üzerinde yapılan bir çalışmada, retraktif kuvvetler karşısında, kondil başı ve kondil boynunun anterioruna yapışan lateral pterygoid kasın üst ve alt karınlarının uzadığı bulunmuştur. Uzama ile periostta oluşan gerilimin, bu bölgede kemik depozisyonunu stimüle ettiğini ve mandibuler kondilin anteriorundaki kemikleşme ile kondil başı ile boynu arasında açılma oluştuğu bildirilmiştir (Köse, 2007).

Yapılan bu çalışmada hiçbir hastada yüz maskesi kullanılmamış olup mandibula anterioruna yerleştirilen ortodontik mini implantlara asılan sınıf III elastikler yardımıyla maksiller protraksiyon sağlanmaya çalışılmıştır.

Arat ve ark. (2008) elektromiyografi (EMG) ile yaptıkları HMG çalışmasında tek genişletme sonrası erken dönemde taraflı çiğneme sırasında temporal kasın ön lifleri ve masseterde azalmış aktivite saptamış ancak ilerleyen dönemde bu aktivitenin tedavi öncesi seviyelere yükseldiğini bulmuşlardır. Aynı çalışmada tedavi sonrası tüm evrelerde yutkunma sırasında artmış kas aktivitesine rastlanmış olup bunun ağızda çok yer kaplayan aygıt nedeniyle yutkunmada güçlük oluşturması ile ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

HMG yanı sıra protraksiyon uygulanırsa, uygulanan çekme kuvvetinin TME ve komşu yapılarına, özellikle kaslar üzerinde olumsuz etkisi olacağı, bu olumsuz etkilerin uzun dönemde eklem kemik ve kıkırdak komponentlerine de etki edeceği düşünülmektedir (Shahbazi, 2013) ancak Ngan ve ark. (1997), EMG kullanarak yaptıkları çalışmada, protraksiyon uygulamalarının kas hiperaktivitesine sebep olmadığını bulmuştur.

Yapılan bazı çalışmalarda mandibulaya uygulanan retraktif kuvvetlerin disk ve kondil arkasında bulunan retroartiküler bölgede enflamatuvar bir cevap yaratmadığı belirtilirken (Green, 1982; Uzel ve Enacar, 2000), bazı çalışmalarda ise bu retraktif kuvvetlerin TME bölgesini oluşturan elemanlar arasındaki ilişkiyi bozduğu belirtilmiş, mandibula kondilinin retrodiskal damar sinir ağına uyguladığı baskı sonucunda bazı klinik belirtilerin ortaya çıktığı bildirilmiştir (Wyatt, 1987; Drace ve

Enzmann, 1990). Ayrıca Manyetik Rezonans görüntüsünde disk konumu nedeni ile TME internaldüzensizliğinin mevcut olduğu saptanan bireylerin, genellikle bir ortodontiktedavi geçmişinin olduğuna da dikkat çekilmiştir (Drace ve Enzmann, 1990).

Yapılan bu çalışma retrospektif olarak ve yalnız konvansiyonel radyograflar değerlendirilerek gerçekleştirildiği için CDHMG'nin ve sınıf III elastik ile protraksiyon uygulanmasının eklem kas, kıkırdak ve retrodiskal alan gibi komşu yapılarına etkisi değerlendirilememiştir.

Maksiller protraksiyonda uygulanan kuvvetler ortopedik nitelikte olduğundan dolayı, dirençli bir intraoral ankraj sisteminin kullanılması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda genel kanı, maksiller protraksiyon sırasında, kuvvetin maksillanın rotasyon merkezine yakın olan ve oklüzal düzlemin yukarisından, kanin-premolar bölgesinden uygulanması olmuştur (Ishii ve ark., 1987; Da Silva Filho ve ark., 1998; Baccetti ve ark., 2000; Shahbazi, 2013). Bu şekilde posterior maksillanın aşağı rotasyonunun ve anterior kapanışın açılmasının önlenebileceği belirtilmiştir (İshii ve ark., 1987). Yine aynı şekilde, maksillanın antero-posterior yetersizliğinin olduğu çoğu durumda vertikal yetersizliğin de olduğunu, elastiklerin oklüzal düzlem ile yaklaşık 30-40° aşağı yöndeki uygulamasının bu sorunun çözümünde katkıda bulunacağı belirtilmiştir (Ishii ve ark., 1987).

Bu çalışmada, kortikotomiden sonra, protraksiyon kuvveti oklüzal düzlem ile aşağı yönde 30-45°' lik bir açı yapacak şekilde kanin dişi ile 1.premolar dişi arasındaki bölgeden mandibula anterioruna yerleştirilen mini implantlara asılan sınıf III elastiklerle uygulanmıştır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

“Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme operasyonunun mandibuler kondile etkilerinin konvansiyonel radyograflarla değerlendirilmesi” adlı araştırma, maksiller transversal yetersizliğe bağlı tek veya çift taraflı çapraz kapanışa sahip, büyüme ve gelişimini tamamlamış, yaşları 15-27 arasında değişen 2’si kız, 14’ü erkek 16 bireyden elde edilen rutin konvansiyonel radyograflar üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmaya dahil edilen tüm hastalara cerrahi sırasında midpalatal split yanı sıra anterior, lateral ve pterygoid kortikotomilerin uygulanmış ve 1 günlük latent period sonrası tüm hastalarda genişletme ve protraksiyon uygulamasına başlanmıştır. Tüm hastalarda genişletme Mcnamara Hyrax aygıtı ile günde 2 kere 1 tur (toplamda 0,5 mm) olacak şekilde uygulanırken, protraksiyon mandibula anterioruna yerleştirilen mini implantlara asılan sınıf III elastikler yardımıyla sağlanmıştır.

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme öncesi ve sonrası rutin olarak çekilen lateral sefalometrik ve panoramik filmler üzerinde 36 parametre değerlendirilmiştir. Genişletme öncesi ve sonrası yapılan ölçümlerdeki metot hatası sınıf içi korelasyon katsayısı ile güven aralığı değerlendirilirken, genişletmeye bağlı olarak meydana gelen değişimlerin belirlenmesi T Testi ile yapılmıştır.

Konvansiyonel radyograflar üzerinde yapılan değerlendirmede şu sonuçlar elde edilmiştir:

Tedavi sonucunda tüm hastalarda;

- Maksilla genişlemenin yanı sıra öne, aşağı ve ileri yer değiştirmiştir.
- Mandibula posterior rotasyona uğramıştır.
- Temporomandibuler eklemin kemik bileşenlerinde kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmemiştir.



Maksilla ve mandibuladaki bu değişimin sebebi sınıf III elastiklerle protraksiyon uygulanmış olması olabileceği gibi tedavi sürecinde ortaya çıkan prematür temaslara da bağlı olabilmektedir.

Yapılan herhangi bir ortodontik tedavinin temporomandibuler eklemi etkilemesi kaçınılmaz olmaktadır. Ancak oluşması muhtemel bu etkilerin rutin radyograflarla görülebilmesi için gereken süre bu çalışmanın sonuçlarına göre 3 aydan fazladır. Tedavi başlangıcı ve aktivasyon bitiminden 3 ay sonraki radyograflar üzerinde yapılan bu çalışmaya göre erken dönemde eklemin kemik komponentlerde yer ve şekil değişikliği oluşmamaktadır. Ayrıca çalışmada yer alan hastaların hiçbirinde tedavi sonrası eklem şikayetleri (ağrı, eklemde ses) oluşmamıştır. Erken dönemde kemik komponentlerde ve hastaların kliniğinde değişiklik olmaması, uygulamanın agresif bir tedavi olmadığına ve hastaya bu anlamda rahatsızlık vermediğine delalet etmektedir. Bu çalışmaya göre, milimetrik değişikliklere duyarlı olan oldukça karmaşık yapılı temporomandibuler eklemin, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmeye erken dönemde cevabının olumsuz yönde olmadığı sonucu çıkarılabilmektedir. Bu çalışmaya göre kısa dönemde oluşan bu cevap tedavi sürecinde oluşan prematür temaslar ve protraksiyon kuvvetlerinden de etkilenmemektedir.

Bu tez çalışmasında yer alan hastaların hepsi aynı ekip tarafından tedavi edildiği için (ortodontik tedavi ATAD, BS; cerrahi operasyon HAK, KCE) çalışma grubunda standardizasyon sağlanabilmiştir. Benzer çalışmaların tedavinin daha ileri safhalarında ve kontrol gruplarıyla yapılabileceği düşünülmektedir.

## ÖZET

### **Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Operasyonunun Mandibuler Kondile Etkilerinin Konvansiyonel Radyograflarla Değerlendirilmesi**

Kalıtımsal, fonksiyonel veya çevresel etkenler sonucu kafa yüz kemiklerinde ortaya çıkan iskeletsel bir anomali; maksillanın büyümesini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transversal yönde malokluzyonlara yol açabilmektedir. Transvers yön anomalilerde sıklıkla iskeletsel ve/ veya dişsel, tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanış görülmektedir ve hastanın büyüme gelişim evresine göre OMG (Ortopedik Maksiller Genişletme) veya CDHMG (Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme) ile tedavi edilmektedir.

Transvers yöndeki iskeletsel anomalilerin değerlendirilmesinde lateral ve postero-anterior sefalometrik, okluzal ve panoramik radyograflardan yararlanılmaktadır. Ayrıca CDHMG'nin etkilerinin değerlendirilmesinde de bu radyograflar kullanılmaktadır.

Yapılan herhangi bir ortodontik tedavinin temporomandibuler eklemi etkilemesi kaçınılmaz olmaktadır.

Bu retrospektif çalışmanın amacı; cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme sonrasında muhtemelen oluşan mandibuler kondildeki değişikliklerin lateral sefalometrik ve panoramik filmler ile değerlendirilmesidir.

Araştırma materyalini; maksiller transversal yetmezliğe bağlı tek veya çift taraflı çapraz kapanışa sahip, büyüme ve gelişimini tamamlamış olan erişkin 16 birey oluşturmuştur. Yaşları 15-27 arasında değişen 2'si kadın 14'ü erkek bu bireylerden alınan rutin radyograflar üzerinde ölçümler yapılmış, 36 parametre değerlendirilmiştir. Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi ise Bağımlı T-Testi (Eşleştirilmiş İki Örneklem Arasındaki Farkın Önemlilik Testi) ile yapılmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre; maksilla genişlemenin yanı sıra öne, aşağı ve ileri yer değiştirmiştir, mandibula posterior rotasyona uğramıştır ancak temporomandibuler eklem kemik bileşenlerinde kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenememiştir. Ayrıca çalışmada yer alan hastaların hiçbirinde tedavi sonrası temporomandibuler eklem şikayetleri (ağrı, eklemde ses) oluşmamıştır. Erken dönemde kemik komponentlerde ve hastaların kliniğinde değişiklik olmaması, uygulamanın agresif bir tedavi olmadığına ve hastaya bu anlamda rahatsızlık vermediğine delalet etmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme, Konvansiyonel Radyograf, Mandibuler Kondil.

## SUMMARY

### **Evaluation of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion's Effects on Mandibular Condyle with Conventional Radiographs**

As a result of hereditary, functional or environmental factors, an anomaly of skeletal facial bones can adversely effect the growth of the maxilla and lead to malocclusion in the sagittal, vertical and transversal directions. Skeletal and/or dental uni or bilateral crossbites are often seen with transversal abnormalities which are treated with OME (Orthopedic Maxillary Expansion) or SARME (Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion) according to the patient's growth phase.

In addition to evaluation of transversal skeletal abnormalities, lateral and postero-anterior cephalometric, occlusal and panoramic radiographs are used in the evaluation of post-treatment effects of SARME.

It is inevitable for any orthodontic treatment to have an effect on temporomandibular joint.

The aim of this retrospective study is to evaluate the possible changes in the mandibular condyle following SARME with cephalometric and panoramic radiographs.

The research material is consist of 16 adults (14 men and 2 women, between the ages of 15 to 27) who have uni or bilateral crossbite due to maxillary transversal insufficiency. The measurements are made on routine radiographs of these individuals and 36 parameters were evaluated.

The T-test was used in the statistical assessment of the data which evaluates the significance of the difference between the paired two-samples.

According to the results of the study, maxilla displaced forward and downward as well as it expanded, posterior rotation of the mandible was seen, however no statistically significant changes were obtained in the temporomandibular joint's bone components in short term. In addition, temporomandibular joint problems (such as pain, clicking, crepitation) did not occur in none of the patients engaged in this study. The lack of changes in the bone components and clinical symptoms in early stages implies that the treatment is not aggressive and does not give patients discomfort.

**Key Words:**Conventional Radiographs, Mandibular Condyle, Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion.

## KAYNAKLAR

- ADKINS, M.D., NANDA, R.S., CURRIER, G.F. (1990). Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **97**: 194-199.
- AKKAYA, S., HIZLAN-LORENZON, S. (1997). Yapıştırma akrilik hızlı üst çene genişletmesinin sagittal ve vertikal yön etkilerinin değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, **10(1)**: 11-15.
- ALDEN, T.D., LIN, K.Y., JANE, J.A. (1999). Mechanisms of premature closure of cranial sutures. *Childs Nerv Syst*, **15**: 670-5.
- ALPERN, M.C., YUROSKO, J.J. (1987). Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. *Angle Orthod*, **57**: 245-63.
- ALTUĞ ATAÇ, A.T., ATAÇ, M.S., KURT, G., KARASU, H.A. (2010). Changes in nasal structures following orthopaedic and surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg*, **39**: 129-135.
- ALTUĞ-ATAÇ, A.T., KARASU, H.A., AYTAÇ, D. (2006). Surgically assisted rapid maxillary expansion compared with orthopedic rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, May; **76(3)**: 353-9.
- ANTTILA, A., FINNE, K., KESKI-NISULA, K., SOMPPA, M., PANULA, K., PELTOMÄKI, T. (2004). Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod*, **26**: 391-395.
- ARAKAWA, Y., YAMAGUCHI, H. (2000). Recording of chewing and border movements in typical malocclusions. *Journal of Clinical Orthodontics* May; 300-312.
- ARAT, F.E., ARAT, M., TOMPSON, B., TANJU, S., ERDEN, I. (2008). Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part 2: Magnetic resonance imaging study of the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, Jun; **133(6)**: 823-9.
- ARAT, F.E., ARAT, Z.M., ACAR, M., BEYAZOVA, M., TOMPSON, B. (2008). Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part 1: electromyographic study of anterior temporal and superficial masseter muscles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, Jun; **133(6)**: 815-22.
- ARAT, F.E., ARAT, Z.M., TOMPSON, B., TANJU, S. (2008). Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part 3: magnetic resonance assessment of condyle-disc relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, Jun; **133(6)**: 830-6.

- ARINCI, K., ELHAN, A. (2001). Anatomi. Güneş Kitabevi, 1. Cilt; s: 42-50. Ankara.
- ARNDT, W.V. (1993). Nickel titanium palatal expander. *J Clin Orthod*, **27**: 129-137.
- ASANZA, S., CISNEROS, G. J., NIEBERG, L.G. (1997). Comparison of hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*, **67**: 15- 22.
- ATHANASIOU, A.E., ELEFTERIADIS, J.N., DRE, E. (1996). Short-term functional alterations in the stomatognathic system after orthodontic-surgical management of skeletal vertical excess problems. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, **11**: 339-346.
- BACCETTI, T., FRANCHI, L., MCNAMARA, J.A. (2000). Treatment and posttreatment craniofacial changes after RME and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **118**: 404-13.
- BAILEY, L.J., CEVIDANES, L.H.S., PROFFIT, W.R. (2004). Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **126**: 273-277.
- BAILEY, L.J., WHITE R.P. JR, PROFFIT W.R., TURVEY T.A. (1997). Segmental LeFort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*, **55**: 728-31.
- BANNING, L. M., GERARD, N., STEINBERG, B. J., BOGDANOFF, E. (1996). Treatment of transverse maxillary deficiency with emphasis on surgically assisted-rapid maxillary expansion. *Compend Contin Educ Dent*, **17**: 170-178.
- BAŞÇİFTÇİ F.A., DEMİR, A., UYSAL, T., SARI, Z. (2002). Prevalence of orthodontic malocclusions in Konya region school children. *Turk J Orthod*, **15(2)**: 92–98.
- BAŞÇİFTÇİ, F.A., MUTLU, N., KARAMAN, A.İ., MALKOÇ, S., KÜÇÜKKOLBAŞI, H. (2002). Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *Angle Orthod*, **72**: 118-123.
- BASDRA, E.K., ZOLLER, J.E.; KOMPOSCH, G. (1995). Surgically assisted rapid palatal expansion. *J Clin Orthod*, **29**: 762-766.
- BAYKARA, C. (1999). Banded ve bonded rapid palatal ekspansiyon aparatlarının indofasiyal sistemdeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- BAYS, R.A., GRECO, J.M. (1992). Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg*, **50**: 110-5.
- BELL, W.H., EPKER, B.N. (1976). Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod*, **70**: 517-28.
- BELL, W.H., JACOBS, J.D. (1979). Surgical-orthodontic correction of horizontal maxillary deficiency. *J Oral Surg*, **37**: 897-902.

- BERGER, J.L., KULBERSH, V.P., BACCHUS, S.N., KACZYNSKI, R. (2000). Stability of bilateral sagittal split ramus osteotomy: Rigid fixation versus transosseous wiring. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **118**(4):397-403.
- BETTS, N.J., VANARSDALL, R.L., BARBER, H.D., HIGGINS-BARBER, K., FONSECA, R.J. (1995). Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, **10**: 75-96.
- BETTS, N.J., Z.V. (2000). Surgically assisted maxillary expansion. *Orthognathic Surgery*, **9**(29): 211-227.
- BETTS, N.J., ZICCARDI, V.B. (2000). Surgically assisted maxillary expansion. In: RJ F, editor. *Oral and Maxillofacial Surgery*. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company. p. 211-231.
- BIEDERMAN, W. (1973). Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod*, **62**(1): 47-55.
- BIERENBROODSPOT, F., WERING, P.C., KUIJPERS-JAGTMAN, A.M., STOELINGA, P.J. (2002). Surgically assisted rapid maxillary expansion: a retrospective study. *Ned Tijdschr Tandheelkd*, **109**: 299-302.
- BISHARA, S.E., STALEY, R.N. (1987). Maxillary Expansion: Clinical Implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **91**: 3-14.
- BLOOMQUIST, D.S., LEE, J.L. (2004). Principles of mandibular orthognathic surgery. In: Michael Miloro, Ed. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2nd Ed, Vol. 2, Ontario, Canada: BC Decker Inc, p.: 1135-1178.
- BOULOUX, G.F., BAYS, R.A. (2000). Neurosensory recovery after ligation of the descending palatine neurovascular bundle during Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*, **58**: 841-845.
- BROWN, G.V.I. (1938). *The surgery of oral and facial diseases and malformation*. London: Kimpton.
- CAPELOZZA FILHO, L., CARDOSO NETO, J., DA SILVA FILHO, O.G., URSI, W.J. (1996). Non-surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, **11**: 57-66.
- CARLINI, J.L., BIRON, C., GOMES, K.U., GEBERT, A., STRUJAK, G. (2007). Maxillary anteroposterior and transverse problems correction in adults patients. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. **12**(5): 92-9.
- CARLSEN, N.L., KRASILNIKOFF, P.A., EIKEN, M. (1984). Premature cranial synostosis in X-linked hypophosphatemic rickets: possible precipitation by 1-alpha-OHcholecalciferol intoxication. *Acta Paediatr Scand*, **73**: 149-54.

- COHEN, M., SILVERMAN, E. (1973). A new and simple palate splitting device. *J ClinOrthod*, **7**: 368-369.
- COHEN, M.M. JR. (1993). Sutural biology and the correlates of craniosynostosis. *Am J MedGenet*, **47**: 581-616.
- COHLMIA, J., GHOSH, J., SINHA, P., NANDA, R. (1996). Tomographic assessment of temporomandibular joint in patients with malocclusion. *Angle Orthod*, **66(1)**: 27-36.
- CONTAR, C.M., MULLER, P.R., BRUNETTO, A.R., MACHADO, M.A., RAPPOPORT, A. (2009). Surgical treatment of maxillary transverse deficiency: retrospective study of 14 patients. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, **8(3)**: 249-253.
- COPRAY, J.C.M., JANSEN, H.W.B., DUTERLOO, H.S. (1985). An in vitro system for studying the effect of variable compressive forces on the mandibular condylar cartilage of the rat. *Archs Oral Biol*, **30(4)**: 305-311.
- COTTON, L.A. (1978). Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in macaca mulatta. *Am J Orthod*, **73**: 1-23.
- CROSS, D.L., MCDONALD, J.P. (2000). Effect of rapid maxillary expansion on skeletal, dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study. *Eur J Orthod*, **22**: 519-528.
- CURETON, S.L., CUENIN, M. (1999). Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **116**: 46-59.
- DA LUZ VIEIRA, G., DE MENEZES, L.M., DE LIMA, E.M., RIZZATTO, S. (2009). Dentoskeletal effects of maxillary protraction in cleft patients with repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J*. Jul; **46(4)**: 391-8.
- DA SILVA FILHO, O.G., BOAS, M.C., CAPELOZZA, F.L. (1991). Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J. Orthod Dentofacial Orthop*, **100**: 171-179.
- DA SILVA FILHO, O.G., MARGO, A.C., CAPELOZZA, F. (1998). Early treatment of Class III malocclusion with rapid maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **92**: 304-12.
- DA SILVA FILHO, O.G., VALLADARES, N.J., RODRIGUES DE, A.R. (1989). Early correction of posterior crossbite: biomechanical characteristics of the appliances. *J. Pedod*, **13**: 195-221.
- DAHER, W., CARON, J., WECHSLER, M.H. (2007). Nonsurgical treatment of an adult with a Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **132(2)**: 243-51.

- DARENDELİLER, M.A; LORENZON, C. (1996). Maxillary expander using light,continuous force and autoblocking. *J Clin Orthod*, **30**: 212-216.
- DAVIDOVITCH, M., EFSTATHIOU, S., SARNE, O., VARDIMON, A.D. (2005). Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. *Am J. Orthod Dentofacial Orthop*,**127**: 483-92.
- DAVIS, W.M., KRONMAN, J.H. (1969). Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod*,**39**: 126-132.
- DEGUCHI, T., UEMATSU, S., KAWAHARA, Y., MIMURA, H. (1998). Clinical evaluation of TMJ in patients treated with chin-cup. *Angle Orthod*, **68(1)**: 91-94.
- DO EGITO VASCONCELOS, B.C., CAUBI, A.F., DIAS, E., LAGO, C.A., PORTO, G.G.(2006). Surgically assisted rapid maxillary expansion: a preliminar study. *Braz. J. Otorhinolaryngol*, **72**: 457-461.
- DORUK, C., SÖKÜCÜ, O., SEZER, H., CANBAY, E.I. (2004). Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry. *Eur J Orthod*, **26**: 397-401.
- DRACE, J.E, ENZMANN, D.R. (1990). Defining the normal TMJ: Closed-, partially open-, and open mouth MRI of asymptomatic subjects. *Radiology*, **177**: 73-76.
- EKSTROM, C., HENRIKSON, C.O., JENSEN, R. (1977). Mineralization in The Midpalatal Suture After Orthodontic Expansion. *Am J Orthod*, **71**: 449-455.
- EPKER, B.N., WOLFORD, L.M. (1980). Transverse maxillary deficiency dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction. St Louis: Mosby.
- FABER, R.D. (1992). Occlusograms in orthodontic treatment planning. *J Clin Orthod*, **26**: 396-401.
- FARRAR, W.B., MCCARTY, W.B. (1983). A clinical outline of TMJ diagnosis and treatment. Montgomery, Ala: Walker, 84-88.
- FARRONATO, G., MASPERO, C., ESPOSITO, L., BRIGUGLIO, E., FARRONATO, D., GIANNINI, L. (2011). Rapid maxillary expansion in growing patients. Hyrax versus transverse sagittal maxillary expander: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod*, Apr; **33(2)**: 185-9.
- FURQUIM, L.Z., JANSON, G., FURQUIM, B.D., IWAKI FILHO, L., HENRIQUES, J.F., FERREIRA, G.M. (2010). Maxillary protraction after surgically assisted maxillary expansion. *J Appl Oral Sci.*, May-Jun; **18(3)**: 308-15.



- GERLACH, K.L., ZAHL, C. (2003). Transversal palatal expansion using a palatal distractor. *J Orofac Orthop*, **64**: 443-9.
- GERLACH, K.L., ZAHL, C. (2005). Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: report of a case with an epimucosal fixation. *J Oral Maxillofac Surg*, **63**: 711-3.
- GLASSMAN, A.S., NAHIGIAN, S.J., MEDWAY, J.M., ARONOWITZ, H.I. (1984). Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am J Orthod*, **86**: 207-13.
- GRABER, T.M., (1994). Orthodontics, Current Principles And Techniques. Mosby Company, Saint Louis.
- GREENE, C.S., (1982). Orthodontics and the TM joint. *Angle Orthod*, **52**: 166-72.
- GROSS, A.M., KELLUM, G.D., MICHAS, C., FRANZ, D., FOSTER, M., WALKER, M., BISHOP, F.W. (1994). Open-mouth posture and maxillary arch width in young children: a three-year evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **106**: 635-640.
- GUERRERO, C.A. (1990). Expansion mandibular quirurgica. *Rev Venez Ortod*, **48**: 1-2.
- HAAS, A. J. (2000). The non-surgical treatment of the skeletal Class III. Book of Abstract, American Association of Orthodontists 100th Annual Session. p.85.
- HAAS, A. J. (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, **31(2)**: 73-91.
- HAAS, A.J. (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, **35**: 200-217.
- HAAS, A.J. (1970). Palatal Expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*, **57**: 219-255.
- HAAS, A.J. (1980). Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*, **50**: 189-217.
- HALAZONETIS, D. J., KATSAVRIAS, E., SPYROPOULOS, M.N. (1994). Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*, **16**: 295-300.
- HANDELMAN, C.S. (1997). Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *Angle Orthod*, **67**: 291-305.
- HANDELMAN, C.S., WANG, L., BEGOLE, E.A., HAAS, A.J. (2000). Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: report on 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod*, **70**: 129-44.
- HANSON, M.L., BARNARD, L.W., CASE, J.L. (1969). Tongue-Thrust in Preschool Children. *Am J Orthod*, **56**: 60-69.

- HARTGERINK, D.V., VIG, P.S., ABBOTT, D.W. (1987). The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **92**: 381-389.
- HASANOĞLU-NALCI, E.N. (2012). Kortikotomi destekli hızlı maksiller genişletmesonrasında dentofasiyal yapılardaki değişikliklerin bilgisayarlı tomografi ile üçboyutlu değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara
- HELM, S. (1968). Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: anepidemiologic study. *Am J Orthod*, **54**: 352-366.
- HERSHEY, H.G., STEWART, B.L., WARREN, D.W. (1976). Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*, **69**: 274-284.
- 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.
- HIRANO, A., AKITA, S., FUJII, T. (1995). Craniofacial deformities associated with juvenile hyperthyroidism. *Cleft Palate Craniofac J*, **32**: 328-33.
- HIRATA, R., HEFT, M., HERNANDEZ, B., KING, G. (1992). Longitudinal study of signs of temporomandibular disorders (TMD) in orthodontically treated and nontreated groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **101**: 35-40.
- HO, C.T., LO, L.J., LIU, E.J., HUANG, C.S. (2008). Dental and skeletal changes following surgically assisted rapid maxillary anteriorposterior expansion. *Chang Gung Med J*, Jul-Aug; **31(4)**: 346-57.
- HOPPENREIJS, T.J.M., FREIHOFFER, H.P.M., STOELINGA, P.J.W., TUINZING, D.B., VAN'T HOF, M.A. (1998). Condylar remodelling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite: A clinical and radiological study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, **27**: 81-91.
- HOWE, R. P. (1982). Palatal expansion using a bonded appliance report of a case. *Am J Orthod*, **82**: 464-468.
- ILIZAROV, G.A. (1989). The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop Res.*, Feb; **239**: 263-85.
- INGERVALL, B., THILANDER, B. (1975). Activity of temporal and masseter muscles in children with a lateral forced bite. *Angle Orthod*, **45**: 249-258.

- INOUE, N., OYAMA, K., ISHIGURO, K., AZUMA, M., OZAKI, T. (1970). Radiographic observation of rapid expansion of human maxilla. *Bull Tokyo Med Dent Univ*, **17**: 249-61.
- ISAACSON, R.J., MURPHY, T.D. (1964). Some effects rapid maxillary expansion in cleftlip and palate patients. *Angle Orthod*, **34**: 143-154.
- ISAACSON, R.J., WOOD, J.L., INGRAM, A.H. (1964). Forces produced by rapid maxillary expansion. I. Design of the force measuring system. *Angle Orthod*, **34**(4): 256-270.
- İŞERİ, H., ÖZSOY, S. (2004). Semirapid maxillary expansion--a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod*, **74**: 71-78.
- ISHII, H., MORITA, S., TAKEUCHI, Y., NAKAMURA, S. (1987). Treatment effects of combined maxillary protraction and chin-cup appliance in severe skeletal Class II cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **92**: 304-312.
- JACOBS, J.D., BELL, W.H., WILLIAMS, C.E., KENNEDY, J.W. 3RD. (1980). Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod*, **77**: 284-306.
- KABAN, L.B., POGREL, M.A., PERROT, D.H. (1997). Complications in Oral and Maxillofacial Surgery, W.B. Saunders Co., ABD.
- KARP, N.S., MCCARTHY, J.G., SCHREIBER, J.S., SISSONS, H.A., THORNE, C.H. (1992). Membranous bone lengthening: a serial histological study. *Ann Plast Surg*, **29**: 2-7.
- KENNEDY, J.W. 3RD, BELL, W.H., KIMBROUGH, O.L., JAMES, W.B. (1976). Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*, **70**: 123-37.
- KHAMBAY, B., NEBEL, J. C., BOWMAN, J., WALKER, F., HADLEY, D.M., AYOUB, A. (2002). 3D stereophotogrammetric image superimposition onto 3D CT scan images: the future of orthognathic surgery. A Pilot Study. *Int. J Adult. Orthodon. Orthognath. Surg.*, **17**: 331-341.
- KIYAK, H.A., MCNEILL, R.W., WEST, R.A. (1985). The emotional impact of orthognathic surgery and conventional orthodontics. *Am J Orthod.*, Sep; **88**(3): 224-34.
- KIYAK, H.A., WEST, R.A., HOHL, T., MCNEILL, R.W. (1982). The psychological impact of orthognathic surgery: a 9-month follow-up. *Am J Orthod.*, May; **81**(5): 404-12.
- KÖSE, C. (2007). İskeletsel sınıf III bireylerde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon uygulamasının dentofasiyal yapılar ve temporomandibular ekleme olan

etkilerinin incelenmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara.

- KOUDSTAAL, M.J., POORT, L.J., VAN DER WAL, K.G., WOLVIUS, E.B., PRAHL-ANDERSEN, B., SCHULTEN, A.J. (2005). Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*, **34**: 709-714.
- KOUDSTAAL, M.J., VAN DER WAL, K.G., WOLVIUS, E.B., SCHULTEN, A.J. (2006). The Rotterdam palatal distractor: introduction of the new boneborne device and report of the pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, **35**: 31-5.
- KÜÇÜKKELEŞ, N., NEVZATOĞLU, Ş., KOLDAŞ, T. (2011). Rapid maxillary expansion compared to surgery for assistance in maxillary face mask protraction. *Angle Orthod*, **81**: 42-49.
- KURT G., ALTUĞ-ATAÇ A.T., ATAÇ M.S., KARASU H.A. (2010). Stability of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthopedic maxillary expansion after 3 years' follow-up. *Angle Orthod*, Jul; **80(4)**: 425-31.
- KURT, G., ALTUĞ-ATAÇ A.T., ATAÇ M.S., KARASU, H.A. (2010). Changes in nasopharyngeal airway following orthopedic and surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Craniofac Surg*, Mar; **21(2)**: 312-7.
- KUTIN, G., HAWES, R.R. (1969). Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, **56**: 491-504.
- LAGRAVERE, M.O., MAJOR, P.W., FLORES-MIR, C. (2005). Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review. *Angle Orthod*, **75**: 155-161.
- LANIGAN, D.T., MINTZ, S.M. (2002). Complications of surgically assisted rapid palatal expansion: review of the literature and report of a case. *J Oral Maxillofac. Surg.*, **60**: 104-110.
- LEHMAN, J.A. JR, HAAS, A.J., HAAS, D.G. (1984). Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plast Reconstr Surg.*, **73**: 62-8.
- LEONARDI, R., CALTABIANO, M., CAVALLINI, C., SICUREZZA, E., BARBATO, E., SPAMPINATO, C., GIORDANO, D. (2012). Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, Nov; **82(6)**: 1040-6.

- LIMA, A.C., LIMA, A.L., FILHO, R.M., OYEN, O.J. (2004). Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: a long-term study on Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **126**: 576-582.
- LINES, P.A. (1975). Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod*, **67**: 44-56.
- LIOU, E.J. (2005). Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog Orthod*, **6(2)**: 154-71.
- LIOU, E.J., TSAI, W. (2005). A New Protocol for Maxillary Protraction in Cleft Patients: Repetitive Weekly Protocol of Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions. *Cleft Palate–Craniofacial Journal*, March **42(2)**: 121-127.
- LORENZON, S. (1994). Yavaş ve Hızlı Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel ve Dişsel Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara.
- LYE, K.W. (2008). Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). *Ann Acad Med Singapore*, **37**: 677-682.
- MACCHI, A., CARRAFIELLO, G., CACCIAFESTA, V., NORCINI, A. (2006). Threedimensional digital modeling and setup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **129**: 605-10.
- MAJOURAU, A., NANDA, R. (1994). Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **106(3)**: 22-328.
- MALKOÇ, S., ÜŞÜMEZ, S., İŞERİ, H. (2007). Long-term effects of symphyseal distraction and rapid maxillary expansion on pharyngeal airway dimensions, tongue, and hyoid position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **132**: 769-75.
- MCNAMARA, J.A. (2000). Maxillary transverse deficiency. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop*, **117**: 567-570.
- MCNAMARA, J.A. JR., BACCETTI, T., FRANCHI, L., HERBERGER, T.A. (2003). Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod*, **73**: 344-353.
- MCNAMARA, J.A. JR., BRUDON, W.L. (1993). Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Needham Press, Ann Arbor.
- MELSEN, B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod*, **68**: 42-54.
- MELSEN, B., MELSEN, F. (1982). The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod*, **82**: 329-342.

- MEMİKOĞLU, T. U., İŞERİ, H. (1999). Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod*, **69**: 251-256.
- MOMMAERTS, M.Y. (1999). Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br. J. Oral Maxillofac Surg*, **37**: 268-72.
- MORSELLI, P.G. (1997). Surgical maxillary expansion: a new minimally invasive technique. *J. Craniomaxillofac Surg*, **25**: 80-4.
- MOSSAZ, C.F., BYLOFF, F.K., RICHTER, M. (1992). Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur. J. Orthod*, **14**: 110-116.
- MOSSAZ-JOELSON, K., MOSSAZ, C.F. (1989). Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod*, **11**: 67-76.
- MOYERS, R.E. (1973). Handbook Of Orthodontics. Yearbook Medical Publishers, Inc 3th Ed., 313-316.
- NERDER, P.H., BAKKE, M., SOLOW, B. (1999). The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints: a pilot study. *Eur J Orthod*, **21**: 155-166.
- NGAN, P.W., YIU, C., HAGG, U., WEI, S.H., BOWLEY, J. (1997). Masticatory muscle pain before, during, and after treatment with orthopedic protraction headgear: a pilot study. *Angle Orthod*, **67**(6): 433-7.
- NORTHWAY, W.M., MEADE, J.B. JR. (1997). Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. *Angle Orthod*, **67**: 309-20.
- OKESON, J.B. (2008). Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. Mosby, St. Louis.
- ÖZBEK, M.M., MEMİKOĞLU U.T., ALTUĞ-ATAÇ A.T., LOWE, A.A. (2009). Stability of maxillary expansion and tongue posture. *Angle Orthod*, Mar; **79**(2): 214-20.
- PATEL, P.K. (2006). Craniofacial, Orthognathic Surgery. In: Persing J, Talavera F, Newsome RE, Slenkovich N, Downey SE, Eds. Erişim: (<http://www.emedicine.com/plastic/topic177.htm>)
- PEARSON, A.I., DAVIES, S.J., SANDLER, P.J. (1996). Surgically assisted rapid palatal expansion: a modified approach in a patient with a missing lateral incisor. *Int. J. Adult Orthod Orthognath Surg*, **11**: 235-8.

- PELO, S., BONIELLO, R., GASPARINI, G., LONGOBARDI, G. (2007). Maxillary corticotomy and extraoral orthopedic traction in mature teenage patients: a case report. *J. Contemp Dent Pract*, **8(5)**: 76-84.
- PERSSON, M., THILANDER, B. (1977). Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod*, **72**: 42-52.
- PETERSON, L.J., ELLIS, E., HUPP, J.R., TUCKER, M.R. (2003) Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery, Mosby Pub., 4th Ed., ABD.
- PROFFIT, W.R. (2000). Contemporary Orthodontics . Contemporary Orthodontics 3rd Ed. (St. Louis, C.V. Mosby Co.).
- PROFFIT, W.R., TURVEY, T.A., FIELDS, H.W., PHILLIPS, C. (1989). The Effect of Orthognathic Surgery on Occlusal Force. *J Oral Maxillofac Surg.*, **47**: 457-463.
- PROFFIT, W.R., WHITE, R.P. (1991). The need for surgical orthodontic treatment. In: Proffit WR, White RP (eds). *Surgical Orthodontic Treatment*, 3rd ed. St. Louis, Mosby, 2-24.
- RAKOSI, T., JONAS, I., GRABER, T.M. (1993). Color atlas of dental medicine: orthodontic diagnosis. New York: Thieme Medical Publishers; 1993.
- REYNEKE, J.P. (2003). Essentials of orthognathic surgery. Carol Stream, IL: Quintessence Publishing Co, Inc.
- RICKETTS, R.M. (1960). The Influence Of Orthodontic Treatment On Facial Growth And Development. *Angle Orthod*, **60**: 103-133.
- RICKETTS, R.M. (1966). Clinical implications of the TMJ. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **52**: 416-39.
- RICKETTS, R.M. (1981). Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod*, **51**: 115-50.
- ROSEN, H.M. (2006). Aesthetic orthognathic surgery. In: Mathes JM Ed. Plastic Surgery, Vol. 2, China: Saunders, p.: 649- 686.
- SANDIKCIOĞLU, M., HAZAR, S. (1997). Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **111**: 321-327
- SANDSTROM, R. A., KLAPPER, L., PAPA CONSTANTINO, S. (1988). Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **94**: 296-302.
- SANTO, M.D., GUERRERO, C.A., BUSHANG, P.A., ENGLISH, J.D., SAMCHUKOV, M.L., BELL, W.H. (2000). Long-term skeletal and dental effects of mandibular

- symphyseal distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **118**: 485-93.
- SCHELLAS, K.P., PIPER, M.A., OMLIE, M.R. (1990). Facial skeleton remodelling due to temporomandibular joint degeneration: An Imaging Study of 100 Patients. *AJR.*, **155**: 373-383.
- SCHIMMING, R., FELLER, K.U., HERZMANN, K., ECKELT, U. (2000). Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg*, **38**: 66-9.
- SHAHBAZI, B. (2013). Maksillanın Geride Konumlandığı Erşkin İskeletsel Sınıf III Bireylerde Maksillanın Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi ve Mini Vidalardan Uygulanan İntermaksiller Elastikler ile İlerletilmesi. *Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- SILVERSTEIN, K., QUINN, P.D. (1997). Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*, **55**: 725-7.
- SOLOW, B., SIERSBÆK-NIELSEN, S. (1986). Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod*, **89**: 132-140.
- SPOLYAR, J.L. (1984). The Design, Fabrication, And Use Of A Full- Coverage Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance. *Am J Orthod*, **86**: 136-145.
- STEARNS, J.W., FONSECA, R.J., SAKER, M. (2000). Revascularization and healing of orthognathic surgical procedures. In: Fonseca RJ, Betts NJ, Turvey TA, Eds. *Oral and Maxillofacial Surgery*, Vol. 2, Philadelphia: Saunders, p.: 151-168.
- STOREY, E. (1973). Tissue response to the movement of bones. *Am J Orthod*, **64**: 229-247.
- SUBTELNY, J.D. (1980). Oral respiration: facial maldevelopment and corrected dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*, **50**: 147-164.
- SURI, L., TANEJA, P. (2008). Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop*, **133**: 290-302.
- ŞAKUL, B.U. (1999). Baş ve Boynun Topografik Anatomisi. AÜ Basımevi, Ankara. s: 27, 56-60.
- ŞAKUL, B.U. (2001). TUS için Anatomi. AÜ Basımevi, Ankara. s: 18-21.
- THILANDER, B., WAHLUND, S., LENNARTSSON, B. (1984). The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod*, **6**: 25-34.
- TIMMS, D.J. (1980). A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J. Orthod*, **77**: 500-507.
- TIMMS, D.J. (1981). Rapid maxillary expansion. Chicago: Quintessence



- TIMMS, D.J., VERO, D. (1981). The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg*, **19**: 180-96.
- TOURNE, L.P. (1990). The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod*, **60**: 167-176.
- TURALI, S. (2013). Ortognatik cerrahi sonrası hastaların temporomandibuler eklem bulguları, sinir hasarı ve hasta memnuniyeti açılarından retrospektif olarak değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- TÜRKER, M., YÜCETAŞ, Ş. (1999). Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi. Özyurt Matbaacılık, sayfa: 55-66, Ankara.
- TURVEY, T.A., SCHARDT-SACCO, D. (2000). Le Fort I osteotomy. In: Fonseca RJ, Betts NJ, Turvey TA, Eds. Oral and Maxillofacial Surgery, Vol. 2, Philadelphia: Saunders. 232 – 248.
- ÜLGEN M. (2010). Ortodontik Tedavi Prensipleri.
- UZEL, İ., ENACAR, A. (2000) Ortodontide sefalometri. 2'nci baskı. Çukurova Üniversitesi basımevi. Adana
- VARDIMON, A.D., GRABER, T.M., VOSS, L.R., VERRUSIO, E. (1987). Magnetic versus mechanical expansion with different force thresholds and points of force application. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **92**: 455-466.
- WANG, Y.C., CHANG, P.M., LIOU, E.J. (2009). Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Angle Orthod*, Mar; **79(2)**: 230-4.
- WEINBERG, L. (1972). Correlation of TMD with radiographic findings. *J Prosthet Dent*, **28(5)**: 519-539.
- WERTZ, R.A. (1968). Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, **38**: 1-11.
- WERTZ, R.A. (1970). Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*, **58**: 41-66.
- WHITE, C.S., DOLWICK, M.F. (1992). Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, **7(1)**: 7-14.
- WHIT, L.W. (1982). The clinical use of occlusograms. *J Clin Orthod*, **16**: 92-103.
- WILTFANG, J., KESSLER, P., NEUKAM, F.W. (2002). Endoscopically-assisted LeFort I osteotomy in distraction procedures of the maxilla. *Mund Kiefer Gesichtschir* **6**: 2315.

- WOLFORD, L.M., FIELDS, R.T. (2000). Diagnosis and treatment planning for orthognathic surgery. In: Fonseca RJ, Betts NJ, Turvey TA, Eds. *Oral and Maxillofacial Surgery*, Vol. 2, Philadelphia: Saunders, p.: 24 –55.
- WOOD, A.W. (1967). Dental Problems in Children. *Oral Health*, **57**: 435-439.
- WOODS, M., WIESENFELD, D., PROBERT, T. (1997). Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust Dent J*, **42**: 38-42.
- WRIEDT, S., KUNKEL, M., ZENTNER, A., WAHLMANN, U.W. (2001). Surgically assisted rapid palatal expansion. An acoustic rhinometric, morphometric and sonographic investigation. *J Orofac Orthop*, **62**: 107-115.
- WYATT, W.E. (1987). Preventing adverse effects on the TMJ through orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **91(6)**: 493-499.

## ÖZGEÇMİŞ

### I. BİREYSEL BİLGİLER

**Adı** :Kutay Can  
**Soyadı** :ERGÜL  
**Doğum yeri ve tarihi** :18.10.1985-ANKARA  
**Uyruğu** :T.C.  
**Medeni Durumu** :Bekar  
**İletişim Adresi ve Telefonu** :ktycanerogl@gmail.com / (+90) 532 656 3859

### II. EĞİTİMİ

**2008-2013** Ankara Üniversitesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı  
**2003-2008** Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
**2000-2003** Kırşehir Anadolu Öğretmen Lisesi  
**1996-2000** Kırşehir Hacı Fatma Erdemir Anadolu Lisesi  
**1991-1996** Özel Kırşehir Koleji

**Yabancı dili:** İngilizce (ileri seviye)

### III. ÜNVANLARI

**2008** Diş Hekimi

### IV. MESLEKİ DENEYİMİ

**2008-2014** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı/ Doktora Öğrencisi

### V. ÜYE OLDUĞU BİLİMSEL KURULUŞLAR

Mevcut değil.

## VI. BİLİMSEL İLGİ ALANLARI

### Yayınlar ve Tebliğler

#### Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. Turalı S, Yazıcıoğlu D, **Ergül KC**, Telcioğlu NT, Karasu HA. “ Recurrent Glandular Odontogenic Cyst Treatment. Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi/ The Turkish Journal of Ear Nose and Throat 2012/3; 176-180.

#### Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitapçığında Yayımlanan Bildiriler

##### Sözlü Sunumlar

- 1.Turalı S, **Ergül KC**, Kadyrov M, Maho BM, Senturk F, Ungor C, Ismayilov O, Karasu HA. “Reoperative Mandibular Trauma” OP-9. 6th ACBID International Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress, 30 Mayıs-3 Haziran 2012 Antalya TÜRKİYE.

- 2.Shahbazi B, Altuğ AT, **Ergül KC**, Karasu HA. Cerrahi Destekli Hızlı Üst Çene Genişletmesi ve Minividalardan Uygulanan Sınıf 3 Elastiklerin Maksillo-mandibuler Etkilerinin Değerlendirilmesi. 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 25-29 Ekim 2014, Ankara, Türkiye.

##### Poster Sunumları

1. Yazıcıoğlu D, Turalı S,**Ergül KC**, Karasu HA. “Oral Bölgedeki Hemanjiyomların Diyot Lazer ile Tedavisi: 3 Vaka Raporu” P-068. Türk Oral Maksillofasiyal Cerrahi Derneği 16. Uluslararası Bilimsel Kongresi 3-8 Kasım 2009, Ürgüp Nevşehir, TÜRKİYE.

2. Telcioğlu NT, Turalı S, Yazıcıoğlu D, **Ergül KC**, Karasu HA. “Rekürrent Glanduler Odontojenik Kist ve Tedavisi”P-092. Türk Oral Maksillofasiyal Cerrahi Derneği 16. Uluslararası Bilimsel Kongresi 3-8 Kasım 2009,Ürgüp Nevşehir, TÜRKİYE.

3. Karasu HA, Turalı S, Üngör C, **Ergül KC**. ” Management of Multiple Maxillofacial Fractures: a Case Report” PP-46. 4<sup>th</sup> ACBID International Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress, 26-30 Mayıs,2010, Antalya, TÜRKİYE.

**4.Ergül KC**, Karasu HA, Tüzüner Öncül AM, Üngör C, Turalı S, Kılıç İ. ” The Palatal Subepithelial Connective Tissue Flap Method for Soft Tissue Management in Maxillary Dental Implants: a Clinical Report” PP-35. 4<sup>th</sup> ACBID International Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress, 26-30 Mayıs,2010, Antalya, TÜRKİYE.

**5.** Turalı S, Ungör C, **Ergül KC**, Karasu HA. “Mandibular Ridge Splitting with Piezosurgery: a Case Report” The 1<sup>st</sup> Hellenic, Israeli, Turkish Associations of Oral and Maxillofacial Surgery Scientific Congress in conjunction with The 17<sup>th</sup> Scientific Congress of Turkish Association of Oral and Maxillofacial Surgeons 14-17 Ekim,2010, Istanbul, TÜRKİYE.

**6.**Turalı S, Ungör C, **Ergül KC**, Karasu HA. “Hyperplasia of the Mandibular Condyle: A Case Report” 2<sup>nd</sup> BAMFS Congress (Balkan Association of Maxillofacial Surgery) and 5<sup>th</sup> ACBID International Conference (Oral&Maxillofacial Surgery Society, Turkey) in Conjunction with Pan Arab Society of Oral&Maxillofacial Surgery, 25-29 Mayıs 2011, Antalya, TÜRKİYE.

**7.Ergul KC**,Turalı S, Kadyrov M, Maho BM, Karasu HA. “The Tunnel Technique: A Different Approach to Symphyseal Block Grafting Procedures.” P-54. 6<sup>th</sup> ACBID International Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress, 30 Mayıs-3 Haziran 2012 Antalya TÜRKİYE.

**8.**Turalı S, **Ergul KC**, Ungor C, Tüzüner Öncül AM, Karasu HA, Arpacı H. “Late Surgical Treatment of Mandibular Condyle Fractures.” XXI. Congress of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery, September 2012, Dubrovnik, HIRVATİSTAN.

**9.** Shahbazi B, Altuğ AT,**Ergul KC**, Karasu HA. Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi ve Sınıf 3 elastikler ile eş zamanlı maksiller ekspansiyon ve protraksiyon. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, 03-05 Kasım 2013, İstanbul, Türkiye.

**Katıldığı Kongre ve Sempozyumlar**

1. II. International Zimmer and Mutlu Dental Implantology Days Symposium, 9-12 Nisan, 2009, Antalya, TÜRKİYE.
2. 3<sup>rd</sup> International Oral and Maxillofacial Surgery Society Congress, 22-26 Nisan, 2009, Antalya, TÜRKİYE.
3. Türk Oral Maksillofasiyal Cerrahi Derneği 16. Uluslararası Bilimsel Kongresi 3-8 Kasım 2009, Ürgüp Nevşehir, TÜRKİYE.
4. Astra Tech 2<sup>nd</sup> Scientific Symposium 4D Aspect of Implantology, 4-5 Aralık, 2009, Ankara, TÜRKİYE.
5. 4<sup>th</sup> ACBID International Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress, 26-30 Mayıs, 2010, Antalya, TÜRKİYE.
6. 6<sup>th</sup> ACBID International Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress, 30 Mayıs-3 Haziran 2012 Antalya TÜRKİYE.