



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME
OPERASYONLARININ TEMPOROMANDİBULAR EKLEM
DİSK POZİSYONU ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Murat KAYA
UZMANLIK TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK

**Bu Tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından 4684-DU1-16 proje numarası ile
desteklenmiştir**

ISPARTA-2019

KABUL ve ONAY SAYFASI

Diş Hekimliği Dekanlığı'na;

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Uzmanlık Eğitimi çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 12/04/2019

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Mine CAMBAZOĞLU

Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Gülperi KOÇER

Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı

Üye: Doç. Dr. Yavuz FINDIK

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

ONAY: Bu uzmanlık tezi yukarıda belirtilen jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Timuçin BAYKUL
Fakülte Dekanı

BEYAN

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

“Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Operasyonlarının Temporomandibular Eklem Disk Pozisyonu Üzerindeki Etkilerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Değerlendirilmesi” adlı Diş Hekimliğinde Uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Murat KAYA

İmza

Danışman

Doç. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK

İmza

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın hazırlanmasında yol gösteren ve uzmanlık eğitimi süresince birikimlerini ve deneyimlerini benden esirgemeyen değerli hocam tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK'e

Uzmanlık eğitimim süresince başta sağladığı çalışma ortamı nedeniyle bilimsel ve klinik ufkumuzu derinlemesine açan Prof. Dr. Timuçin BAYKUL olmak üzere, anabilim dalı başkanımız Doç. Dr. Gülperi KOÇER'e, Doç. Dr. Yavuz FINDIK'a, Dr. Müge ÇINA AKSOY'a, emektar kıdemlim Dr. Tayfun YAZICI'ya,

Klinik çalışma sürecinde başta Barış KONUK olmak üzere birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma, tüm klinik personelimize, ilgili rotasyon birimlerindeki asistan arkadaşlarıma ve değerli hocalarıma

Asistanlık eğitimime beraber başladığım ve bu eğitimi beraber bitireceğim değerli meslektaşlarıma Onur BERKUN ve Tufan GÜZEL'e,

Tez çalışma sürecindeki destekleriyle meslektaşım Uzm. Dt. Melike BAŞARAN'a, Doç Dr Derya YILDIRIM'a, Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı hocalarına ve manyetik rezonans görüntüleme birimi personeline, Ortodonti Anabilim Dalı'ndan yardımcı olan tüm emektar asistanlara, Üniversite Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi personellerine,

Hayatım boyunca gösterdikleri fedakarlıkları için sevgili aileme en içten duygularla teşekkürlerimi sunarım.

Murat KAYA

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
BEYAN	iii
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER ve KISALTMALAR	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Büyüme ve Gelişim	4
2.1.1. Maksillanın Büyüme ve Gelişimi	4
2.1.2. Üst Çenenin Transversal Yön Büyüme ve Gelişimi	6
2.1.3. Üst Çenenin Translasyonu	7
2.1.4. Alt Çenenin Yerel Büyüme ve Gelişimi	7
2.2. Maksiller Kemik Anatomisi	9
2.3. Temporomandibuler Eklem Anatomisi	10
2.3.1. Artiküler Disk	12
2.3.2. Retrodiskal Dokular	13
2.3.3. Ligamentler	13
2.3.4. Vasküler Destek ve İnervasyon ve Kaslar	14
2.4. TME Görüntüleme Yöntemleri	15
2.4.1. Direk Radyografiler	15
2.4.2. Tomografi	15
2.4.3. Nükleer Görüntüleme	16
2.4.4. Atrografi	16
2.4.5. Ultrasonografi	17
2.4.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme	17
2.5. Maksiller Transvers Yetmezlik	18
2.5.1. Çapraz Kapanışın Tanımı	19
2.5.2. İskeletsel Yan Çapraz Kapanış	20
2.6. Maksiller Transvers Yetmezliklerin Etiyolojisi	20

2.7. Maksiller Transvers Yetmezliğin Teşhisi.....	21
2.8. Maksiller Transvers Yetmezliğin Tedavisi	24
2.8.1. Ortodontik Dentoalveolar Genişletme	25
2.8.2. Hızlı Maksiller Genişletme	25
2.9. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme	26
2.9.1. Tarihsel Gelişimi	26
2.9.2. Endikasyonları, Kontrendikasyonları ve Hasta seçim Kriteri	27
2.9.3. Genişletme İhtiyacı	29
2.9.4. Cerrahi Prosedür	29
2.9.5. CYHMG Sonrası Distraksiyon, Latent dönem, Aktivasyon protokolü	31
2.9.6. Genişletmede Kullanılan Apeyler	32
2.9.7. Komplikasyonlar.....	33
2.10. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Dokulara Etkileri	34
2.10.1. Maksilla	35
2.10.2. Mandibula	36
2.10.3. TME.....	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	39
3.1. Çalışmanın Planı.....	39
3.2. Cerrahi Teknik.....	41
3.3. Postoperatif Takip	44
3.4. MRG Değerlendirmesi	45
3.5. MRG'nin Çalışma Prensibi	46
3.6. Disk Pozisyon İndeksi	50
3.7. İstatistiksel Analiz	53
4. BULGULAR.....	55
5. TARTIŞMA	71
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	85
ÖZET.....	86
SUMMARY	87
KAYNAKLAR	88
EKLER.....	102
Ek 1. SDÜ Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı.....	102
Ek 2. Özgeçmiş.....	105

SİMGELER ve KISALTMALAR

CDHMG	: Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme
MTY	: Maksiller Transvers Yetmezlik
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
TME	: Temporomandibuler Eklem
OMG	: Ortopedik Maksiller Genişletme
HMG	: Hızlı Maksiller Genişletme
DPI	: Disk Pozisyon İndeksi
ADD	: Anterior Disk Deplasmanı
RF	: Radyofrekans
RluADD	: Redüksiyonlu Anterior Disk Deplasmanı
RsuzADD	: Redüksiyonsuz Anterior Disk Deplasmanı

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. MRG bulgularına göre TME disklerinin uyumlu olduğu durumlar.....	55
Tablo 2. Herbir eklem diskinin DPİ değerleri	59
Tablo 3. Ağız kapalı konumda DPİ değişim miktarlarına göre, üst 20 yaş diş varlığı, cinsiyet, malokluzyon, ekspansiyon süresi, kronolojik yaş gibi değişkenlere göre dağılımı.	60
Tablo 4. Ağız açık konumda DPİ değişim miktarlarına göre üst 20 yaş diş varlığı, cinsiyet, malokluzyon, ekspansiyon süresi, kronolojik yaş dağılımı.....	60
Tablo 5. 20 yaş diş, cinsiyet, ekspansiyonda bekleme süresi dağılımı	61
Tablo 6. Hasta yaş dağılımı	61
Tablo 7. Üst 20 yaş dağılımı.....	61
Tablo 8. Cinsiyet dağılımı	62
Tablo 9. Ekspansiyonda bekleme süresi dağılımı	62
Tablo 10. Disk pozisyon indeksi değişimi- 20 yaş diş çekilenlere göre dağılımı	62
Tablo 11. Disk pozisyon indeksi değişimi- 20 yaş diş çekilmeyenlere göre dağılımı	63
Tablo 12. DPİ değişiminin cinsiyete göre dağılımı (Kadın %).....	63
Tablo 13. DPİ değişiminin cinsiyete göre dağılımı (Erkek %)	64
Tablo 14. DPİ değişimi ekspansiyonda bekleme süresine göre dağılımı (4 ay %) ...	64
Tablo 15. DPİ değişimi ekspansiyonda bekleme süresine göre dağılımı (5 ay %) ...	65
Tablo 16. DPİ değişimi 20 yaş diş çekimine göre iki grup arası karşılaştırılması ...	66
Tablo 17. DPİ değişimi cinsiyet dağılımına göre iki grup arası karşılaştırılması	66
Tablo 18. DPİ değişimi ekspansiyonda bekleme süresine göre iki grup arası karşılaştırılması	67
Tablo 19. Disk morfolojileri dağılımı	68
Tablo 20. Koronal MR görüntüde kondil morfolojileri (T2 SEKANSI).....	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Maksillanın sagittal ve vertikal yönde büyümesini sağlayan suturalar	5
Şekil 2. Maksillanın intramembranöz transvers yönde gelişimi	7
Şekil 3. Erişkin hale kadar mandibula	8
Şekil 4. Mandibulanın vertikal-sagittal yönde rotasyonu	8
Şekil 5. Ağız kapalı pozisyonda DPİ için kullanılan referans noktaları	51
Şekil 6. Ağız açık pozisyonda DPİ referans noktaları	52
Şekil 7. TME diskinin morfolojik farklı şekilleri	68
Şekil 8. Maksiller genişletme sonucu maksillanın 3 boyutlu translasyonu	76
Şekil 9. Genişletme aparatının aktivasyonu sonucu her iki maksiller segmentte devrilme olmakta molar dişlerin okluzal yüzeyleri arasındaki açı, bukkale devrilme sonucu azalmaktadır.....	79
Şekil 10. Temporomandibuler rahatsızlıklar, nöromüsküler değişiklikler, etiyolojik faktörler, süre ve karşılıklı etkileşimleri	82

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. MTY'e sahip bilateral çapraz kapanışa sahip hastanın okluzal ve frontalde kapanış halindeki görünümü.....	40
Resim 2. Hyrax aygıtı ve operasyon öncesi hastaya uygulanış şekli	40
Resim 3. Genel anestezi ve nazal entübasyon altında hastaya lokal anestezinin uygulanışı	41
Resim 4. Sağ ve sol premolarlar arası horizontal insizyon ve mukoperiosteal flebin görünümü	42
Resim 5. Nazal mukoza tabanına künt periosteal elevatörle diseksiyonu	43
Resim 6. Piezo cerrahi cihazı ile lateral maksiller duvarın osteotomisi	43
Resim 7. Hyrax apareyinin ekspansiyonu ve üst santral dişler arası diastemanın görünümü	45
Resim 8. Maksillanın iskeletsel genişletilmiş hali ve ekspansiyonda bekleme süresinin sonunda Hyrax apareyinin çıkarılmış hali	46
Resim 9. DREAMER medyum boy dental silikon ısırma bloğu.....	49
Resim 10. DPİ'nin ağız kapalı pozisyonda MRG kesiti üzerindeki uygulama biçimi	52
Resim 11. DPİ MRG kesitinde ağız açık pozisyonda uygulanış biçimi.....	53
Resim 12. 1 nolu hasta ağız kapalı pozisyonda ekspansiyon öncesi ve ekspansiyon sonrası sağ TME'de kondilin diski yakaladığı görülmektedir	56
Resim 13. 7 nolu hastanın sol TME diski ekspansiyon sonrası ağız kapalı pozisyonda anteriora deplese olmuştur.	56
Resim 14. 9 nolu hastanın sol TME diski ekspansiyon sonrası ağız kapalı pozisyonda anteriora deplese olmuştur.	57
Resim 15. 12 nolu hastanın redüksiyonlu anterior disk deplasmanı pozisyonu ekspansiyon sonrası değişmemiştir.	57
Resim 16. 8 nolu hastanın sol TME'de redüksiyonsuz disk deplasmanı mevcudiyeti ekspansiyon sonrası değişmemiştir.	58
Resim 17. Normal disk pozisyonuna sahip hastaların AĞIZ KAPALI- AĞIZ AÇIK pozisyonda TME diskinin MR görüntüsü (11 nolu hasta sağ tme).....	58
Resim 18. Koronal kesitlerde Kondil morfolojisi.....	69

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Fasiyal komponentlerde yetersiz, anormal veya orantısız büyümeler olduğunda dentofasiyal deformiteler meydana gelir. Çeşitli yazarlar fasiyal komponentlerin genetik olarak belirli bir büyüme potansiyeline sahip olduğunu belirtmişlerdir (1,2). Dentofasiyal anomalilerin ve bunlara bağlı malokluzyonların etiyolojik faktörleri; kalıtım, konjenital bozukluklar, travma, fiziksel etkenler, kötü beslenme, kötü alışkanlıklar ve hastalıklar şeklinde sınıflandırılabilir (3, 4, 5, 6). Ancak kesin ve belirli tek bir sebebe bağlı dentofasiyal anomali çok enderdir. Çoğunlukla dentofasiyal anomalilerin oluşumunda birden fazla neden rol oynar (4).

Bir anomalinin oluşması 4 unsurun etkileşimiyle olmaktadır:

1. Etiyolojik Faktörler
2. Ortodontik bölgeler
3. Süre, zaman
4. Anomali (sonuç)

Ortodontik bölgelerin kapsadığı alanlar alt-üst dişler, dişlerin içinde olduğu alveol kemikleri, alveol kemiklerin bağlı olduğu maksilla ile mandibula ve bu çene kemiklerinin ilişkide olduğu yüz kemikleridir. Ayrıca çene-yüz kemiklerini kapsayan çene-yüz kasları ile inerve eden sinirlerden oluşan nöromüsküler yapılar, periyodontal doku, mukoza, tendon, fasiya ve ligamentler de ortodontik bölgeyi kapsar.

Bir ya da birkaç etiyolojik faktörün ortodontik bölgelere belli bir süre etki etmesi sonucu anomali oluşur. Etiyolojik faktörlerin etki ettiği zaman; doğum öncesi(prenatal), doğum sonrası(postnatal) veya herhangi yaşta olabilir. Süre uzun ya da kısa olabilir, devamlı ya da kesik kesik olabilir. Etiyolojik faktörlerin etki ettiği süre kısa ise anomali hiç oluşmayabilir, ya da oluşmuşsa kendiliğinden düzelebilir. Misal; parmak emme zaman zaman (kesik kesik) etkiyen bir anomali olup doğumdan itibaren kısa bir sürede etki edip, bırakılırsa anomalinin düzelleme şansı çok fazladır. Ancak parmak emme daimi dişler sürerken de devam ediyorsa kendiliğinden düzelleme şansı olmayan yerleşmiş bir anomali ortaya çıkacaktır (4).

Hem prenatal hem de postnatal hayatta sert dokular nöromusküler bir kılıf içinde bulunmaktadır. Bu nöromusküler kılıf kemiğin erişkin şeklinin kazanılmasında, kemiğin büyüme ve gelişiminde etkili olmaktadır. Nöromusküler fonksiyonun kemiğin erişkin şeklini almasında birincil(primer), kemik büyüme ve gelişiminin ikincil (sekonder) olduğu belirtilmektedir (7).

Kalıtımsal, fonksiyonel veya çevresel etkenler sonucu kafa yüz kemiklerinde ortaya çıkan İskeletsel bir anomali; maksillanın ve mandibulanın büyümesini olumsuz yönde etkileyerek sagittal, vertikal ve transversal yönde malokluzyonlara yol açabilmektedir. Transvers yönlü anomalilerde sıklıkla iskeletsel ve/ veya dişsel, tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanış görülmektedir (8, 62). Transvers yetmezliklerde ise hastanın büyüme gelişim evresine göre OMG (Ortopedik Maksiller Genişletme) veya CDHMG (Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme) tercih edilmektedir.

Maksiller transvers yetmezlik vakaları büyüme ve gelişimi devam eden bireylerde OMG ile tedavi edilebilirken, erişkin bireylerde 5mm'den fazla transvers yetersizliğin olduğu durumlarda OMG tedavisi hastaların ağrı duymasına ve dişlerin periyodontal hasara uğramasına sebep olmakta, tedavinin sonuçlarında relaps yaşanmakta ve tatmin edici olmamaktadır. Bu sebeple büyüme gelişimini tamamlamış bireylerde maksiller transvers yetmezlik tedavilerinde CDHMG tercih edilmektedir (10).

CDHMG' nin başlıca avantajları periyodontal sağlığın ve nazal hava akımının artışı; gülme sırasında negatif boşlukların ortadan kaldırılması ve estetiğin sağlanması ve dental arkın hizalanması için çoğunlukla diş çekimlerine gerek kalınmamasıdır.

Çenelerin konumunu değiştirmek adına yapılan herhangi bir cerrahi girişimden kaynaklı doğrudan veya dolaylı olarak temporomandibuler eklem (TME) üzerinde morfolojik veya fonksiyonel anlamda bir etkileşimin oluşup oluşmadığı yönünde bir hipotez ortaya çıkmaktadır. 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 yumuşak doku ve eklem diski bileşenleri

üzerine etkilerini değerlendiren yayınlanmış bir çalışmanın mevcut olmadığı görülmüştür. Prospektif olarak yürütölen bu tez çalışmasının amacı da CDHMG'nin kısa dönemde TME üzerindeki etkisini, noninvaziv bir radyodiyagnostik yöntem olan manyetik rezonans görüntöleme incelemek ve objektif bir değerlendirmeyi ortaya koymaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Büyüme ve Gelişim

Prenatal dönemde ilk kemik oluşumunun başladığı **kemik büyüme merkezleri** ve **kemik büyüme yerleri** (periosteumla kaplı yüzeyler, suturalar) vardır. **Epifiz kıkırdağı, sinkondrosisler, alt çene kondil kıkırdağı** bölgelerinde kıkırdaksal kemik yapımı olduğundan bu bölgeler **kemik büyüme** merkezleri olarak kabul edilirler. Ancak sadece uzun kemiklerin epifiz kıkırdaları, sinkondrosisler ile alt çene kondil kıkırdağından farklı olarak, basınç altında ve doku kültürlerinde bile bağımsız olarak büyüebilmektedirler (7). Buna karşın mandibuler kondil kıkırdağı mekanik stimuluslara cevap verir ve kondiller büyüme arttırılabilir (11).

Ontolojik açıdan beyin, kas gibi organlar kemiklerden önce teşekkül ederler. Fonksiyon ihtiyaçları arttıkça organlar ve fonksiyon gören boşlukları çevreleyen yumuşak dokular büyürler, dolayısıyla bunları çevreleyen ve destek görevi gören kemikler de bunlara ayak uydurarak büyümektedir. (12, 13, 14, 15).

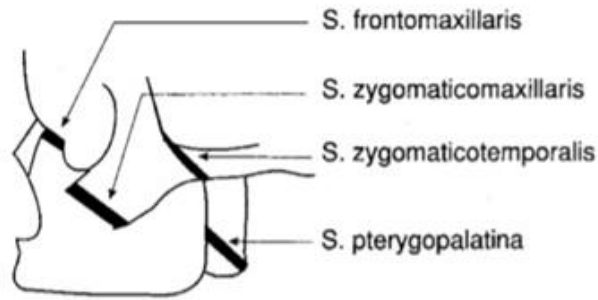
Doğumdan sonra değişik organlarının büyümesi devam etmektedir. Beyin büyümesi çok hızlı olup, 6 yaşında neredeyse erişkindeki büyüklüğünün %90'ına erişmiştir. Buna bağlı olarak beyini koruyan kafatası (neurocranium) büyümesi de hızlı olmaktadır. Ayrıca dil 8 yaşındayken erişkindeki büyüklüğünün %90'ına ulaşmaktadır. Buna karşın yüz iskeleti boy uzunluğu artışıyla paralellik göstermektedir. Büyüme hızının arttığı dönemleri bilmemiz, Ortopedik hızlı maksiller genişletme tedavisinde hangi dönem maksimum performans sağlanabileceği hakkında bilgi sağlayacaktır (4).

2.1.1. Maksillanın Büyüme ve Gelişimi

Maksillanın büyüme gelişimini uzayın 3 düzleminde inceleyecek olursak:

Sutura frontomaksillaris, sutura zygomatiko maksillaris, sutura zygomaticotemporalis ve **sutura pterygopalatina** üst çenenin hem sagittal hem de vertikal yönde büyümesini ve buna bağlı olarak bütünüyle uzayda hem öne hem de aşağıya doğru yer değiştirmesini (translation, displacement) sağlarlar.

Tuber maxilla'da appozisyonel büyüme ile her üç molar diş için yer sağlanmaktadır. Böylece üst çene arkaya doğru büyürken alveol kemiğinin sagittal uzunluğu da artmış olmaktadır. Tuber maxilla'daki büyümeye ayak uydurmak için, processus horizontalis ossis palatinus'un arka kenarında da kemik appozisyonu olmakta ve burada bulunan spina nasalis posterior ile birlikte ağız ve burun boşluklarını ayıran bölme de arkaya doğru büyümektedir. Böylece spina nasalis anterior ile spina nasalis posterior arasındaki uzunluk da artmış olmaktadır.



Şekil 1. Maksillanın sagittal ve vertikal yönde büyümesini sağlayan suturalar

Üst çene arkaya doğru büyümesine rağmen, processus pterygoideus ile komşuluğu nedeniyle, bütünüyle öne doğru yer değiştirmek (translasyon, deplasman) zorundadır. Maksiller kemiğin anterior bölgelerinde alveol soket içinde süt ve sürekli keser dişlerinin sürmesi sonucu kemik apozisyonları sayesinde vertikal büyümenin yanında sagittal büyüme meydana gelmektedir. Daha sonra şekillendirici kemik rezorpsiyonlarıyla(remodelling) maksiller kemiğin morfolojisi korunmaktadır.

Süt ve sürekli dişlerin sürmesi esnasında, dişlerin boyutlarına uygun yer sağlanması için alveol kemiği stimüle olarak vertikal yönde büyür. Sürekli dişler sürdükten sonra da alt ve üst çenenin translasyon hareketlerine bağlı olarak alveol kemiklerinde vertikal büyüme yine uyarılmaktadır.

Doğumda göz boşluğu döşemesi ile burun boşluğu döşemesi hemen hemen aynı seviyede bulunmaktadırlar. Burun boşluğu döşemesinin burun tarafında solunum ihtiyacına bağlı olarak kemik rezorpsiyonu, ağız tarafında damakta ise kemik appozisyonu meydana gelerek burun boşluğu hacmi aşağıya doğru artar. Bunun sonucu üst çene kemiğinin dik yön büyüklüğü de artmış olur.

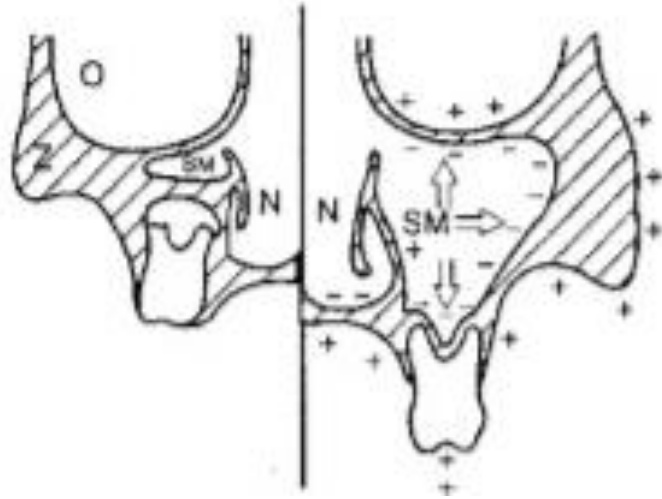
Üst çenenin orbita döşemesini yapan kısmında da periostal kemik appozisyonu olmaktadır. Orbita döşemesindeki bu appozisyonel kemik gelişimi, sinus maxillaris'in yukarıya doğru genişlemesine de olanak verir.

Doğumda sinus maxillaris yersizlik nedeniyle çok küçüktür. Üst çenenin orbital yüzeyinde kemik appozisyonu olması, sürekli dişlerin sürmesi ve alveol kemiğinin dik yönde aşağıya doğru büyümesi sonrası endosteal yüzeyinde kemik rezorbsiyonu meydana gelerek sinus maxillaris yukarıya ve aşağıya doğru genişler (şekil 3). Sinus maxillaris'in yukarı ve aşağı doğru genişlemesi de üst çenenin vertikal yön gelişimine katkı yapar.

2.1.2. Üst Çenenin Transversal Yön Büyüme ve Gelişimi

Üst çenenin transversal yöndeki büyüme miktarı, sagittal ve vertikal yönlerdeki büyüme miktarlarından **daha azdır**. Maksiller kemiğin transvers yönde büyümesi diş erüpsiyonları sırasındaki alveol kemiğin bukkal yüzeyindeki kemik appozisyonlarıyla ve medyan palatinal süturun büyüme aktivitesi ile sağlanmaktadır. Sutura palatina media molar dişler bölgesinde kesici dişler bölgesine kıyasla daha fazla büyümektedir. Dolayısıyla sağ ve sol maksillar segmentler arka kısımları dışarı öne gelecek şekilde rotasyon yapmış olurlar. (17).

Sürekli kesici dişlerin sürmeleri esnasında alveol kemiğinin labiyal yüzeyinde görülen kemik appozisyonundan sonra, alveol kemiği dış yüzeyinde yeniden şekillendirici (remodelling) kemik rezorbsiyonları meydana gelmektedir. Buna karşın processus zygomaticus ossis maxillaris arkasında kalan alveol kemiği dış yüzeylerinde kemik appozisyonları olmaktadır (şekil 2). Bunun sonucu hem üst çene hem de sinus maxillaris transversal yönde genişlemektedir.



Şekil 2. Maksillanın intramembranöz transvers yönde gelişimi

2.1.3. Üst Çenenin Translasyonu

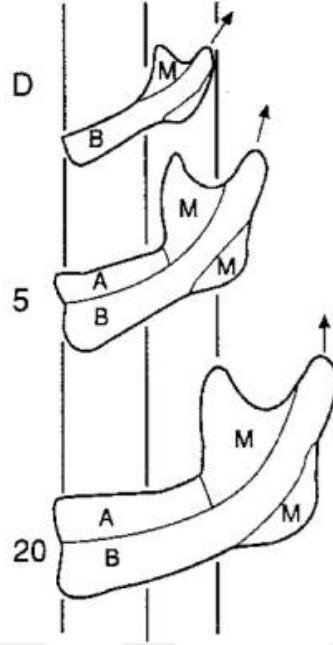
Üst çenenin yerel büyüme ve gelişim olayları sonucu, ön kafa kaidesine (SN) göre üst çene bir bütün halinde anterior ve inferior yönde yer değiştirir (translasyon). Translasyon esnasında maksillanın anterior yönde rotasyonu olabilir, posterior rotasyon enderdir (18).

Inferior translasyon sutural büyüme ve alveolar büyümenin beraber ortak katkısıyla sağlanmaktadır. Sutural büyüme sırasında ise orbital taban kemik appozisyonu ile superior yönde hareket etmektedir. Alveolar büyüme sırasında burun tabanı rezorpsiyonla inferior yönde yer değiştirmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi, alveol kemiği vertikal büyümesinin bir kısmı burun (solunum) boşluğu büyümesi için kullanılmaktadır. Şimdi burada söyle bir yorum yapılabilir. Adeniod yüz tipi gösteren çocuklarda vertikal yüz boyutlarının arttığı bilinmektedir. Demek ki burun boşluğunda problem (deviasyon, polip gibi) bulunan çocuklarda, solunum boşluğunu genişletmek amacıyla, alveol kemiği vertikal gelişimi ve buna bağlı olarak komşularının dik yön gelişimi aşırı miktarda olmaktadır.

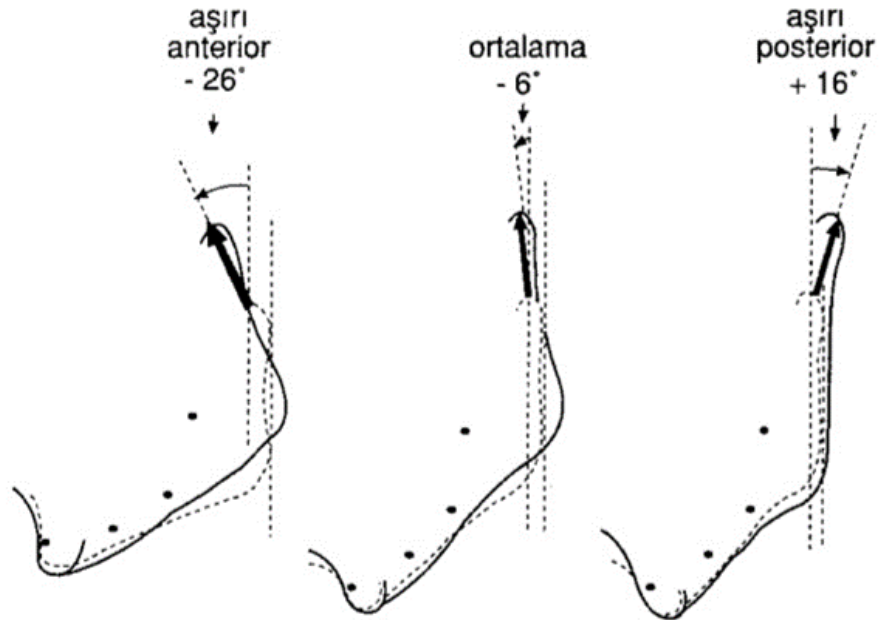
2.1.4. Alt Çenenin Yerel Büyüme ve Gelişimi

Alt çene doğumda üst çeneden daha küçük olup şekil 4'de görüldüğü gibi ramus kısa, kondil kısmı gelişmemiş ve alveol kemiği daha oluşmamıştır. Ancak kondiller büyüme ile nervus alveolaris inferioru kapsayan kondilde sona eren **bazal**

bölge, çiğneme kaslarının yapıştığı ve bu kasların fonksiyonlarına bağlı olarak büyüyen angulus ve koronid bölgelerini kapsayan **muskuler bölge** ve diş sürmesine bağlı olarak büyüyen **alveolar bölgenin** büyüyüp yeniden şekillenmesiyle mandibula olgun halini alır.



Şekil 3. Erişkin hale kadar mandibula



Şekil 4. Mandibulanın vertikal-sagittal yönde rotasyonu

Bireyden bireye kondiller büyümenin, sagital ve vertikal yönde, büyüklük ölçüsü ve bileşkesi farklıdır. Ramus arka kenar teğetiyle negatif bir açı yapacak şekilde kondil anterior yönde büyümüş ise, ön kafa kaidesine göre alt çene anterior yönde rotasyon yapmaktadır. Buna karşın ramus arka kenar teğetine göre kondil posterior yönde büyürse, ön kafa kaidesine göre alt çene posterior yönde rotasyon yapmaktadır (şekil 4).

Alt çene ön bölgesindeki transversal genişleme, yirmi yaş dişleri hariç sürekli dişler sürdükten sonra pratik olarak bitmiş sayılabilir. Sağ ve sol foramen mentale arasındaki genişlik de 6 yaşından sonra çok az artmaktadır. Sağ ve sol kondiller arası uzaklık artışının büyük bölümü 7 yaşına kadar tamamlanmaktadır. Çünkü beyinin temporal lobunun oturduğu orta cranial fossa'nın, dolayısıyla alt çene kondil çukurunun bulunduğu temporal kemiğin gelişiminin büyük kısmı 7 yaşına kadar tamamlanmış olmaktadır (4).

2.2. Maksiller Kemik Anatomisi

Maksilla mandibuladan sonra yüz iskeletini oluşturan kemikler arasında en büyük olanıdır. Maksillanın gövdesi maksiller sinüs ve 4 prosten oluşmaktadır. Bu proseslerden frontal proses maksilla gövdesinin anteromedial köşesini oluşturur ve maksillanın frontal kemikle olan bağlantısını sağlamaktadır. Zigomatik proses gövdenin lateral köşesini oluşturur ve zigomatik kemik ile bağlantısını sağlamaktadır. Horizontal palatin proses gövdenin medial yüzeyinde uzanır ve iki maksiller segmentin birleşen horizontal parçası sert damağın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Alveolar proses ise aşağı doğru uzanarak maksiller dişlerin soketlerini ve kemik desteğini oluşturmaktadır (19, 20).

Maksillanın gövdesi tabanı burun boşluğuna bakan üç köşeli bir piramit olarak tanımlanır. Piramidin superior yüzeyi orbita tabanının büyük kısmını oluşturmaktadır. Anterolateral yüzeyi yüz ve yanak bölgesine şekil vermektedir. Posterolateral yüzü infratemporal fossayı ve aşağı doğru uzanarak alveolar prosesin bir kısmını oluşturmaktadır. Gövdenin medial ya da nazal yüzeyi maksiller sinüsü ve hiatus maksillaris'i içine almaktadır. Maksiller sinüs tamamen maksillanın gövdesinin içinde kalmaktadır. Gövdenin fasiyal yüzü maksiller sinüsün anterior

duvarını oluşturmaktadır. Maksillanın anterior yüzünde foramen infraorbitale, fossa canina ve spina nasalis anterior ve mimik kaslarının yapışma yerleri bulunur. İnfraorbital kanal fossa kaninanin süperiorunda orbita tabanının altında yerleşim gösterir. İnfraorbital kanalın çıkış yeri infraorbital foramen olarak adlandırılmaktadır. İnfraorbital sinir ve damarları içerir. Her iki maksillanın anterior parçası apertura priformisi çevrelemektedir ve spina nasalis anterioru oluşturmak için ortada birleşmektedir. Spina nasalis anterior nazal septum ile bağlantı yapmaktadır. (20, 21) Maksillanın infratemporal yüzünde tüber maksillanın yukarısında sfenoid kemikle birleşim yeri olan pterygopalatin fissür ve bu alanın hemen üzerinde pterygopalatin fossa bulunur. Pterygopalatin fossada maksiller sinir, pterygopalatin ganglion ve maksiller arter gibi önemli oluşumlar bulunmaktadır. Pterygopalatin fossa, orta kranial fossa, orbita, infratemporal fossa, ağız ve burun boşluklarıyla direkt ilişkilidir. (21, 20)

Maksillanın palatinal ve nazal uzantıları, palatinal kemik, vomer, etmoid kemik, inferior konka ve sfenoid kemiğin pterigoid laminaları gibi kemiklerden oluşmaktadır. Sert damağın ön 3/4'lük kısmını maksilla palatin prosesi, arka 1/4'lük kısmı palatinal kemiğin horizontal laminası oluşturmaktadır. Sert damağın ön orta kısmında insiziv foramen bulunmaktadır. Bu foramenden sfenopalatin arter ve nazopalatin sinir çıkmaktadır ve sert damağın anterior 1/3'lük kısmının beslenme ve innervasyonunu sağlamaktadır. Sert damağın posteriorunda çift taraflı olarak foramen palatinum majus bulunmaktadır. Bu foramenden palatina descendens arter ve palatinum majus siniri çıkar ve sert damağın arka 2/3'lük kısmın innervasyonu ve beslenmesini sağlar. Sfenoid kemiğin pterigoid çıkıntısının medial ve lateral olmak üzere iki laminası bulunmaktadır. Medial laminanın alt ucundaki çengel çıkıntıya hamulus denir ve bu yapı yumuşak damakta palpe edilebilir. Lateral laminanın dış yüzüne lateral pterigoid kas, iç yüzüne ise medial pterigoid kas yapışmaktadır (16, 19).

2.3. Temporomandibuler Eklem Anatomisi

Temporomandibuler eklem temporal ve mandibuler kemiğin yanı sıra, özelleşmiş sıkı fibröz doku, çeşitli ligamentler ve sayılı bağlantıdaki kaslardan

oluşur. Tmj anatomisine yanı sıra fonksiyonuna göre compound eklem sınıflamasında sınıflandırılır.

Fonksiyonel olarak TMJ 4 artikülasyon yüzeyinden oluşan bir birleşik eklemdir: temporal kemiğin ve mandibuler kondilin artiküler yüzleri ve articular diskin superior ile inferior yüzeyleri. Artiküler disk eklemi iki bölüme ayırır. Alt kompartmant rotasyon hareketi ya da menteşe hareketine izin verdiği için gingyloid, üst kompartman kayma hareketlerine izin verdiği için arthroial olarak adlandırılır. Bu yüzden TMJ ginglymoarthroidal olarak isimlendirilmektedir (21).

Temporal kemiğin artiküler yüzeyi 3 bölümden oluşur. En büyük bölüm artiküler veya mandibuler fossa, artiküler eminensin posterior eğiminden fossa ve dış akustik meatus arasında bir sırt olan, postglenoid tüberküle uzanan içbükey bir yapıdır. Artiküler fossanın yüzeyi incedir ve kuru kafa spesimenleri üstünde translusent olarak görülebilir. Çok fazla stres yüklenen bir alan değildir. İkinci bölüm, artiküler eminensin, mediolateral olarak artiküler yüzey boyunca sürekliliği olan enine bir kemik çıkıntısıdır. Artiküler eminens genellikle kalındır ve TMJ'nin önemli bir fonksiyonel bileşeni olarak hizmet eder. Artiküler eminens, temporal kemiğin zigomatik dalının lateral yönü üzerinde artikülasyon dışı bir işlemi olan, kollateral ligamentlerin tutunma noktası olarak hizmet eden, artiküler tüberkülünden ayırt edilir. Temporal kemiğin eklem yüzünün üçüncü kısmı, preglenoid düzlemdir, artiküler eminensin önünde yer alan düzleştirilmiş bir alandır (21).

Mandibula, birbiriyle yaklaşık olarak 145-160 derecelik bir açı oluşturan çift yapıdan oluşan, kondillerin artiküler yüzeyi aracılığıyla temporal kemiğe eklenilen U-şekilli bir kemiktir. Mandibuler kondil enine genişlik boyutunda 15 ila 20 mm ve anteroposterior boyutta 8 ila 10 mm'dir. Kondil mediolateral olarak yuvarlak ve anteroposterior konveks olma eğilimindedir. Medial yönünün hemen altındaki artiküler yüzeyinde, kondil translasyonu sırasında mandibula çıkmasına yardımcı olan lateral pterygoid kasının alt başının yerleştirildiği yer olan pterygoid fovea olarak bilinen, belirgin bir depresyon alanı vardır (21).

TME dahil tüm sinoviyal eklemlerin iç yönünü kaplayan iki tip doku vardır: **eklem kıkırdağı ve sinoviyum**. Bu iki yapı tarafından çevrili boşluk sinovyal sıvı ile yıkanan, **sinovyal kavite** olarak adlandırılır. Hem temporal kemiğin hem de kondilin

eklem yüzeyleri diğer sinovyal eklemlerdeki hyalin kırıkdağ yerine fibröz bağ dokusu olan **yoğun artiküler fibrokartilaj** ile kaplıdır. Bu fibrokartilaj örtü tabakası, fonksiyonel stres altında hyalin kırıkdağa göre daha iyi rejenere olma ve yeniden şekillendirilme kapasitesine sahiptir. Fibrokartilaj tabakasının derin kısmı, özellikle de kondiller başın üstünün olduğu yer, fonksiyonel yüklere bağlı, hem kırıkdağ hem de kemik dokuya dönüşebilen proliferatif hücrelerin olduğu bir bölgedir. Dolayısıyla, eklem fonksiyonundaki değişikliklerden kaynaklanan morfolojide önemli değişiklikler tipik olarak bu tabakada görülür (21). Sinoviyal membran; artiküler eminens, disk ve kondil üzerindeki artiküler kartilaj haricindeki tüm intraartiküler yapıları döşer. Kapsüler ligamanı döşeyen sinoviyal membran 0,5-5 mm kalınlığında, ince, düz, çok iyi innerve ve vaskülarize olan epitelsiz bağ dokusudur (21).

2.3.1. Artiküler Disk

Eklem diski yoğun fibröz bir bağ dokusundan oluşur, non-vaskülarize ve noninervedir; bu da diskin basınca dayanıklı olmasını sağlayan bir adaptasyondur. Anatomik olarak, lateral perspektiften bakıldığında disk üç genel bölgeye bölünebilir: **anterior bant, merkezi ara bölge ve posterior bant**. Diskin kalınlığı, artiküler eminensin çıkıntısıyla uyumlu gözükmektedir, orantılı olarak, anterior bant (3, en kalın), ara bölge (1, en ince) ve arka bant (2, orta kalınlık) nispi kalınlıklara sahiptir. İntermedyat zon en ince bölge olup, mandibuler kondil ve temporal kemik arasındaki maksimum fonksiyonel bölgedir. Eklem diski ayrı bölümlere adlandırılmasına rağmen, aslında homojen bir dokudur. Disk esnektir ve eklem yüzeylerinin fonksiyonel taleplerine uyum sağlar. Artiküler disk, kapsüller ligamente anterior, posterior, lateral ve medial yönlerden bağlantılıdır. Lateral pterygoid kasın üst başının bazı lifleri diskin anteromedial kısmının üzerine yerleşir, fonksiyon sırasında medial ve lateral kollateral ligamentlerle birlikte diskin mandibuler kondile stabil olmasını sağlar (21).

2.3.2. Retrodiskal Dokular

Artiküler disk, posterior olarak retrodiskal dokular olarak bilinen oldukça vasküler, yüksek ölçüde innervasyonlu bir yapı ile kaynaşır. Anatomik olarak, retrodiskal dokular, sinoviyal sıvı üretiminde rol oynayan bilaminer zon (superior ve inferior retrodiskal lamina) olarak adlandırılır. Retrodiskal dokunun superior kısmı elastik lifler içerir. İnférieur retrodiskal lamina olarak adlandırılan retrodiskal dokunun alt kısmı, elastik doku içermeyen kollajen liflerinden oluşur ve eklem diskini kondilin artiküler yüzeylerinin arka sınırına bağlamak için işlev görür. Dönme hareketlerinde kondilin başındaki diskin aşırı dönmesini önlemek için bir kontrol ligamenti olarak hizmet ettiği düşünülmektedir (21).

2.3.3. Ligamentler

Ligamentler TME fonksiyonunda aktif rol oynamayan ancak eklem hareketlerinde kısıtlayıcı rol oynayan pasif yapılardır. Kollajen bağ dokusundan oluştukları için TME ligamentleri esnemezler. Ancak uzun zamanlı aşırı kuvvetler karşısında ligamentlerde uzamalar görülebilir ve bu durumda fonksiyonları tehlikeye girer. TME ligamentleri şunlardır;

Kollateral ligament (Diskal ligament); medyal ve lateral olmak üzere iki tanedir. Diskin medyal ile lateral kısımlarından, mandibuler kondillerin lateral ve medyal başına tutunurlar. Rotasyon hareketleri ve kondilin anterior ve posterior hareketleri sırasında diskin kondille birlikte pasif hareket etmesini sağlarlar.

Eklem kapsülü (Kapsüller ligament): Kapsüler ligament lifleri, superior olarak temporal kemiğin mandibuler fossa ve artiküler eminensi boyunca, inferior olarak da kondil boynuna tutunurlar. Kapsülün iç yüzeyi sinoviyal membran ile çevrilmiştir. Kapsüler ligamentin önemli bir fonksiyonu, eklemi kuşatarak sinoviyal sıvıyı korumaktır. Ayrıca eklem kapsülü zengin innervasyona sahip olup, eklem hareketleri ve pozisyonu ile ilgili bilgi sağlayan proprioseptif duyuyu algılayan reseptörler içerir. **Temporomandibuler ligament**: Temporomandibuler ligament dışta oblik kısım (lateral ligament) ve içte horizontal kısım (medial ligament) olmak üzere iki parçadan oluşur. Oblik kısım kondil boynuna tutunarak ağız açıklığını sınırlamakta ve böylece mandibulanın normal açılma hareketinde etkili olmaktadır.

Sfenomandibuler ligament: Sfenoid kemik spinasından çıkarak mandibuler ramus lingulasına yapışır. Mandibuler hareketler üzerinde kısıtlayıcı bir etkisi yoktur fakat mandibuler hareketler esnasında mandibuler kanaldan çıkan damar-sinir paketine baskı gelmesini önlemektedir.

Stilomandibuler ligament: Stiloid proçesten başlar ve aşağı öne uzanarak mandibulanın angulusuna ve ramusun posterior sınırına uzanır. Ağız açıkken de kapalıyken de bu ligament gevşektir. Sadece mandibulanın maksimum protrüzyonunda gerilerek aşırı protrüzyon hareketini engeller.

Diskomalleolar Ligament (Pinto's Ligament): Eklem diskinin arka kısmından malleusa uzanan ligamenttir. Bu ligamentin malleolar harekette aktif rol oynaması, TME hastalıkları ile otolojik semptomlar arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır (21, 22).

2.3.4. Vasküler Destek ve İnervasyon ve Kaslar

TME'nin vasküler desteği primer olarak posteriorda süperfisyal temporal ve maksiller arterin dallarından ve anteriordan masseterik arterin dallarından sağlanır. Retrodiskal dokularla ilişkili eklem arka kısmında sinoviyal sıvı üretiminde de işlev gören, zengin bir damarlar ağı vardır. TME'ye sinir desteği ağırlıklı olarak aurikülotemporal sinirin dallarından, masseterik sinirin ve posterior derin temporal sinirin anterior katkılarından oluşur. Eklem innervasyon sağlayan sinirlerin çoğu vazomotor ve vazosensör olarak görünebilir ve Sinoviyal sıvı üretiminde rol alabilmektedir. (21). Elektromiyografi ile teyit edilmiş alt çenenin hareketlerine supramandibuler mastikatör kasların katkıları şunlardır.

Çiğneme Kası

Medial pterygoid

Lateral pterygoid (inferior başı)

Lateral pterygoid (superior başı)

Masseter, superficial layer

Masseter, deep layer

Temporalis, anterior portion

Temporalis, posterior portion

İlişkili olduğu çene hareketi

Kapatma, protrüzyon

Protrüzyon, karşıtarafa açma

Retrüzyon aynı tarafa kapatma

Protrüzyon, karşı tarafa kapatma

Retrüzyon, aynı tarafa açma

Kapatma

Retrüzyon, aynı tarafa kapatma

2.4. TME Görüntüleme Yöntemleri

TME rahatsızlıklarının değerlendirilmesinde radyolojik değerlendirme, hasta anamnezi ve klinik bulguların bütünleştirilip tanı ve tedavi stratejilerinin belirlenmesinde önemlidir. TME görüntülemesinde amaçlar; eklemi oluşturan sert ve yumuşak dokuların ilişkilerinin belirlenmesi, doku bütünlüğünün değerlendirilmesi, TME hastalıklarının prognozunun ve yayılımının belirlenmesidir (23). Direkt radyografiler, tomografi (Bilgisayarlı Tomografi, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi), nükleer görüntüleme, artrografi, ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme TME'nin radyolojik değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerdir.

2.4.1. Direk Radyografiler

Direk radyografiler hızlı ve kolay uygulanabilinen yöntemler olmakla birlikte, bu yöntemlerle eklem diski gibi yumuşak doku ve kırıldak yapılar hakkında bilgi edilememektedir.

Submentoverтикаl radyografiler mandibuler kondillerin horizontal düzlemdeki pozisyonlarının değerlendirmesinde kullanılır.

Transkraniyal radyografiler her klinikte periapikal röntgen cihazlarıyla uygulanabilen kolay yöntemlerle sağlanmaktadır. Ağız açık ve kapalı olmak üzere iki şekilde görüntüleme yapılabilir. Bu yöntemle eklemin lateral sınırı, dislokasyonla beraber olan kondil kırıkları ve kemik yapıyı ilgilendiren büyük artritik değişiklikler değerlendirilebilirken kemikteki minimal düzeydeki değişiklikleri göstermede yetersizdir.

Panoramik radyografilerde, sert dokularla ilgili olarak örneğin; kondilde belirgin erozyon, skleroz, osteofitler, kondillerde asimetri, kırıklar ve büyük deformasyonlar gibi belirgin yapısal değişiklikler teşhis edilebilmektedir.

2.4.2. Tomografi

Bilgisayarlı tomografi ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografiler TME ile ilişkili sert dokuların üç boyutlu değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Tomografiler sayesinde konvansiyonel filmlerde bulunan superpozisyon veya distorsiyon gibi

dezavantajların üstesinden gelinmektedir. Ancak TME ile ilgili yumuşak dokuların ayırt edilebilmesi yönünden yetersizdirler.

2.4.3. Nükleer Görüntüleme

Bu teknikte sintilasyon kristalleri kullanıldığı için teknik sintigrafi olarak adlandırılmaktadır (25, 26). Bu yöntemle biyokimyasal değişimlere bağlı fizyolojik değişimler saptanabilmektedir. Sintigrafi, yapısal veya anatomik kemik değişiklikleri oluşmadan önce kemiğin metabolik aktivitesindeki değişiklikleri tespit edebilir; bu nedenle TME hastalıklarının erken evrede saptanmasında, alt çenenin aktif gelişiminin tamamlandığı dönemin belirlenmesinde (24, 27), TME'de enflamatuar reaksiyon varlığının, kondiller hiperplazi ve metastatik lezyonlar saptanmasında kullanılabilir (28). Nükleer görüntülemenin sensitivitesi yüksek olmasına rağmen spesifitesi düşüktür. Squamoz hücreli karsinom, kondrosarkom, metastatik hastalıklar, osteomyelit, kistler, travma, Paget hastalığı, hiperparatiroidizm gibi metabolik hastalıklar, fibröz displazi, kemik greftleri ve bu durumlardan başka kemik ve yumuşak doku hastalıkları sintigrafide aynı görüntüye neden olabilir bu nedenle sonuçlar klinik bulgularla beraber değerlendirilmelidir (28)

2.4.4. Artrografi

Dinamik ve invaziv bir tetkik olup, eklem içi boşluğa kontrast madde enjeksiyonu yapılarak TME'nin yumuşak doku bileşenlerini değerlendirmede kullanılır. Artrografi; kapsül adezyonu ve disk perforasyonunu en iyi gösteren görüntüleme yöntemi olup, erken dönem eklem içi bozuklukların teşhisini sağlar. Disk perforasyonu, diskin eklem içindeki pozisyonu, fonksiyonu ve morfolojisini değerlendirmek, eklem boşluğu içerisindeki serbest cisimlerin (loose bodies) teşhisi artrografi ile sağlanabilmektedir. Artrografinin en büyük avantajı videofloroskopi ile eklem hareket halinin hekim tarafından izlenebilmesidir (29). İnvaziv olması, operasyon sırasında ve sonrasında ağrı oluşması, enfeksiyon ve alerji riski, hastanın radyasyona maruz kalması artrografinin dezavantajlarıdır. Günümüzde MRG artrografinin yerini almıştır.

2.4.5. Ultrasonografi

Ultrasonografi (US), ses dalgaları kullanılarak gerçekleştirilen, invaziv olmayan, iyonize radyasyonun kullanılmadığı, maliyeti düşük, hızlı ve MRG'ye göre daha kolay uygulanabilen bir görüntüleme yöntemidir (29, 31, 33). US, TME'de efüzyon, eklem kapsülünün genişliğini saptamada, osteoartrozisin teşhisinde kullanılabilir (29). Fakat kondildeki yapısal değişiklikleri görüntülemeye MRG'ye göre spesifitesi daha düşüktür ve eklem içsel düzensizliklerini saptamada yetersizdir (29). TME'nin US ile görüntülenmesi sınırlıdır ve rutin klinik uygulamalarda kullanımı uygun değildir (30, 31).

2.4.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Tasaki ve Westesson kadavralarda yaptıkları bir çalışmada MRG'nin disk konumu ve disk formunun değerlendirilmesinde %95, kemik yapı değişikliklerin değerlendirilmesinde %93 doğruluk gösterdiğini belirtmişlerdir (32). İyonize radyasyon kullanılmaması, yumuşak doku kontrastının yüksek olması ve hastanın pozisyonu değiştirilmeden her düzlemde görüntü alınabilmesi nedeniyle MRG'nin kullanımı giderek artmaktadır (33).

MRG, manyetik alan ve radyo frekans dalgalarının kullanılmasıyla üç boyutlu görüntülerin elde edildiği görüntüleme yöntemidir (34). MRG'de görüntü elde etmek için hasta çok güçlü bir manyetik alanın içine yerleştirilir. MRG'de görüntü, dokulardaki hidrojen iyonlarının güçlü manyetik alan içerisinde, manyetik alana uygun şekilde dizilmesi ve uyarılmaya hazır hale gelmesiyle oluşur. Kesit alınacak bölgeye radyo frekans (RF) enerjisi gönderilir. RF enerjisi alan hidrojen atomlarının protonları, enerjinin miktarına göre konumlarından saparlar. Daha sonra RF enerjisi kesilerek protonların eski konumuna geri dönmesi ve aldığı enerjiyi geri vermesi sağlanır. Bu enerji bir alıcı tarafından sinyale dönüştürülerek sinyal farklılıkları ile görüntü meydana gelir.

RF pulslarının zamanlaması değiştirilerek T1, T2, proton ağırlıklı görüntüler gibi çeşitli görüntü sekansları elde edilmektedir. Çeşitli dokular farklı görüntü sekanslarında verdikleri sinyal miktarına göre grinin farklı tonlarında görüntülere yansımaktadırlar. MRG'de gri tonların anlamı inceleme protokolüne göre değişir.

Beyaz-açık tonlar artmış sinyal alanlarını (hiperintens alanlar), koyu-siyah tonlar ise sinyalin az olduğu veya olmadığı alanları (hipointens alanlar) gösterir (33, 35). T1 sekansı normal anatomik detayları görüntülemeye faydalıyken, T2 sekansı ise fazla miktarda sıvı içeren dokuları ve lezyonları iyi görüntüler. Patolojik oluşumların çevresinde sıvı miktarı arttığından patolojik durumlar T2 sekansında iyi görüntülenir (33).

MRG, TME'yi görüntülemeye birçok yazar tarafından altın standart olarak kabul edilmiştir (36). TME'nin standart MRG protokolü kondil başının uzun aksına paralel ve dik, oblik koronal ve oblik sagittal görüntüleri içerir. Sagittal görüntüler disk hareketlerini belirlemek için hem ağız kapalı hem de açık pozisyonda elde edilmelidir. Koronal görüntüler genellikle sadece ağız kapalı pozisyonda alınır (37). MRG'de çiğneme kasları, eklem diskinin morfolojisi, pozisyonu ve diskteki patolojiler, kemik yapılar, retrodiskal dokular, posterior ataçman, eklemde enflamatuar hastalıkları ve bunların sebep olduğu yumuşak doku değişiklikleri, postoperatif değişiklikler saptanır. Ancak MRG; disk perforasyonları, disk adezyonları ve erken dejeneratif kemik değişiklikleri hakkında tatmin edici bilgiler vermez (33).

MRG'nin avantajları; iyonize radyasyon kullanılmadan üç boyutlu görüntüleme imkânı sağlaması, invaziv olmaması, açık-kapalı ağız konumu görüntülerinde eklem ile birlikte disk konumu da değerlendirilerek eklem durumu hakkında oldukça değerli bilgiler verebilmesi, hem yumuşak dokular hem de sert dokuların değerlendirilebilmesi, farklı doku yoğunluklarını ileri derecede kontrast hassasiyetiyle görüntüleyebilmesi olarak sıralanabilir. Maliyetinin yüksek olması, görüntülerin elde edilme ve yorumlanma sürelerinin uzun olması başlıca dezavantajdır. Ayrıca kapalı alan fobisi olan, kalp-pili taşıyan, metalik ya da MRG ile uyumlu olmayan protez kullanan, sabit durmada güçlük çekenlerde ve kooperasyonu zayıf hastalarda kontrendikedir (33).

2.5. Maksiller Transvers Yetmezlik

Transvers yetmezlikler adölan ve yetişkinlerde ortodontik bozukluklar içinde sık görülen problemlerdir ve en çok karşılaşılan konjenital fasiyal anomaliler ile

damak dudak yarıklarının yaygın özellikleri içerisinde yer alırlar. Ortodontik muayeneye gelen hastaların tranvers yetmezlik insidansı %8-18 arası olarak rapor edilmiştir. (38)

Tranvers yetmezlikler sıklıkla maksiller darlık şeklinde ortaya çıkarlar. Maksiller darlık (maksillanın transvers yönde yetersizliği) ilk olarak Hippocrates tarafından tanımlanmıştır. Transversal maksiller yetmezlikler iskeletsel ve/veya dişsel olarak ortaya çıkabilmekte, klinik olarak ise tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanış şeklinde görülmektedir.

2.5.1. Çapraz Kapanışın Tanımı

Normal bir okluzyonda maksiller dişler mandibuler dişleri, bir kutu kapağının kutuyu kapattığı gibi, tranvers düzlemde kapatmaktadır. Çapraz kapanış bu benzetmeye uygun olarak vestibülolingual kapanış ilişkisindeki anormalliği tanımlamak için kullanılan bir terimdir.

Çapraz kapanış lokasyonuna ve sebebine göre 2 farklı şekilde sınıflandırılmaktadır.

1. Lokasyona göre:

- a. Anterior çapraz kapanış
- b. Posterior çapraz kapanış
 - i. Tek taraflı
 - ii. Çift taraflı

2. Çapraz kapanışın sebebine göre:

- a. Morfolojik çapraz kapanış (İskeletsel çapraz kapanış ve Dişsel çapraz kapanış)
- b. Fonksiyonel çapraz kapanış (39)

Posterior çapraz kapanış, Björk tarafından kanin, premolar ve molar bölgelerinde maksiller dişlerin bukkal tüberküllerinin mandibuler dişlerin bukkal tüberküllerine göre lingualde yer aldığı bir maloklüzyon olarak tanımlanmıştır. Çapraz kapanış tek ya da birçok dişi içerebileceği gibi, tek taraflı ya da çift taraflı

olabilmektedir (40). Maksiller posterior dişlerin bukkal tüberküllerinin karşıt mandibuler dişlerin lingual tüberkülleriyle teması şeklinde olan yan çapraz kapanış şekli, en sık rastlanan çapraz kapanış şekli olarak belirtilmektedir (6).

2.5.2. İskeletsel Yan Çapraz Kapanış

Maksiller ve mandibuler kemiklerin bazal kısımları arasındaki transversal yönde boyut farkından dolayı meydana gelen ve genellikle maksillanın darlığı ile karakterize olan bir durumdur.

Bu maloklüzyon 3 farklı kombinasyonda oluşabilir:

1. Mandibulanın genişliği normaldir, maksillada darlık vardır.
2. Mandibuler genişliği fazladır, maksilla normal genişliktedir.
3. Mandibuler genişliği fazladır, aynı zamanda maksilla dardır.

Tedavisi ve tedavi sonrası stabilizasyonu en zor olan durum mandibulanın geniş olduğu maloklüzyonlardır. Tedavisi genellikle maksilla genişletilmesi ile yapılır, çünkü anterior bölgede çekim yapılarak mandibulanın daraltılması zordur. (41).

2.6. Maksiller Transvers Yetmezliklerin Etiyolojisi

Bir ya da birkaç etiyolojik faktörün ortodontik bölgelere belli bir süre etki etmesi sonucu anomali oluştuğunu belirtmiştik. Diş sürmesindeki gecikmeler, dental travma sonucu daimi diş germinin etkilenmesi, sürnünerer dişler ve bolton uyumsuzluklarından kaynaklı çapraşıklıklar dişsel yan çapraz kapanışlara yol açabilmektedir.

Dişsel yan çapraz kapanış bir ya da birkaç dişi içerecek şekilde de olabilir. Yine ağız solunumu, dilin aşağıda konumlanması da dişsel çapraz kapanışa yol açmaktadır. İskeletsel transvers yetmezlikten farklı olarak maksiller bazal kemik kaidesinde darlık olmaksızın dişlerin palatine eğimlenmesiyle karakterize bir durumdur.

İskeletsel çapraz kapanış ise, çeşitli etiyolojik faktörlerin etkileşimi sonucu maksillanın tranvers yönde gelişiminin etkilenmesi sonucu maksillanın tranvers yetersizliği veya mandibula maksilla arası asimetrik gelişim sonucu çenelerin bazal kaideleri arası uyumsuzluk durumudur.

İskeletsel maksiller yetmezlik etiyolojisinde yer alan bazı faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Kalıtsal ve konjenital; Dudak damak yarıkları, hemifasial mikrosomia, Down sendromu, Crouzon sendromu gibi genetikle de ilişki konjenital sendromlarda maksiller darlık görülebilir.

2. Nonsendromik palatal sinostozlar

3. Baş postürü

4. 4 yaşından sonra da devam eden parmak emme

5. İatrojenik (yarık onarımı); Damak yarığı onarımında skar dokusunun şiddetine göre transversal büyüme etkilenir.

6. Dilin aşağıda ya da geride konumlanması

7. Üst solunum yollarından kaynaklı problemler, ağız solunumu; Nazal boşluklar fonksiyon kısıtlaması nedeniyle aşağı doğru büyümeyiz, ağız solunumu nedeniyle dil aşağıda kalır bunun sonucunda dar ve derin kubbeli damak oluşur. Adenoid yüz tipinde burun boşlukları genişletme ihtiyacı nedeniyle maksillanın aşağı yönlü büyüme miktarı artmış, ağız solunumu nedeniyle dil aşağıda kalmış ve dar maksilla oluşmuştur. Frontal yönden bakıldığında adenoid yüz tipinde uzun dar yüz tipi, çökük gözler, kısalmış üst dudak, açık kapanış vardır. (4)

2.7. Maksiller Transvers Yetmezliğin Teşhisi

Doğru tedavi uygulanabilmesi için maksiller darlığın doğru bir şekilde teşhis edilmesi gerekir. Bu nedenle literatürde maksiller darlığın teşhisi için birçok yöntemden bahsedilmiştir.

Bu yöntemler:

1. Klinik değerlendirme
2. Radyografik ölçümler
3. Model analizi
4. Üç boyutlu görüntüleme teknikleridir (10)

Klinik muayenede dikkat edilmesi gereken hususlar; frontal cepheden muayene, maksiller ark formu ve simetrisi, palatal kubbenin şekli, gülme sırasında bukkal koridorların genişliği, oklüzyon ve predominant solunum modudur (nazal solunum mu/ ağız solunumu mu var?).

Sagittal ve Vertikal yetmezliklere bağlı yumuşak doku değişimleri kendini çok kolay belli ederken, transvers yetmezliklere bağlı yumuşak doku değişimleri minimaldir. Bu nedenle transvers yetmezliklerin teşhisi daha zordur (10, 42).

Beşler kuralı transvers yüz oranlarının değerlendirilmesinde kullanılan pratik bir metottur (44). Kulak kepçeleri arası yüz, her bir parça yaklaşık olarak bir göz genişliğinde olacak şekilde beş eşit parçaya bölünür 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.

İzole maksiller darlığı olan hastalardaki yumuşak doku değişiklikleri alar tabanda daralma, burun çevresinde çukurlaşma, nasolabial katlantıda derinleşme olarak karşımıza çıkmaktadır. (43).

Gülme sırasında cepheden bakıldığında bukkal koridorların aşırı geniş olması ve burun kanatları arasındaki mesafenin darlığı genellikle maksiller transvers yetmezliğin (MTY) belirtilerinden biridir. (8, 45). 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. Hem istirahat durumunda kapanış durumunda mandibula ile maksillanın birbiriyle transvers ilişkilerine dikkat edilmelidir. Eğer istirahat durumunda mandibula ortada olup kapanış sırasında zorunlu bir kayma ile bir tarafta çapraz bir tarafta nonokluzyon oluşuyorsa fonksiyonel çapraz kapanış vardır. Ancak fonksiyonel çapraz kapanış tedavisi için de maksiller ark simetrik olarak genişletilir (4).

Klinik olarak dikkat edilecek diğer bir husus da MTY'nin göreceli olup olmadığıdır. Bunun için hastadan elde edilen alçı modeller incelenebilir. Maksiller ve mandibuler alçı modelleri elimize alıp Angle kanin ve molar sınıf I ilişkiye getirecek şekilde çakıştırırsak, göreceli olup olmadığını anlarız. Eğer modeller kapanışa geliyorsa MTY göreceli olup sagittal yönde bir uyumsuzluk olduğunu anlarız, diğer türlü ise horizontal bir yetmezlik söz konusudur (46, 47, 10).

Model analizleri, anomalilerin teşhis ve tedavi planlamasında önemli bir araçtır. Karışık ve daimi dişlenme için çeşitli analizler tanımlanmışsa da transvers ilişkileri belirlemede yaygın kullanılan analiz Howes analizidir. Howes diş kavsinin transversal yönde genişletilip, genişletilmeyeceğine, objektif bir karar vermek açısından bu ortodontik model analizini geliştirmiştir. Bu analizde diş kavsi ile dişleri taşıyan apikal kemik kaidesi arasındaki transversal yönlü ilişki rakamlar verilerek kantitatif olarak incelenmektedir. Apikal kemik kaidesi, alt ve üst çene kemiğinin gövdesi ile alveol çıkıntıları arasındaki sınırı oluşturmaktadır. Eğer apikal kemik kaidesinin genişliği, premolarlararası genişlikten büyükse nüksetme tehlikesi olmadan premolarlar transvers yönde dişsel olarak genişletilebilir (48, 49).

McNamara'ya göre çapraşıklık ve diastema görülmediği durumlarda maksiller birinci molarlar arası mesafe 36-39 mm olmalıdır. Bu mesafenin 31 mm'den az olduğu durumda maksillada cerrahi destekli maksiller genişletme yapılmasının gerektiğini bildirmiştir (45).

Midpalatal suturun kemikleşmesinin değerlendirilmesinde oklüzal radyografiler kullanılmıştır. Ancak genişletme tedavisi sırasında midpalatal suturun çok fazla direnç göstermediği belirtilmiştir. Bu nedenle oklüzal radyografilerin bu konudaki gerekliliği net değildir (50, 51, 52).

Betts ve ark. (1995) posteroanterior sefalogramların maksilla ve mandibula arası transvers uyumsuzlukların teşhisinde rutin güvenilir ve kullanışlı bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (53). Ancak, asimetri görülmeyen durumlardaki transversal bozukluklar PA sefalogramlar üzerinde alveolar kemik noktalarının tam olarak ayırt edilememesinden dolayı sınırlı şekilde değerlendirilebilmektedir.

Ricketts çeneler arasındaki transversal uyumsuzluğu analiz etmek için spesifik radyografik noktalar ve ölçümler kullanarak sefalometrik analiz yöntemi geliştirmiştir (54). Bu analize göre, gerçek maksillomandibular fark, anterior-posterior sefalometrik filmlerde AG-GA arasındaki mesafeden JR-JL arasındaki mesafenin çıkartılması ile elde edilebilir. Yetişkin bir bireyde 5mm'den fazla bir maksillomandibular transversal fark indeksi cerrahi olarak genişletme gerekliliğini ortaya koymaktadır (54, 53). Bu teknik, toplam uyumsuzluğun hesaplanmasında ve bir tarafta diğer taraftan fazla yetmezlik veya fazlalık olup olmadığının belirlenmesi için çok yararlıdır. Ancak bu teknik uyumsuzluğun hangi çeneden ileri geldiğini tespit edemez veya mandibular asimetri varlığında yanlış yorumlanabilir. Ayrıca jugular ve antegonial noktalar dişlerden oldukça uzakta bulunan noktalardır. Bu noktalardan yapılan ölçümler dişleri ve alveolar kemik düzeyindeki değişimleri doğru yansıtmayabilir (55).

Maksiller transversal yetmezliğin teşhisi için 3 boyutlu görüntüleme tekniklerinden de yararlanılmaktadır. Üç boyutlu görüntüleme için bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme yöntemleri tanıtılmıştır (56). Yeni üç boyutlu teknolojilerin (Üç Boyutlu Yüzey Görüntülemesi-Stereofotogrametri (3dMD) ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) tanıtılması ise sert ve yumuşak dokunun üç boyutlu olarak daha iyi değerlendirilebilmesine olanak sağlamıştır (57).

2.8. Maksiller Transvers Yetmezliğin Tedavisi

Maksiller transvers yetmezliklerin tedavisi genişletme miktarı, iskeletsel veya dişsel genişletme endikasyonu, stabilizasyon, büyüme ve gelişim dikkate alınarak 4 farklı şekilde yapılabilir.

1. Ortodontik dentoalveolar genişletme (yavaş maksiller genişletme)
2. Hızlı maksiller genişletme (HMG)
3. Cerrahi yardımlı hızlı maksiller genişletme (CYHMG)
4. Segmental Le Fort I maksiller osteotomisiyle maksiller genişletme

2.8.1. Ortodontik Dentoalveolar Genişletme

Ortodontik genişletme vidalı hareketli plaklarla yapılan geleneksel konvansiyonel genişletme biçimidir. Hareketli genişletme plaklarıyla yapılan genişletme biçiminde maksiller arkta iskeletsel olarak genişletme olmamaktadır ve dişlerde bukkale devrilme hareketi olmaktadır (48). Diş kavsi genişletilmesinin ideal endikasyonu, apikal kemik kaidesinin geniş olduğu ve dişlerin uzun eksen eğimlerinin kron bölgesinde orta çizgiye yaklaştığı, apeks bölgesinde orta çizgiden uzaklaştığı vakalardadır (48).

Tek başına ortodontik kuvvetlerce 5 mm'lik relapsız üst ark genişletmesi yapılabilmekte ve bu miktardaki transversal uyumsuzluklar çapraz kapanış düzeltilmektedir. (58, 59) Ancak 5 mm'den büyük miktardaki uyumsuzluklar için sabit HMG apareyleri ile ortopedik genişletme yapılması gerekmektedir (55).

2.8.2. Hızlı Maksiller Genişletme

Maksillanın iskeletsel genişletilmesi ilk olarak Angels tarafından 1860' da Dental Cosmos'da rapor edilmiştir (60). 1960'larda Haas tarafından geliştirilen teknik ve apareyler (61, 62) sayesinde popüler olmasına kadar HME 1950lere kadar ilgi görmemiştir.

Hızlı maksiller genişletme ile midpalatal sutur hattında ayrılma sağlanarak iskeletsel genişletme amaçlanmaktadır. Bunun için rijit HMG apareyleri kullanılmaktadır. Rijid HMG apareyleriyle uygulanan yüksek seviyedeki kuvvetler sayesinde molar dişlerin eğilmesi en aza inmekte, midpalatal suturda düzgün bir şekilde yeşil ağaç kırığı oluşarak açılma sağlanmakta ve periost bozulmamaktadır. HMG ile midpalatal suturda genişletme sağlanmasının yanında sirkumzigomatik ve sirkummaksiller suturların da etkilendiği gösterilmiştir (64, 65, 66).

Hızlı maksiller genişletme 1 ile 4 hafta arasında maksillada iskeletsel bir genişletme sağlanmaktadır (41, 48, 66). Genişletme elde edildikten sonra, midpalatal süturdaki ayrılma bölgesinde yeni kemik depozisyonu olmaktadır ve kemikteki yapılanma 3-6 ay kadar sürmektedir (62). Bu süre içerisinde relaps oluşmaması için pekiştirme amaçlı bir hawley plağı kullanılabilir. HMG; süt dişlenme, karma dişlenme ve erken daimi dişlenme dönemlerinde transversal maksiller yetersizliğin tedavisinde uygulanmaktadır. (67). Hızlı maksiller genişletme çapraz kapanış tedavisinin yanısıra fonksiyonel tedavi veya ortognatik cerrahi uygulanacak vakalarda ark koordinasyonunu sağlamak, maksiller protraksiyon öncesi sütural aktivasyon elde etmek veya çapraşıklığı çözmek amacıyla da kullanılmaktadır (68).

2.9. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme

2.9.1. Tarihsel Gelişimi

1960'lı yıllarda Haas tarafından geliştirilen teknik ve apareyler sayesinde HMG popüler olmuştur. Timms (1981) standart HMG vakalarında %30-50 oranında relaps gözlendiğini belirtmiş ve tedavi sonrası değişikliklere karşı ileri genişletme(over ekspansiyon) yapılması gerektiğini savunmuştur(69).Maksiller segmentlerin hareketinde eksiklik, destek dişlerde devrilme(69), ekstrüzyon(70), eşit olmayan genişleme, kök rezorpsiyonu(70, 71), relaps, ve dişlerin bukkal kortekse itiminin yol açtığı ataçman kaybından kaynaklı periyodontal problemler(72, 73) nedeniyle yazarlar HMG ile yapılacak tedavilerin sınırlı olduğunu görmüşlerdir.

İlk yıllarda sutura palatina media'nın maksiller genişletmeye karşı primer direnç alanı olduğu düşünülmekteydi. Timms bu bölgeye yapılacak osteotominin HMG kolaylaştırmada yeterli olacağını savunmuştur (69). Aslında ilk olarak Brown, 1938 senesinde orta palatal süturu ayırarak ilk kez CYHMG'yi tanımlamıştır (74). 1950'li yıllardan önce ortognatik cerrahilerde ve CDHMG için tarif edilen teknikte belirgin gelişmeler olmamıştır. 50'li yılların başında ise enfeksiyon kontrolünde sağlanan gelişmeler, cerrahi deformite düzeltmelerinde ilerlemeye de olanak sağlamıştır. 1954 yılında Heiss midpalatal suturun anteriorunda ayırma işlemini uygulamıştır. 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 gerekliliğini savunmuştur (74). 1972'de Steinhäuser tarafından Le Fort I osteotomisini takiben segmental split ve trianguler unikortikal iliak greft uygulaması yapılmıştır (75).

Haas (61, 62) ortahat ayrılmasının ortodontik sonuçlar için maksiller genişliği arttırdığını ve adölanlarda RME uygulamasında zigomatik buttress kuvveti nedeniyle maksiller segmentlerde devrilme şeklinde ayrılma oluştuğuna tanımlamıştır. Issacson ve ark ise yaş ve maturasyonla beraber fasiyal iskelette ekspansiyona karşı direnç geliştiğini göstermiştir (76). Bu çalışmacılar mid palatal suturen ana direnç alanı olmadığı fakat maksilla ile kaynaşan zigomatik kemik bölgesinin direnç alanı olduğu sonucuna varmışlardır. Lines 1975'te ve Bell ve Epker 1976'da bu görüşü desteklemişlerdir. (77, 78). Wertz ana direnç alanının zigomatik ark olduğu sonucuna varmıştır (79). Shetty ve arkadaşlarının (80) photo-elastik kullandıkları çalışmalarda, hasta yaşı arttıkça direnç alanlarının hem midpalatalsuturen hem circum-maksiller suturen daha fazla oluştuğunu ve dolayısıyla bu alanların serbestleştirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Özet olarak zamanla cerrahi teknikler direnç gösteren alanların belirlenmesine göre yeniden şekillendirilmiştir. Buna göre direnç alanları; anterior destek (apertura piriformis duvarları) lateral destek (zigomatik buttress), posterior destek (pterygoid birleşim) ve median destek (midpalatal suturen) olarak sınıflandırılmıştır (10). İlk raporlara göre maksiler genişletme için en önemli direnç alanı midpalatal suturendir (69). Ancak daha sonraki raporlar zigomatik sırt ve pterygoid birleşimin kritik direnç alanları olduğunun altını çizmektedir (74, 79, 81, 82, 84).

2.9.2. Endikasyonları, Kontrendikasyonları ve Hasta seçim Kriteri

CDHMG endikasyonları şu şekilde sıralanabilir (10, 74, 85);

- 1- Maksillanın başka bir yönde hareket gereksinimi olmadığı, yan çapraz kapanış vakalarında maksiller ark boyutunu arttırmak amacıyla
- 2- 5 mm'den fazla iskeletsel maksiller transversal yetersizliği olan vakalarda

- 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- HMG'nin başarısız olduğu durumlarda süturaların direncini kırmak için
- 7- Ortognatik cerrahi öncesinde tek basamaklı segmental cerrahi maksiller genişletmenin tercih edilmediği durumlarda
- 8- Ortodontik tedavinin başarısız olduğu durumlarda

Kontrendikasyonları:

- 1- Tek dişin çapraz kapanışta olduğu durumlarda
- 2- Uyum problemi yaşayan bireylerde
- 3- Maksiller veya mandibuler iskeletsel asimetrisi olan bireylerde
- 4- Genel anestezi veya sedasyona kontrendikasyon oluşturan sistemik durum varlığında CDHMG kontrendikedir (10, 74).

Birçok araştırmacı tarafından maksiller yetmezlik tedavilerinden HMG ve CDHMG arasındaki seçimin yapılmasında ana kriter yaş olarak düşünülmektedir.

Glasman ve ark. (1984), maksiller süturların ve sinkondrozların 15 ile 18 yaşları arasında kapanmasından sonra, orta hat palatal sütün ve maksiller ön ve arka duvarların osteotomisinin gerektiğini belirtmektedir (86). 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 (87, 74). Maksillanın komşu kemiklerle yaptığı suturalar ve medyal palatal sütün olgunlaştıkça ortopedik hızlı palatal genişlemenin çoğu doğru iskeletsel harekettense dental devrilme ve alveolar kemikte kayma ile meydana gelmektedir. 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 (48, 88).

Mommaerts (1999) HMG'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. (10, 89, 90). Epker ve Wolford (1980) 16 yaş üstü hastalarda cerrahi destekli tedavileri önerirken Timms ve Vero (1981) 25 yaşa kadar HMG'nin yapılabileceğini savunmaktadır (69, 91). Bu çelişen sonuçlar yaştan çok iskeletsel yaşın önemli olduğunu vurgulamaktadır (74). Angelieri ve arkadaşları ise (2013) kronolojik yaşansa CBCT ile suture maturizasyonunun değerlendirilmesinin tekniğini tanımlamışlardır. (92, 74). Bu bulgular yaşlı hastalarda rapor edilmiş cerrahisiz genişletmenin nasıl yaklaşık olarak başarılı olduğunu açıklayabilir.

2.9.3. Genişletme İhtiyacı

Genellikle 5 mm'ye kadar sağlanması gereken genişletmeler ortodontik ve/veya ortopedik kuvvetlerle dişler yoluyla ya da alveolar kayma ile sağlanabilmektedir. Fakat kemik maturizasyonu sağlanmış hastalarda 5 mm'den fazla olan iskeletsel transvers yetmezliklerin tedavisinde cerrahi destek gerekmektedir. Cerrahi destek segmental Le Fort I osteotomisi ya da CDHMG ile sağlanabilir. Tek prosedürde 3 boyutlu düzeltmenin endike olduğu düşünülürse segmental maksiller osteotomi kullanışlı bir tekniktir. Palatal gingival bölgedeki gerilmenin dental ekspansiyonda yol açtığı olumsuz değişimin sonucu nedeniyle segmental osteotomi 8 mm'ye kadar yapılacak genişletmelerde kullanılabilir. 8 mm'den büyük genişletme endike olduğu zamanlarda transvers boyutta düzeltmede segmental osteotomidense, oldukça stabil seçenek olarak CDHMG düşünülür (74, 94).

2.9.4. Cerrahi Prosedür

İnsizyon klasik Le Fort I cerrahilerinde kullanılan insizyon şeklidir. Mukogingival bileşkenin 5 mm superiorundan bir taraftaki I. molar mezial hizasından diğer taraftaki I. molar mezial hizasına kadar yapılır.

Osteotomi Bell tarafından tanımlanan klasik Le Fort I osteotomisi olup, osteotomi hattı dişlerin apikal uçlarının 4-5 mm yukarısında olmalıdır.

Apertura priformisten başlayan osteotomi zigomatik butresleri takiben pterygoid plaklara kadar devamlı bir şekilde yapılır.

CDHMG bu adımdan sonra 2 ayrı teknik şeklinde sınıflandırılmıştır.

- Konservatif, lateral maksiller duvarın (midpalatal süturu ayırıp/ayırmadan) kesildiği
- İnvazif, pterygomaksiller bileşkenin ayrılıp ayrılmadığı ya da nazal septumun bölünmediği şekilde sınıflandırılmışlardır.
- Hangi seçeneğin daha iyi ya da anlamlı klinik sonuç verdiği ise hala belirginleştirilmemiştir, cerrahın deneyimine ve isteğine göre istenilen teknik kullanılabilir (95).

Maksiller ön keser dişlerin ortasından anterior nazal spinadan posterior nazal spinaya doğru uzanan orta palatal hat osteotomisi yapılır.

Eğer orta palatal hat osteotomisi uygulanmışsa, maksillanın direnç bölgelerinin kaldırıldığını ve açılmayı değerlendirebilmek için apareyin toplamda 1-1,5 mm (4 X 0.25 mm) aktivasyonu yapılabilir. Bu şekilde apareyin çalışıp çalışmadığı, genişlemenin sağlanıp sağlanmadığı da kontrol edilmiş olmaktadır.

CYHMG, tek taraflı maksiller darlıkta veya asimetric maksiller yetmezliklerde de uygulanabilir. Bu durumda, tanımlanan osteotomiler tek bir tarafa uygulanır ve diğer taraf destek olarak kullanılır (96).

Tercihen pterygoid plakları ayırma işlemi, nazal septumu ayırma işlemi de yapılabilir. Pterygoid bileşkenin ayırması yapılırken, osteotomi cerrahın dominant eli ile yapılırken parmak desteği genellikle dominant olmayan eliyle sağlanır. Bu ayırma öncelikle posterior maksillada vaskülariteyi dikkate alarak bir kavisli keski ile uygulanır. Maksiller arterin birçok dalının geçtiği bu bölgeye, kanalis palatinus descendes ve sfenopalatin fossa uzanır. Posterior maksilladaki vasküler yapıların korunması, cerrahi kanamanın önlenmesi ve ameliyat sonrası hemoraji ve / veya avasküler maksiller nekrozdan kaçınmak için önemlidir (85, 97).

Pterygoid bileşkeyi ayırmanın gerekli olup olmadığına dair ve stabilitesine dair net bir konsensüse literatürde ulaşılamamaktadır (98). Bazı yazarlar pterygoid pleksusta oluşacak tahribat sonucu oluşacak post-op kanama riski nedeniyle

pterygoid ayırmayı tercih etmemektedir (85). Ayrıca literatür pterygoid bileşkenin CYHMG tedavisi üzerindeki etkileri belirleyen çalışmalar açısından yetersizdir (98).

2.9.5. CYHMG Sonrası Distraksiyon, Latent dönem, Aktivasyon protokolü

CYHMG bir distraksiyon uygulamasıdır (53, 99). Distraksiyon işlemi 4 aşamadan oluşmaktadır.

1. Osteotomi
2. Latent period
3. Distraksiyon (aktivasyon) dönemi
4. Konsolidasyon dönemi

Diş destekli apareylerde cerrahi işlem sırasında aktivasyon yapabilmek için, operasyondan önce apareyin ağız içine yerleştirilmesi gerekmektedir (53). Cerrahi operasyon sırasında apareyin stabil olduğundan ve direnç bölgelerinin tamamen kaldırıldığından emin olmak için apareyin aktive edilmesini önerilmektedir (10, 85, 74).

Kullanılan apareyin her bir tur çevrilmesi 0.25 mm bir açılma sağlamaktadır. Cerrahi sırasında yapılacak olan aktivasyon miktarı araştırmacılara göre farklılık göstermektedir. Betts ve arkadaşları 1-1,5 mm (53), Woods ve arkadaşları 2-3 mm açılmasını sonra 4 tur geri çevrilmesini (99), Mommaerts, Pinto ve arkadaşları 1,52 mm açılmasını önermişlerdir (89, 100). Kabul gören aktivasyon miktarı 0.25-1 mm arasında değişmektedir (10, 74).

Distraksiyon kortikotomi sonrası 5-7 günlük dinlenme periyodunu takiben yapılmaktadır. Bu kallus formu oluşumu için dokuya zaman sağlanmış olur. Yeni kemik formasyonunun 4 fazı tanımlanabilir:

İlki fibrovasküler hematomdur; 5 ve 7. günler arası kollajen lifler distraksiyon vektörüne paralel olacak şekilde form alırlar. İkincisi, dışarıdan içeriye doğru kollajen fiberleri takiben intramembranöz ossifikasyon şeklinde kemik formasyonudur. Üçüncüsü, yeni kemiğin remodelasyon fazıdır. Dördüncüsü yeni

oluşan kemiğin periferindeki eski kemik gibi katı kompakt kemik şeklini almasıdır. Eğer distraksiyon hızlı yapılırsa kollajen fiberler kontaklarını kaybederler ve yeni oluşan kemiğin büyümesi sağlanamaz, kaynaşmama ya da yanlış kaynaşma olabilir. Eğer distraksiyon gecikirse pekiştirme erken başlar ve istenilen uzunluk sağlanamaz. (85)

Literatürde cerrahi sonrası aktivasyon miktarının nasıl belirlendiği ile ilgili net bir bilgi bulunmamaktadır. İlizarov, aktivasyon süresi ve sıklığı üzerinde yaptığı çalışmalar sonucunda, kemik ve yumuşak dokular için günde 4 sefer yapılan toplam 1 mm'lik aktivasyonun ideal olduğunu öne sürmüştür (210). CDHMG ve distraksiyon osteogenezisi arasındaki en önemli fark distraksiyonda temiz bir kemik kesisi yapılırken CDHMG'de midpalatal split yapılmasıdır.

2.9.6. Genişletmede Kullanılan Apareyler

CYHMG tedavisinde yeterli stabilizasyon ve retansiyonu sağlamak için Haas, Hyrax veya Bonded palatal expander türü sabit apareyler kullanılmaktadır.

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 sağlamakta ve palatinal kemiğin yan duvarlarına etki etmesiyle de daha fazla sütural açılma sağlamaktadır (48, 63, 74).

Hyrax Aygıtı; Haas apareyine göre daha hijyenik olan diş destekli 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 (102, 103). Hem Haas hem de Hyrax düz yüzeyli okluzal örtücü splint ile üretilerek periyodontal problemlili hastalarda prognozun kötüleşmemesi için önleyici olabilmektedir. Ayrıca okluzal yüzeye örtücü plak uygulaması temporomandibuler eklem (TME) rahatsızlığı olan hastalarda semptomların azaltılmasına yardımcı olabilmektedir (53).

Genişletme apareyleri banded olmalarının yanı sıra banded yapılabilirler. Rijit Akrilik Bonded Maksiller Genişletme Aygıtı posterior dişlerin bukkal, okluzal ve palatinal yzzeylerini, anterior dişlerin de sadece palatinal yzlerini saran rijit akrilikten oluşan diş ve doku destekli bir aygıttır. Rijit bir yapıya sahip olması nedeniyle, dişlerde daha az devrilme ve daha fazla iskeletsel genişletme sağladığı belirtilmektedir (104)

Mommaerts ise 1999 yılında palatal distraktörü tanıtımtır. Bu aygıt kemik destekli olup dişlerden destek almaması nedeni ile periyodontal sorunu olan hastalarda avantaj sağlamaktadır (89). Günümüzde piyasada birçok kemik destekli aparey bulunmaktadır. Bunlar; transpalatal distraktör (TPD), Magdenburg palatal distraktör, MDO-R aygıtı ve Rotterdam palatal distraktördür.

Postoperatif aygıt aktivasyon protokollerinde de çeşitlilik mevcuttur. Kabul gören aktivasyon miktarı 0.25-1 mm arasında değişmektedir (10).

2.9.7. Komplikasyonlar

CDHMG'nin sık rapor edilen komplikasyonları;

kanama (20%),	hematom (12.1%),
enfeksiyon (6.6%),	periyodontal kemik kaybı (20%),
dişlerde devitalizasyon (15%),	aseptik nekroz (0.83 %),
dişeti çekilmesi (8.3%),	Maksiller sinir hipoestezisi (9.7%),
maksiller sinüzit (1.1%),	tinnitus (1.66%),
aşırı göz yaşı sulanması (5%),	asimetrik ekspansiyon (18%)

Alar taban genişlemesi (10, 240, 241, 242).

Genişletme aparatına bağlı palatal mukoza ülserasyonu (90)

Daha az rapor edilen komplikasyonlar ise;

Genişletme aparatının yumuşak dokuya gömülmesi (10), aparat vidasında sıkışma, kırılma veya kilitlenme (10), Retrobulbar hemorajiden kaynaklı orbital

kompartman sendromu sonucu kalıcı körlük, (208) Sfenoid sinüs fraktürüne bağlı geçici okülomotor, troklear ve abduzens sinir paralizleri (209) şeklinde bildirilmiştir.

Pterygoid ayırma sonucu Sfenoid kemik fraktürüne veya anestezi sırasındaki başın ekstansiyon konumuna bağlı olarak karotid arter infarktına bağlı trombüs oluşumu da bildirilmiştir (207).

2.10. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Dokulara Etkileri

Kuru kafa kemikleri üzerinde yapılan çalışmalarda, OMG ile sutura palatina medianın genişletilmesi sonucu, sfenoid kemik haricinde maksillayla eklem yapan tüm kemiklerin yer değiştirdikleri bulunmuştur (105).

Okluzalden bakıldığında en fazla açılma ön bölgede olacak şekilde palatinal uzantılar ayrılmaktadır. Frontalden bakıldığında ise maksiller suturanın superoinferior yönde de paralel açılmadığı; tabanı ağız tavanında, rotasyon merkezi frontonazal suturda olacak şekilde piramidal bir yapı oluşturacak şekildedir. Maksiller parçalar tabanı fasiyal yapıların direncinin daha az olduğu anteriorda olan, radyolüsent üçgen bir saha oluşturacak şekilde midpalatal sutur boyunca birbirinden ayrılmaktadır (61, 70, 79, 106).

Midpalatal sutura, anteriorda daha geniş olacak şekilde açılma göstermekle birlikte en az açılım pterigomaksiller bölgede olmaktadır. Bu açılıma zıt olarak dental arkta transvers yönde meydana gelen genişleme ön bölgede daha az olurken arka bölgede daha fazla olmaktadır. Vardimon ve ark. (1987) bu durumu 6 yaş ve üzeri hastalarda transvers palatin suturdaki lokal aktiviteye ve neredeyse kaynaşmış premaksiller suturdaki aktivite düzeyine bağlamaktadır (108). Lorenzon (1994) ise bunu premaksiller suturadaki minimum aktiviteye veya hiç aktivite olmayışına ve kanin dişlerin aygıtın sınırları içinde yer almamasına bağlamaktadır (107, 109).

Alveoler yapı ve dişlere uygulanan kuvvet, ortodontik diş hareketi için gerekli olan kuvvetten fazla ise hızlı maksiller genişletme meydana gelmekte, uygulanan ortopedik kuvvet sonucunda midpalatal sutur açılmaktadır (61).

2.10.1. Maksilla

1961 yılında HAAS kraniyomaksiller suturaların lokasyonu nedeniyle OMG sırasında maksillanın öne ve aşağı doğru hareket ettiğini belirtmiştir. Bu nedenle bu fenomenin iskeletsel sınıf III hastalar açısından olumlu etkide olduğu belirtilmiştir (61). Benzer sonuçlar Davis ile Kronman ve Wertz tarafından da belirtilmiştir (64, 79).

Maksilla, rotasyon merkezi frontomaksiller sutur olacak şekilde rotasyona uğramakta olup, palatal hareket alveol kretinde daha fazla damak kubbesinde daha az olmaktadır (61, 70, 50, 106, 110). DAVIS ve KRONMAN palatal suturda açılma sırasında; herbir maksiller segmentin pterygoid bileşkeler rotasyon merkezi olacak şekilde açıldığını ve böylece A noktasının ileri doğru hareket ettiğini belirtmişlerdir (64).

Wertz maksillanın rutin olarak 1-2 mm aşağı yönlü yer değiştirdiğini fakat ileri yönde nadiren hareket ettiğini belirtmiştir (79). Maksillanın vertikal değişimi ANS yönünde PNS yönünde değişkenlik gösterebilir. Bazen paralel değişim gösterirken sıklıkla ANS yönünde değişim gösterir yani SN-Palatal düzlem açısında artma durumu daha baskındır.

Damak kubbesi, bukkal alveoler çıkıntılarının rotasyonu sonucu alçalmaktadır (110, 111). Kılıç ve arkadaşları Pterygoid ayırma yapılmaksızın yapılan CDHGÇ tedavisinde maksiller alveolar segmenlerin devrilerek açılması sonucu molar kasp ucu-palatal taban arası mesafenin anlamlı olarak azaldığını belirtmişlerdir (112).

CDHMG ile birlikte nazal kavitenin dış duvarı lateral yönde hareket ederken nazal kavite tabanı da aşağı doğru yer değiştirmekte ve bunun sonucunda da nazal kavite genişliğinde artış olmaktadır (63, 101, 113, 115). HMG ve CDHMG ile ağız solunumunun, nazal solunuma döndüğü belirtilmektedir (62, 63, 101, 113).

Genişletme sırasında alveolar çıkıntılar, maksiller genişletme aygıtının tipine ve kemik esnekliğine bağlı olarak laterale eğilmektedir. Cerrahi destekli genişletmede ise alveolar çıkıntılarda pterygoid bileşkelerin ayrılıp ayrılmamasına alveol kretlerin laterale devrilme açısı değişmektedir. Pterygoid bileşkelerin ayrıldığı vakalarda devrilme miktarı az olurken, pterygoid ayırmanın yapılmadığı vakalarda

devrilme açısı nispeten daha fazla artmaktadır. Ancak midpalatal suturen molar bölgedeki açılma miktarı açısından ters bir orantı meydana gelmekte olup, genişleme açısından anlamlı bir farklılık her iki grupta da anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamaktadır. (116).

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 hızlı maksiller genişletme sonrası 3-6 ay süreyle retansiyon uygulanması gerektiği bildirilmektedir (70, 48).

OMG'nin maksiller insizörler üzerine etkisini çalışan araştırmalarda, maksillar genişletme sonucu kesici dişlerin arasında diastema olduğu ancak transseptal periyodontal liflerin etkisiyle tekrar mezialize olup temas geçtikleri bildirilmiştir (63). Sefalometrik A noktasının anteriora doğru bir miktar hareket ettiği fakat palatal mukozanın sağladığı gerilimle kesici dişlerin palatine doğru devrilme hareketi yaptığı ve bunun sonucunda alt kesicilerle olan interinsizal açının arttığı bildirilmiştir (79, 117, 118). Kılıç ve arkadaşları alçı modeller üzerinde yaptıkları araştırmada maksiller 1.molarlar arası aksiyal açının cerrahi destekli genişletme sonucu anlamlı olarak azaldığını belirtmişlerdir (112). Ricketts (1981), kanin-kanin arası genişlikte her 1mm'lik artışa karşılık ark perimetrisinde 1mm'lik artış olurken; molar-molararası genişlikte her 1 mm'lik artışa karşılık 0.25 mm'lik artış meydana geldiğini belirtmektedir (119).

2.10.2. Mandibula

Maksiller genişletme ile alveoler prosesler eğilmekte ve maksiller posterior dişlerin devrilmesi ve ekstrüzyonu sonucunda da mandibulada aşağı ve geri rotasyona uğramaktadır (62, 50, 121, 110, 122, 109). Akkaya ve Hızlan-Lorenzon (120), yaptıkları çalışma ile maksillanın kafakaidesine göre ileri doğru yer değiştirdiğini, mandibulanın ise aşağı ve geriyedöğru rotasyona uğradığını ve keserler arası açı ile overjet miktarında ise artış olduğunu belirtmişlerdir.

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 (121, 63, 110). 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 (123). Bunun aksine Wertz (1970), mandibuler posterior dişlerin sabit kaldığını bildirmiştir (79).

Maksiller genişletme ile mandibuler arkta, kanin-kanin arası mesafede 4 mm ve molar-molar arası mesafede de 6 mm'e kadar artışlar olabileceği bulunmuştur (121, 63). Akkaya ve ark., mandibuler kanin ve molarlar arası genişlik artışını değişen okluzal kuvvetler ve dentisyonu etkileyen değişen kas dengesine bağlamaktadırlar (120). Halazonetis ve ark. (1994), mandibulada oluşan genişlemeyi; maksillanın genişletilmesi sonucu bukkal bölgedeki yanak basıncının alt bukkal bölge dişlerinden kısmen kaldırılmasına bağlamaktadır (124). 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 (125).

2.10.3. TME

Oklüzyon ve TME arasındaki ilişki uzun süredir tartışılmaktadır. Maloklüzyon ve TME problemleri arasındaki mekanizmalar komplekstir ve günümüzde halen tam olarak netlik kazanılmamış bir konudur (9, 21, 22, 126). TME hastalıklarının etiolojisinin multifaktöriyel olduğu düşünülür (126). Temporomandibuler eklem düzensizlikleri (TMD) etiolojisinde yer alan faktörlerden bazıları şunlardır (9, 21, 22); 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) ve ortodontik tedaviler.

Maksiller genişletme sonucu oluşan yeni okluzal ilişkiyle ortaya çıkan farklı pozisyona stomatognatik sistemin ne şekilde uyum sağlayacağı belirli değildir (129). Genel olarak ortodontik ve ortognatik tedaviler sonrası oklüzal temaslar ve çiğneme kuvvetleri artmakta ancak interinsizal ağız açılımının azaldığı gözlenmektedir (127). Kas atrofisi ve proprioseptif mekanizmalara bağlı olarak fonksiyonun yeterli olmadığı, çiğneme kuvvetlerinin azaldığı durumlar da oluşabilmektedir (129).

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 (67). Bu yeni pozisyonun zamanla kondil ve glenoid fossada yeniden şekillenmeyle sonuçlanmasının kaçınılmaz olduğu düşünülmektedir, fakat yeniden şekillenmenin ne şekilde olacağı ise düşündürücüdür.

HMG ile dentisyonda kısa zamanda oluşturulan değişimler ve premature temaslar oklüzal yükü değiştirmektedir (128). Genişletme sonucu maksillada ve dolaylı olarak mandibulada meydana gelecek konumsal değişikliklerin ve oklüzal değişimlere bağlı nöromusküler etkilerin, TME ve komşu yapılarına etkisi olacağı, bu olumlu veya olumsuz etkilerin uzun dönemde eklem kemik ve kıkırdak komponentlerine de morfolojik anlamda etki edebileceği düşünülmektedir.

Bu tez çalışması prospektif olarak yürütülmüştür ve kliniğimizde MTY tanısıyla CDHMG endikasyonu konulmuş hastalarla yapılmıştır. Bu çalışma cinsiyet, ekspansiyonda bekleme süresinin farklılığı, gömülü diş çekimi gibi değişkenleri de baz alarak ameliyat öncesi ve maksiller ekspansiyonda bekleme süresi sonrası alınan, MR görüntülerindeki TME bölgesi incelemelerini kapsamaktadır. Çalışmanın amacı; CDHMG sonrası TME'nin yumuşak komponentlerinden olan eklem diskinde pozisyonel değişiklik olup olmadığının MRG ile incelenerek ortaya çıkarılmasıdır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

ETİK KURUL ONAYI

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'na yapılan başvuru sonucunda, bu çalışmanın etik yönden bir sakıncasının olmadığı Kurul tarafından belirlenerek 04.11.2015 tarih 212 sayılı kararla etik kurul onayı alınmıştır.

3.1. Çalışmanın Planı

Çalışmaya dahil edilen hastalar Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına 2016-2018 yılları arasında ortodontik tedavi amacıyla başvuran hastalardan seçilmiştir.

Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Büyüme gelişim dönemini tamamlamış veya son dönemlerinde olan hastalar olması (el-bilek röntgenlerine göre Epifiz-diafiz kaynaşması gözlenen hastalar).
- Tek veya çift taraflı çapraz kapanışı bulunan iskeletsel maksiller transvers yetmezliğe sahip hastalar olması.
- Büyüme ve gelişimi olumsuz etkileyebilecek herhangi bir sistemik rahatsızlığın olmaması.
- Konjenital bir kraniyofasiyal deformitenin bulunmaması (damak-dudak yarığı, sendrom vb...).
- Üst ve alt çenede ortognatik cerrahi öncesi herhangi bir cerrahi uygulamanın yapılmamış olması.
- Hastalarda hamilelik bulgusunun olmaması.

Dahil edilmeme kriterleri;

- Tedavi öncesi ve sonrası kayıtlarının eksik olması
- Hastaların MRG çekirtmeyecek şiddette kapalı alan fobisi olması

- Manyetik rezonans görüntülerinde disk değerlendirmesini zorlayacak kadar artifakt olması.

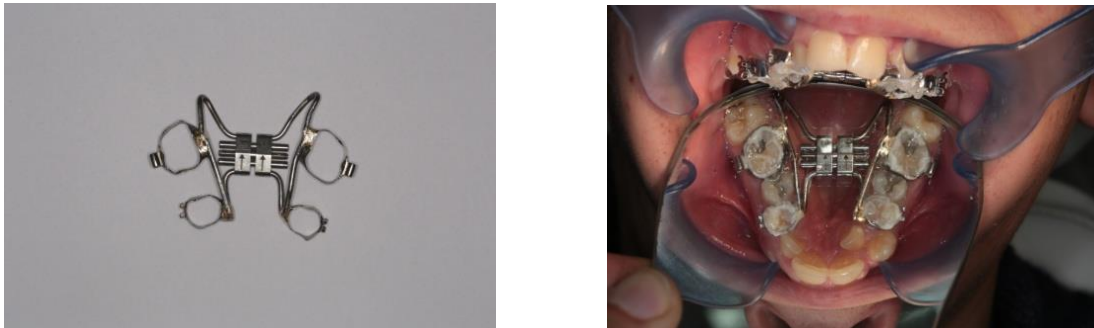
Tüm hastalar el-bilek filmleri sonuçlarına göre iskeletsel gelişimini tamamlamış, iskeletsel transversal maksiller yetmezlik tanısı konulan (resim 1) ve cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme endikasyonu bulunan, posteroanterior radyografilerde ölçülen maksillomandibular transversal fark indeksi 5 mm'den büyük olan hastalardan oluşmaktadır.



Resim 1. MTY'e sahip bilateral çapraz kapanışa sahip hastanın okluzal ve frontalde kapanış halindeki görünümü

Tüm hastalar, ön tanı, yapılacak cerrahi işlemler, cerrahi işlemler ile genel anestezi sırasında ve sonrasında oluşabilecek bütün komplikasyonlar ve takip süresi hakkında detaylı olarak bilgilendirilmiş, hasta onam formları imzalatılmıştır.

Hastaların maksiller genişletilmesinin yapılabilmesi için operasyondan 1 veya birkaç gün önce hastaların ortodontistleri tarafından orta hatta paralel yerleştirilmiş Hyrax vidası bulunan diş destekli aygıt 1. premolar ve 1. molar dişlere bantlanarak cam iyonomer siman ile simante edilmiştir (Resim 2).



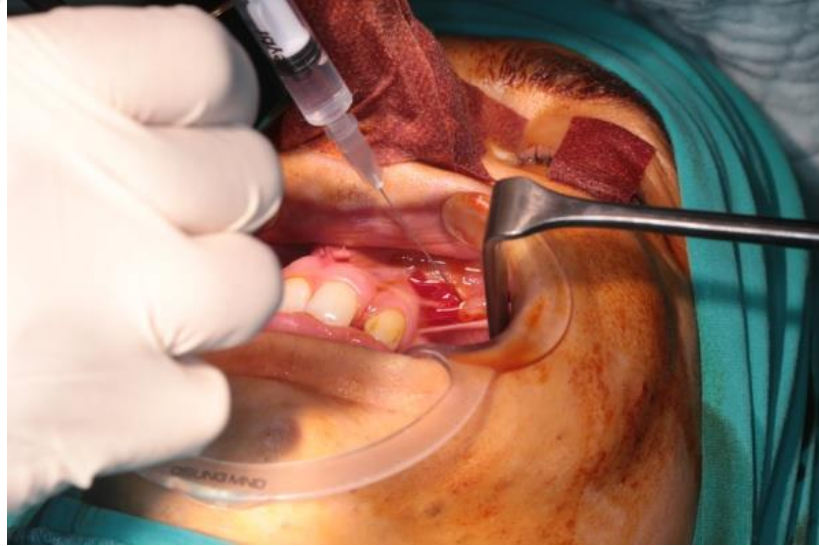
Resim 2. Hyrax aygıtı ve operasyon öncesi hastaya uygulanış şekli

3.2. Cerrahi Teknik

CDHMG operasyonu tüm hastalarda, asepsi ve antisepsi kurallarına uygun olarak genel anestezi altında ve standartizasyonu sağlamak için aynı teknikle gerçekleştirilmiştir. Tüm operasyonlar Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim dalından aynı cerrahi ekip tarafından gerçekleştirilmiştir.

İdeal ve yeterli maksiller genişletmenin sağlanması için her hastaya; lateral yöndeki primer direnç alanlarını etkisiz hale getirmek için çift taraflı Le Fort I osteotomisi ile ideal ve kontrollü bir açılmayı sağlamak için medyal palatal sütür osteotomisi planlanmıştır.

Hastalara nazal entübasyonu takiben, genel anestezi idame sağlandıktan sonra, maksillaya bilateral tuberler arası tüm vestibül sulkus boyunca 1:100.000 oranında epinefrin içeren %2,5'lik Articaine (Ultracaine D-S forte 2 ml ampul, Sanofi Aventis) içeren lokal anestezi madde infiltratif olarak uygulanmıştır (resim 3).



Resim 3. Genel anestezi ve nazal entübasyon altında hastaya lokal anestezinin uygulanışı

Yeterli anestezi derinliğinin sağlanmasının ardından, yapışık dişetinin yaklaşık 5 mm apikalinden serbest dişeti üzerinde çift taraflı olarak 1. molar dişlerin mezial sınırları arası boyunca, 15 nolu bistüri ile yatay kesi yapılmıştır. Böylece

yaranın dikilmesini kolaylaştırmak amacıyla alveol tarafına yeterli miktarda yapışık dişeti bırakılmıştır.



Resim 4. Sağ ve sol premolarlar arası horizontal insizyon ve mukoperiosteal flebin görünümü

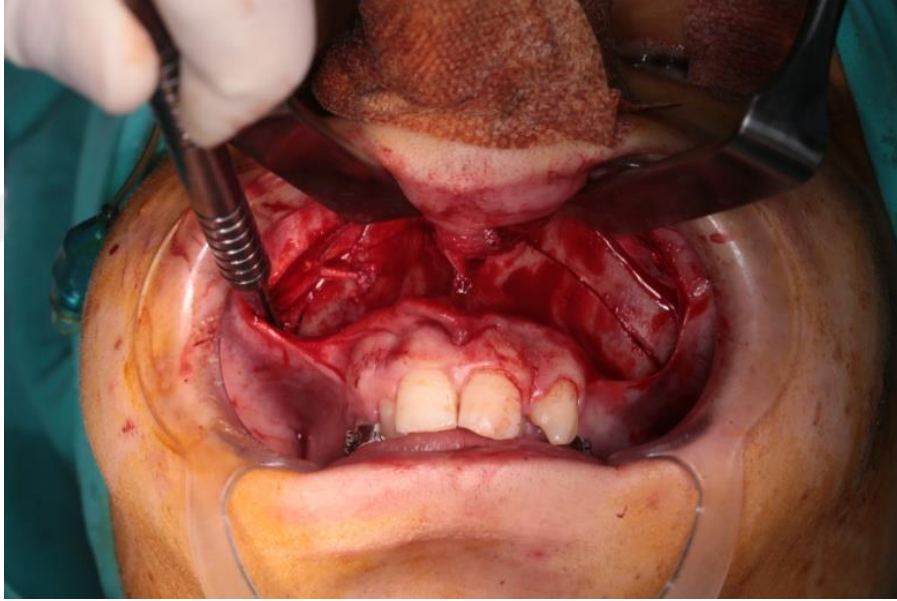
Takiben periost elevatörüyle tam kalınlıklı mukoperiosteal flep kaldırılarak, dikkatli bir elevasyonla apertura priformis, burun boşluğu, infraorbital foramen, zigomatikomaksiller birleşim, zigomatik destek, arka yönde subperiosteal diseksiyon yöntemiyle ilerleyerek tüber maksilla ve nerdeyse pterigomaksiller bölge açığa çıkarılmaktadır (Resim 4).

Burun mukozasının açığa çıkarılmasının ardından burun tabanı mukozası yukarı yönde ince, künt bir periost elevatorü kullanılarak burun kavitesini oluşturan lateral duvarlarından sıyrılmıştır. Maksillanın dişli parçasında kalan flepin interdental osteotomi esnasında zarar görmesini engellemek için üst orta keserler hizasında interdental papile doğru hafifçe eleve edilmiştir.

Lateral nazal duvar ile burun mukozası arasına uygun bir periost elevatörü yerleştirilerek, gerekli ekartasyonlar sağlandıktan sonra, apertura priformisten pterigomaksiller fissüre kadar, oklüzal düzlemle 10°-15°açı yapacak şekilde ve diş köklerinin en az 5 mm apikal yönde uzağında olacak piezoelektrik cerrahi ile bilateral Le Fort I osteotomisi yapılmıştır.



Resim 5. Nazal mukoza tabanına küt periosteal elevatörle diseksiyonu



Resim 6. Piezo cerrahi cihazı ile lateral maksiller duvarın osteotomisi

Ardından anterior nazal spinadan üst orta keserlerin orta noktasını kapsayan hayali hat boyunca piezoelektrik cerrahi ile kortikal kemik osteotomisi yapılmıştır. Medyal yöndeki osteotomi ince osteotomlar ve çekiç yardımıyla sürdürülmüş ve premaksiller bölgenin palatinalinden bir elin işaret parmağıyla palpasyon yapılarak osteotominin devamlılığı ve kontrolü sağlanmıştır. Ardından daha kalın uçlu T saplı osteotomla bir osteotomiyi takiben rotasyonla maksiller segmentlerin ayrılması kontrollü bir şekilde sağlanmıştır.

Osteotomilerin tamamlanmasının ardından simetrik açılmanın değerlendirilmesi için aygıt toplamda 2 mm. aktive edilmiş ve simetrik açılmanın gözlenmesinin ardından 1 mm. açıklık kalacak şekilde bırakılmıştır. Kanama kontrolü sağlandıktan sonra vestibüler mukoperiosteal flep rezorbe olabilen 3/0 vicryl bir suture ile tek kat halinde kapatılmıştır.

Tüm cerrahi operasyonlar ve kontroller aynı cerrahi ekip tarafınca sağlandığı gibi, ortodontik takipler ise her hastanın kendi ortodonti hekimi tarafınca sürdürülmüştür.

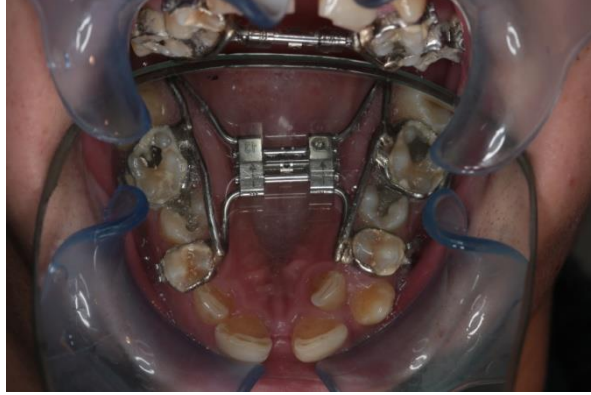
3.3. Postoperatif Takip

Tüm hastalar operasyonları takiben postoperatif servis takibine alınmıştır. Operasyon esnasında her hastaya 2000 mg ampisilin IV olarak verilmiş ve 12. saatte bir 1000 mg ampisilin IV takviye edilecek şekilde profilaktik antimikrobiyal destek sağlanmıştır. Ağrı kontrolü için de 1000 mg parasetamol içerikli 200 ml serum fizyolojik intravenöz analjezik olarak tatbik edilmiştir. Vital fonksiyonlarının yaklaşık bir gecelik takibinin ardından, cerrahi bakım kontrolleri sağlandıktan sonra her hasta ertesi gün taburcu edilmiştir. Tüm hastalar taburcu edildikten sonra her hastaya günde 2 defa 5 gün boyunca 875 mg amoksisilin ve 125 mg klavulanik asit içerikli antibiyotik, günde 2 defa 7 gün boyunca 550 mg naproksen sodyum analjezik ve günde 3 defa 7 gün boyunca %4'lük klorheksidin glukonat antiseptik gargara kullanılmaları için reçete edilmiştir.

Operasyondan sonra osteotomi sahalarının iyileşmesi için 5-7 günlük bir bekleme süresinden sonra aygıtın sabah ve akşam 0,25'er mm. aktive edilmesiyle toplamda günlük 0,5 mm. genişletme yapılması planlanmıştır. Hastalara veya refakatçilerine aygıtın aktivasyonu hakkında bilgi verilerek, genişletmenin hastalar veya destek olacak refakatçileri tarafından her gün aynı saatlerde yapılması sağlanmıştır. Operasyon sonrası hastalardan ön dişleriyle ısırma hareketlerinden kaçınmaları istenmiştir. Post-operatif 10. günden itibaren ağız içindeki suturelar alınmıştır.

Tüm hastalarda maksiller genişletme operasyon sonrası istenen genişletme miktarına erişildiğinde aygıtın aktivasyonu sonlandırılmıştır. Aktivasyonun

sonlandırılmasından sonra (ort. 21 gün / 10.5mm) aygıtın genişletme vidası olduğu konumda sabitlenerek nüksü engellemek için 4-5 ay pekiştirme uygulanmıştır.



Resim 7. Hyrax apareyinin ekspansiyonu ve üst santral dişler arası diestemanın görünümü

3.4. MRG Değerlendirmesi

CDHMG planlanan tüm hastalardan cerrahi operasyondan bir veya birkaç gün öncesinde TME bölgesinden genişletme öncesi MRG istenmiştir. MR görüntülerinde olası artefakları önlemek ve manyetik etkiden kaynaklı ısınmaları engellemek için görüntülemeler Hyrax apareyi takılmadan önce alınmıştır. Operasyonu, latent dönem, aktivasyon dönemini takiben ortodonti bölümünce istenilen konsodalisyon süresi dolup, Hyrax apareyinin çıkarıldığı gün, genişletme sonrası ikinci MRG'ler istenmiştir.

İlk MR görüntüsü alınan hastaların ikinci MR görüntüleri elde edilene kadar; hiçbir hastanın travma, uzun süreli enfeksiyon, bruksizm veya istemsel bir kötü alışkanlıkla ilgili bir öyküsü olmamıştır.

Operasyon sonrası hastalardan ön dişlerini fonksiyon dışı tutmaları istendiği gibi, aktivasyon ve konsodalisyon süresi boyunca da hastaların çiğneme için çift taraflı arka dişlerini kullanmaları istenmiştir.

İlk MRG ile ikinci MRG alındığı dönem içinde hastalardan ağız açıklığı miktarları ile ilgili objektif ölçümler yapılmamış, ancak hastalardan elde edilen subjektif bulgulara dayanarak hiçbir hasta ağız açma kısıtlılığının olduğunu belirtmemiştir, yapılan muayenelerde de her hastanın her iki MR alma döneminde de

maksimum ağız açıklığının üç parmak genişliğine hemen hemen eşit olduğu görülmüştür.



Resim 8. Maksillanın iskeletsel genişletilmiş hali ve ekspansiyonda bekleme süresinin sonunda Hyrax apareyinin çıkarılmış hali

3.5. MRG'nin Çalışma Prensibi

Manyetik rezonans görüntüleme cihazı manyetik alan oluşturan büyük bir mıknatısı olan, içine konulan bir dokuya ait atomların manyetik alan içindeki enerji değişimlerini, manyetik kuvvetlerinin yönünü ölçerek o dokunun niteliğini üç boyutlu olarak bilgisayar ortamına aktarılmasını sağlayan bir cihazdır.

Normalde vücudumuz radyofrekans(RF) enerjisine duyarlıdır. Önce veri kaynağımız olan protonların RF enerjisi ile uyarılır hale getirilmesi gerekir. Bunun için hasta çok güçlü bir manyetik alan içerisine yerleştirildiği zaman manyetik etkiyle protonlar manyetik alanın vektörüne uygun şekilde dizilir ve uyarılmaya hazır hale gelirler. Kesit alınacak bölgeye RF enerjisi gönderilir. Protonlar bu enerjiyi alır ve enerjinin miktarına göre konumlarından saparlar. RF enerjisi kesilir. Protonlar eski konumlarına dönerler. Bu dönüş sürecinde aldıkları enerjiyi bir sinyal şeklinde yayırlar. Güçlü manyetik alan marifetiyle protonlar, sinyal alan ve yayan antenler gibi davranırlar. MR görüntüleri işte bu sinyallerden oluşturulur. Magnet gücü arttıkça paralel dizilen protonların sayısı artar (33).

Protonların manyetik kuvvetlerinin dağılımı sonucunda X ve Y düzlemindeki vektörlerin zıt yönelimleri birbirini nötrler. Dolayısıyla X ve Y düzleminde manyetik momentin bir değeri yoktur ve sadece Z düzleminde manyetik vektör oluşur. Z eksenini etrafında oluşan manyetizasyona '**longitudinal manyetizasyon**' denir (33).

MRG'de sinyal longitudinal manyetizasyondan elde edilir ancak Z eksenini doğrultusunda bu sinyal ölçülemez. Dokunun net manyetik vektöründen faydalanarak sinyal elde etmemiz için, dokunun manyetizasyonunun Z ekseninden Y eksenine çevrilmesi gerekir. Bunun için radyo dalgaları kullanılır.

Dokulardaki hidrojen atomlarının protonlarının hassas frekansıyla aynı frekansta radyo frekans dalgası gönderdiğimiz zaman protonların pozisyonları değişir (Rezonans olayı). Bunun sonucunda dokunun manyetizasyonu Z ekseninden (longitudinal manyetizasyon) Y eksenine (transvers manyetizasyon) çevrilir.

Y eksenine konulan konulan bir alıcı ile bu yönde oluşan manyetizasyon yani MR sinyali, ölçülmüş olur. RF pulsu kesildiğinde protonlar eski konumlarına geri dönmeye başlar. Bu esnada 'serbest indüksiyon kayboluşu' (free induction decay) denilen transvers manyetizasyon azalır longitudinal manyetizasyon artması durumu meydana gelir. Bu safhada protonlardan alınan sinyaller kaydedilir. RF pulsu kesilmesi sonucunda protonların fazdışı konumuna geri dönmelerine 'durulma (relaksasyon)' denir.

90° pulsu verildikten sonra, longitudinal manyetizasyonun oluşması için geçen süre T_1 Relaksasyon Zamanı olarak adlandırılır. Protonların çevre dokulara enerji transfer sürelerinin farklılığından dolayı, her dokunun T_1 relaksasyon süresi farklıdır. T_1 süresi kısa dokular T_1 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal verirler, yüksek sinyal veren doku MRG'de hiperintens (parlak-beyaz) olarak ifade edilir. T_1 süresi uzun olan dokular ise T_1 sekanslarında hipointens (siyah) olarak görülürler. Sıvılar uzun T_1 süresine sahipken, yağ dokusu kısa T_1 süresine sahiptir, bu yüzden yağ ağırlıklı dokular T_1 sekanslarında parlak hiperintens görüntü verirler.

RF pulsunun kesilmesini takip eden zamanda transvers manyetizasyonun azalarak %37 seviyesine inmesine kadar geçen süreye ' T_2 Relaksasyon Zamanı' denir. Uzun T_2 süresine sahip dokular t_2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens

görülürler. Yağ dokusu kısa T2 relaksasyon süresine sahip olup T2 ağırlıklı görüntülerde koyu renkte görünürken, bol miktarda sıvı içeren dokular uzun T2 relaksasyon süresine sahip olup beyaz-parlak renkte görünürler.

T1, T2 ve proton ağırlıklı görüntüler RF pulslarının zamanlaması değiştirilerek yapılır. Bir puls sekansının başlangıcından, sonraki puls sekansının başlangıcına kadar olan süreye 'Repetition Time' (TR); 90°lik puls ile dokudan gelen eko sinyalinin arasındaki süreye ise 'Echo Time' (TE) denir. TR ve TE zamanlarında yapılacak değişikliklerle görüntünün T1, T2 ve proton ağırlıklı olması sağlanabilir. TR zamanı kısa tutulduğunda dokular arasındaki T1 farklılıkları belirginleşir ve elde edilen sinyal T1 ağırlıklı olurken, uzun tutulması halinde görüntüde T1 ağırlığının azalmasına neden olur. TE süresi de aynı şekilde uzun tutulduğunda T2 ağırlığı artar, kısa tutulduğunda ise T2 ağırlığı azalır (33).

Proton ağırlıklı bir görüntü elde etmek için T1 ve T2 etkilerinin bastırılması gerekir. Dolayısıyla TR, görüntülenen dokuların T1 değerinden daha büyük seçilirken; TE, T2 değerlerine göre daha küçük olmalıdır.

T1 sekansı normal anatomik detayları görüntülemeye faydalıyken, T2 sekansı ise fazla miktarda sıvı içeren dokuları ve lezyonları iyi görüntüler. Patolojik oluşumların çevresinde sıvı miktarı arttığından patolojik durumlar T2 sekansında iyi görüntülenir.

MRG'ler Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı MRG ünitesinde sagittal oblik kesitte her iki TME bölgesinden ağız açık ve kapalı pozisyonda alınmıştır. Kapalı pozisyon için maksimum kapanış yerine doğal supin istirahat pozisyonunda rahat bir şekilde ağızlarını kapatmaları istenmiştir. Ağız açıklığını standartize etmek için de hastalara aynı boydaki ağız açıklığını sağlayacak, geniş tabanlı alt kanin distalinde kalacak şekilde ısıracakları ısırma takosu (DREAMER medium size dental silicon bite blok, **Resim-9**) kullanmaları sağlanmıştır. Böylece belirlenen aynı standart miktardaki ağız açıklığı sırasındaki disk değişiminin kıyaslanması hedeflenmiştir.

Size:M



Resim 9. DREAMER medyum boy dental silikon ısırma bloğu

Bireyler MRG cihazına supin pozisyonda yerleştirildikten sonra başın stabilizasyonu boyun altına koyulan, başı ve boynu çepeçevre saran kauçuk platform ile sağlandı. MRG cihazının haç şeklindeki işaretleyici ışığı, yumuşak doku Frankfurt Horizontal düzleminden ve orta oksal düzlemden geçecek şekilde ayarlandıktan sonra, hasta inceleme sırasında hareketsiz kalması ve cihazdan gelen seslerden korkmaması konusunda uyarılmıştır.

MRG görüntüleri 1.5 Tesla gücündeki Tim+Dot sistem MRG cihazında (Siemens Magneto Avanto, Siemens Medical Systems, Elangen Germany) elde edildi. Görüntüleme kullanılan parametreler, sagittal planda anatomik yapıyı en iyi gösteren sekans için Turbo Spin Echo T1 için; TR (repetition time) 500 ms, TE (echo time) 12 ms; disk ölçümü için en iyi netliği veren Proton Dansite sekans için; TR 2000 ms, TE 35 ms; T2 Gradient için TR 785 ms, TE 25 ms, inceleme kalınlığı 3 mm, inceleme aralığı 0,3 mm, (FOV 14 cm, NEX 4 ve matriks 205X256) şeklindedir. Koronal planda T2 Stir (efüzyonu gösteren en iyi sekans) için; TR 3000 ms, TE 53 ms ve kullanılmıştır. İnceleme 15 dakika devam etmiştir.

Tüm MRG değerlendirmeleri iki radyolog tarafından yapılmıştır, çelişkiye düşünülen noktalarda üçüncü bir uzman radyoloğa danışılmıştır. MRG'lerin öncelikle ön incelenmesi sağlanarak hastalarının standart kalitatif TME incelemeleri yapılmıştır. İlk olarak ağız kapalı ve ağız açık pozisyonundaki TME yapılarının anatomik incelenmesi yapılmıştır. TME anatomik incelenmesi en iyi olarak T1 sekansında elde edilmektedir. Bu sekansta kortikal kemik tabakaları **koyu siyah**, eklem diski daha **açık siyah**, kas yapıları **gri**, kemik iliği, yağ, sıvı yapıları ise

beyaz görünümde görülmektedir. T1 sekansları incelenerek her hastanın ekspansiyon öncesi ve ekspansiyon sonrası, ağız açık ve ağız kapalı sagittal pozisyonlarındaki eklem diskinin mandibuler kondil ve artiküler eminense göre eklem diskinin yaklaşık pozisyonları belirlenmiştir. Daha sonra eklem diskinin ölçümünü, sınırlarını, morfolojisini, eminens ve kondile göre pozisyonunu en net şekilde belirlemek amacıyla Proton ağırlıklı sekans (PD sekans) kullanılmıştır. Proton ağırlıklı sekansta ise eklem diski ve kortikal kemik tabakaları aynı koyu siyah renkte izlenmektedir. Disk pozisyonunun ve sınırlarının belirlenmesinde aynı pozisyondaki T1 ve Proton Dansite ağırlıklı görüntüler birlikte değerlendirilip karşılaştırılarak, eklem diskinin pozisyonu ve ilgili olduğu anatomik yapılar hakkındaki net sonuca ulaşılmıştır.

Normal disk pozisyonuna sahip TME'de ağız kapalıyken diskin posterior bandı kondil tepesinde veya hafifçe öne doğru saat 11 pozisyonunda konumlanır (130). Ağız açıldığında disk retrodiskal dokular tarafından çekilerek kondil ile artiküler eminens arasına gelir. MRG'lerdeki tüm değerlendirmeler bu kurallar baz alınarak yapılmıştır.

Disk Pozisyonlarının ve sınırlarının belirlenmesini takiben, disk değişiminin kantitatif ölçümü için sagittal planda sağ ve sol TME'lerin ağız açık ve ağız kapalı pozisyonlarındaki MRG kesitleri kullanılmıştır. Değişkenlerin standartizasyonu için aynı oranlardaki kesitlerde ölçümler yapılarak ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası görüntülemeler karşılaştırılmıştır. Elde edilen MR görüntülerinde ölçümler Enlil PACS (Efe Eroğlu Yazılım şirketi, Eskişehir, Türkiye) programı kullanılarak 0,01° ve 0,01 mm hassasiyetle yapılmıştır. Çalışmamızda artiküler disk pozisyonu değerlendirmesinde disk pozisyon indeksi (DPI) kullanılmıştır.

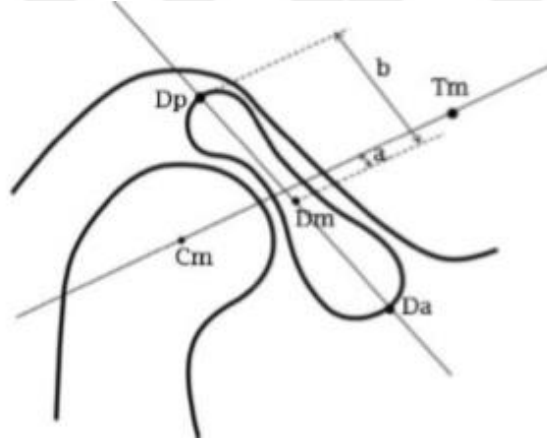
3.6. Disk Pozisyon İndeksi

Disk pozisyon indeksi TME diskinin artiküler eminens ve mandibuler kondil ilişkisine göre anterior-posterior yöndeki konumunu ve değişim miktarlarını sayısal olarak belirtmek için kullanılır. Disk pozisyon indeksi olarak Bumann ve Vargas-Pereira'dan modifiye edilen Panherz ve arkadaşlarının kullandıkları metod kullanılmıştır ve tüm hasta gruplarında DPI ölçümleri ağız kapalı ve açık pozisyonlardaki MR görüntüleri üzerinde yapılmıştır (131, 132). Bu analizde

kullanılan çeşitli anatomik referans noktaları ve düzlemler aşağıda belirtilmektedir (şekil 5, 6):

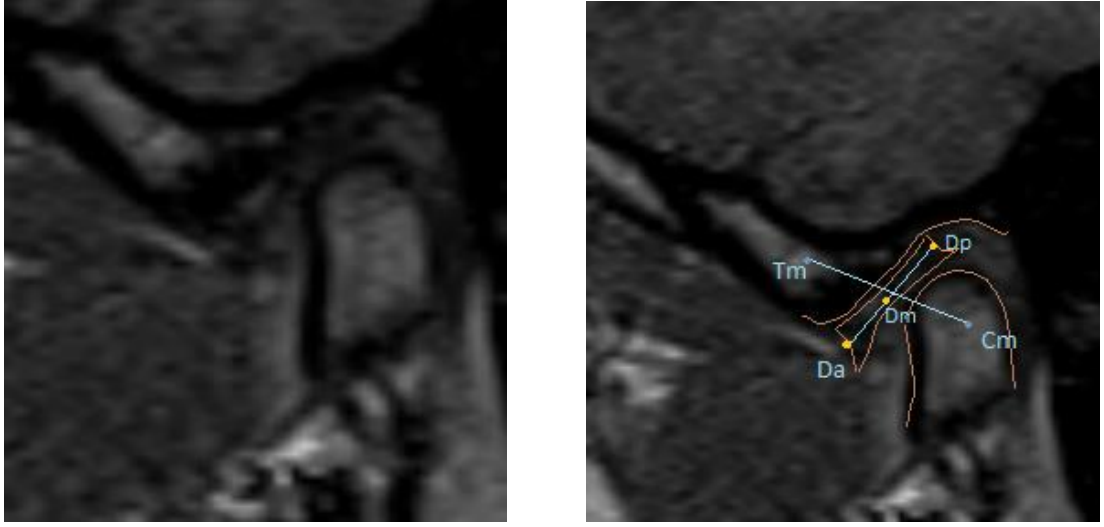
- Cm kondiller başın orta noktası
- Tm tüberkülüm artikularenin orta noktası
- Da artiküler diskin ön noktası
- Dp artiküler diskin arka noktası
- Dm artiküler diskin orta noktası
- a Dm noktasının Cm-Tm çizgisine olan uzaklığı
- b artiküler disk uzunluğunun yarısı

Disk pozisyonunun değerlendirilmesi için aşağıdaki formül kullanılmaktadır:
Disk Pozisyon İndeksi (DPI) = $(a:b) \times 100$ (4).

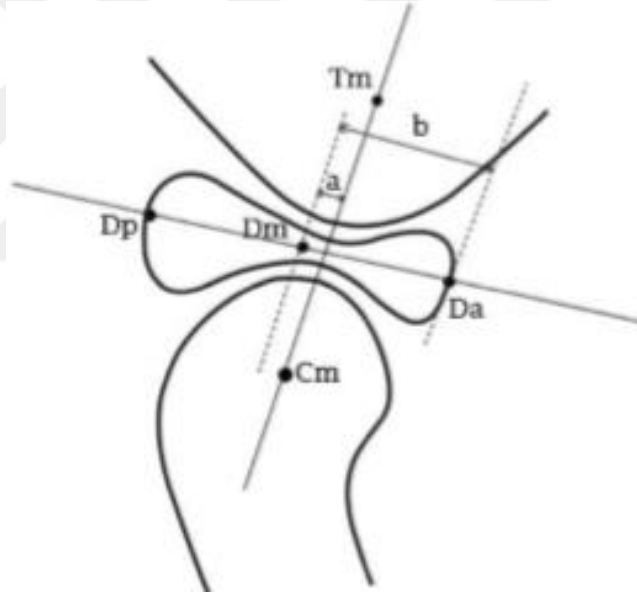


Şekil 5. Ağız kapalı pozisyonda DPI için kullanılan referans noktaları

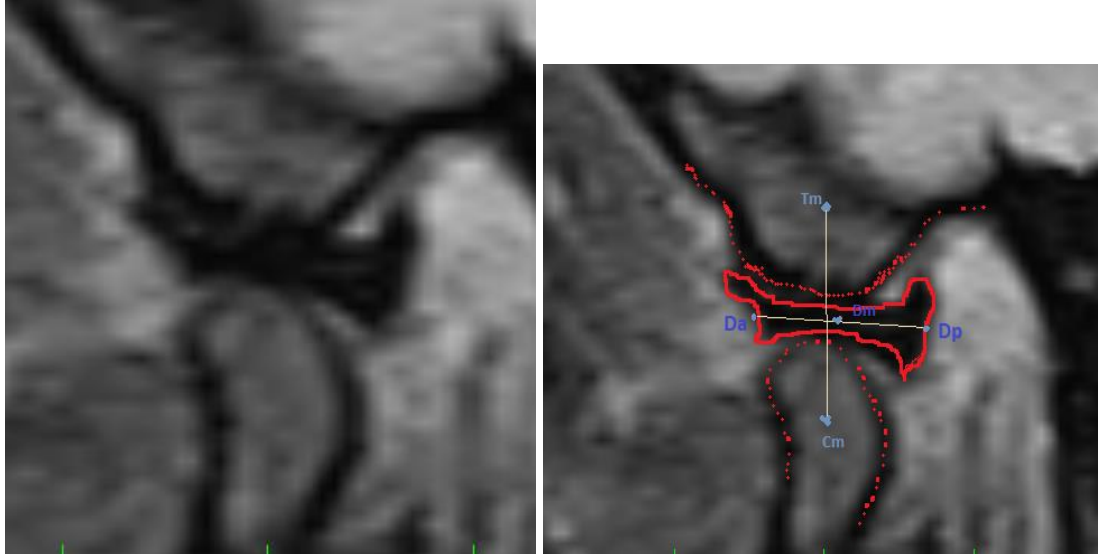
Disk pozisyon indeksi hem ağız kapalı pozisyonda hem ağız açık pozisyonda hesaplanmıştır.



Resim 10. DPI'nin ağız kapalı pozisyonda MRG kesiti üzerindeki uygulama biçimi



Şekil 6. Ağız açık pozisyonda DPI referans noktaları



Resim 11. DPÍ MRG kesitinde ağız açık pozisyonda uygulanış biçimi

Bu indeks, artiküler diskin mandibula kondili ve temporal artiküler eminens ile ilişkisini gösterir. Disk merkezde olduğunda; diskin orta noktası (Dm), Cm-Tm çizgisi üzerinde yer alır ve a mesafesi sıfıra eşittir. Protruziv disk pozisyonu durumunda; Dm, Cm-Tm çizgisinin önünde yer alır ve a mesafesi pozitif (+) olarak değerlendirilir.

Retruziv disk pozisyonu durumunda; Dm, Cm-Tm çizgisinin arkasında yer alır ve a mesafesi negatif (-) olarak değerlendirilir (132).

Vargas-Pereira kondille ilişkili fizyolojik disk pozisyonu normatif değerlerini %33 ile %-21 arası olarak bildirmiştir (131).

Ölçümlerin standartizasyonunu sağlamak için noktaları belirlemek, ölçüm yapmak için iki radyolog bir cerrah birlikte ölçüm yapmıştır. Farklı günlerde yapılan ölçümler sonucu disk pozisyon indeksinin farklı değerlerinin ortalaması alınarak sonuç elde edilmiştir.

3.7. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 21 paket programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Elde edilen verileri frekans dağılımlarının yanında iki gruplar arasındaki karşılaştırmalarda parametrik olmayan yöntemlerden Mann-Whitney U testi dört gruplu karşılaştırmalarda ise Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Anlamlılık

seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir.



4. BULGULAR

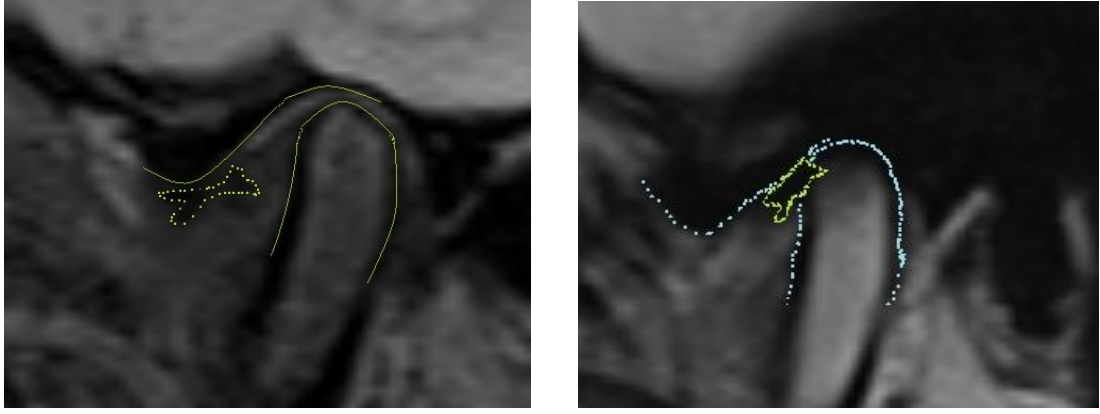
Kronolojik açıdan hastaların yaşları 18 ile 24 arasında değişmekte olup 9'u kadın, 4'ü erkek olmak üzere 13 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hasta seçiminde posterior çapraz kapanışlarının tek taraflı ya da çift taraflı olmasına bakılmaksızın planlanmış, ancak 13 hastanın tamamı çift taraflı posterior çapraz kapanışa tabi olan hastalardan oluşmaktadır. Hastaların TME iç düzensizlikleriyle ilgili yapılan değerlendirmeler tablo 1 de belirtilmiştir.

Tablo 1. MRG bulgularına göre TME disklerinin uyumlu olduğu durumlar

HASTA NO	SAĞ		SOL	
	Pre-op	Post-ekspansiyon	Pre-op	Post-ekspansiyon
1	<u>Rlu ADD</u>	<u>NDP</u>	NDP	NDP
2	NDP	NDP	NDP	NDP
3	NDP	NDP	NDP	NDP
4	NDP	NDP	NDP	NDP
5	NDP	NDP	NDP	NDP
6	NDP	NDP	NDP	NDP
7	NDP	<u>NDP</u>	<u>NDP</u>	<u>Rlu ADD</u>
8	<u>Rsuz ADD</u>	<u>Rsuz ADD</u>	NDP	NDP
9	<u>Rsuz ADD</u>	<u>Rsuz ADD</u>	<u>NDP</u>	<u>Rlu ADD</u>
10	NDP	NDP	NDP	NDP
11	NDP	NDP	NDP	NDP
12	NDP	<u>NDP</u>	<u>Rlu ADD</u>	<u>Rlu ADD</u>
13	NDP	NDP	NDP	NDP

NDP: normal disk pozisyonu Rlu ADD: REDÜKSİYONLU ANTERİOR DİSK DEPLASMANI Rsuz ADD: REDÜKSİYONSUZ ANTERİOR DİSK DEPLASMANI

Ekspansiyon öncesi sağ TME'de redüksiyonlu disk deplasmanı olan 1 nolu hastanın sağ TME diski ekspansiyon sonrası normal disk pozisyonuna gelmiştir. Sol TME ise normal disk pozisyonuna sahip olup ekspansiyon sonrası yine normal disk pozisyonunda olduğu belirlenmiştir.



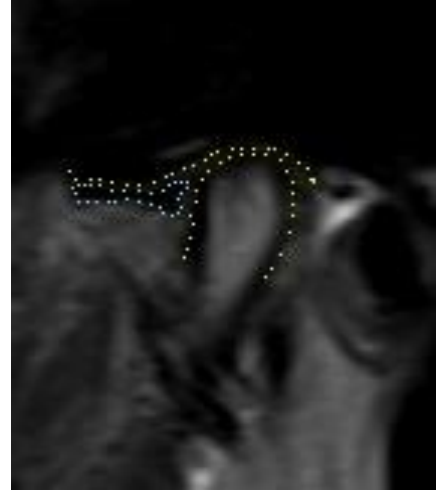
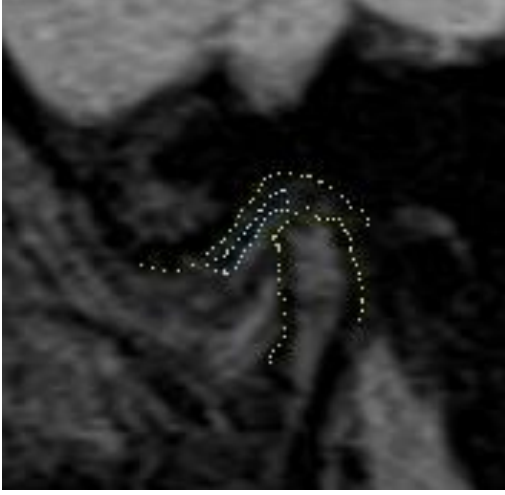
Resim 12. 1 nolu hasta ağız kapalı pozisyonda ekspansiyon öncesi ve ekspansiyon sonrası sağ TME’de kondilin diski yakaladığı görülmektedir

7 nolu hastanın sol TME diski ekspansiyon öncesi normal konumunda iken ekspansiyon sonrası redüksiyonlu disk deplasmanı gelişmiştir. Sağ TME normal disk pozisyonuna sahip olup ekspansiyon sonrası yine normal disk pozisyonunda olduğu belirlenmiştir.



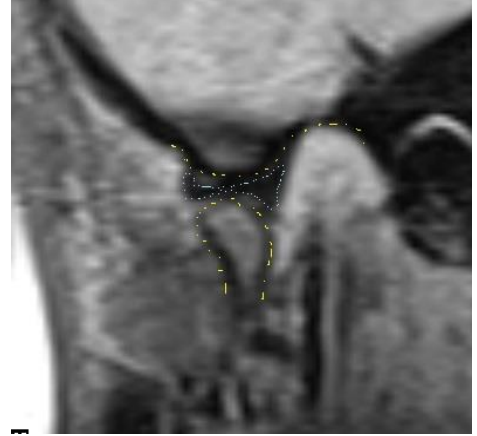
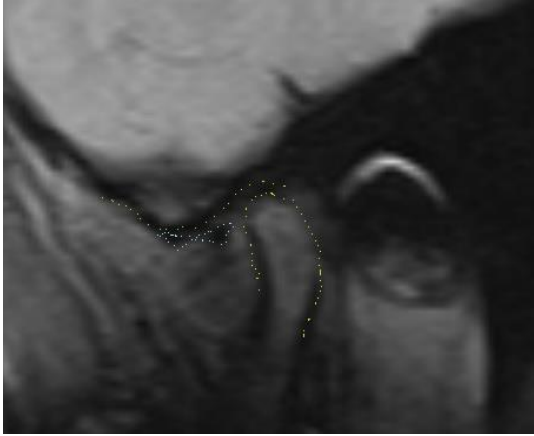
Resim 13. 7 nolu hastanın sol TME diski ekspansiyon sonrası ağız kapalı pozisyonda anteriora deplese olmuştur.

9 nolu hastanın sol TME ekspansiyon öncesi normal konumunda iken ekspansiyon sonrası redüksiyonlu disk deplasmanı gelişmiştir, sağ ekleminde ise redüksiyonsuz disk deplasmanı ekspansiyon öncesi mevcut olup, ekspansiyon sonrasında da redüksiyonsuz disk deplasmanı durumu mevcuttur.



Resim 14. 9 nolu hastanın sol TME diski ekspansiyon sonrası ağız kapalı pozisyonda anteriora deplese olmuştur.

Diğer TME iç düzensizliğe sahip olan hastalarla ilgili olarak ise 12 nolu hastanın ekspansiyon öncesi sol TME'de redüksiyonlu disk deplasmanı mevcut olup ekspansiyon sonrası redüksiyonlu disk deplasmanı durumu devam etmektedir, sağ eklemi ise ekspansiyon öncesi ve sonrasında normal disk pozisyonunu sürdürmektedir.



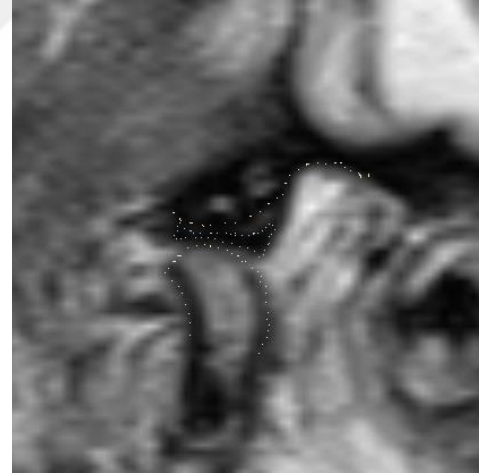
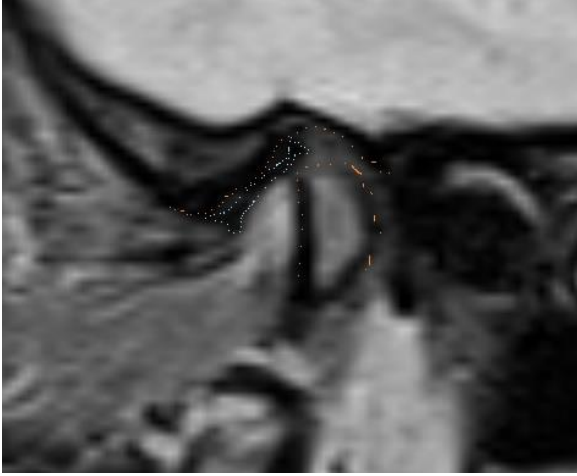
Resim 15. 12 nolu hastanın redüksiyonlu anterior disk deplasmanı pozisyonu ekspansiyon sonrası değişmemiştir.

8 nolu hastanın ekspansiyon öncesi sağ TME'de redüksiyonsuz disk deplasmanı mevcut olup ekspansiyon sonrası redüksiyonsuz disk deplasmanı durumu devam etmektedir, sol TME'de ise ekspansiyon öncesi ve sonrası normal disk pozisyonu mevcuttur.



Resim 16. 8 nolu hastanın sol TME'de redüksiyonsuz disk deplasmanı mevcudiyeti ekspansiyon sonrası değişmemiştir.

Geriye kalan hastaların incelenen MRG'lerine göre hastalar normal disk pozisyonlarını ekspansiyon öncesi ve ekspansiyon sonrası sürdürmektedirler.



Resim 17. Normal disk pozisyonuna sahip hastaların AĞIZ KAPALI- AĞIZ AÇIK pozisyonda TME diskinin MR görüntüsü (11 nolu hasta sağ tme)

13 hastanın 26 eklemine incelendiği çalışmamızda, 4 ayrı hastanın 4 eklemine anterior disk deplasmanı görülmüştür. Bu hastaların ikisinde tek taraflı disk kondil başını ağız kapalı pozisyonda da yakalayamamaktadır (redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı). Disk deplasmanı olan hastalardan bir hastada ekspansiyonda bekleme süresi sonunda eklem diski ağız kapalı pozisyonda normal konumunu yakalamıştır. İki normal eklem disk konumuna sahip hastada ise ekspansiyon sonrası kapalı pozisyonda anterior deplase disk görülmüştür

Pancherz ve arkadaşlarının kullandıkları DPI metoduyla disk değişim miktarlarının istatistiksel olarak belirlenmesi için, herbir TME diskinin ait hesaplanmış DPI miktarları tabloda belirtilmiştir.

Tablo 2. Herbir eklem diskinin DPI değerleri (ağız açık-kapalı, pre-operatif-ekspansiyon sonrası)

HASTALAR	AĞIZ KAPALI				AĞIZ AÇIK			
	PRE-OPERATİF		POST-OPERATİF		PRE-OPERATİF		POST-OPERATİF	
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL
1*	<u>+191.6</u>	-19.6	<u>+22.5</u>	-19	+6	-13.3	0	-9.1
2	-13.9	+0.4	-13.9	+0.4	-9.3	0	-15.9	+0.6
3	-2.5	-2.9	-5.9	0	-6.6	0	-6.2	0
4	+3	+2	+4	0	0	0	+5.1	+4
5	+3	+6.3	-7	+5	0	0	-6.4	+5.2
6	0	0	0	-7,9	-7,1	-0,1	-5,3	0
7*	0	<u>-1</u>	+6,2	<u>+56.25</u>	+6,9	+4,3	+2,5	-2,3
8	<u>+156,9</u>	+0,4	<u>+156,1</u>	+0,4	<u>+156,7</u>	-8,9	+149,2	-9,3
9*	<u>+120</u>	<u>+6.5</u>	<u>+123.6</u>	<u>+116.6</u>	<u>128,8</u>	-6,7	<u>+128.8</u>	-1,8
10	0	+0,2	0	+0,2	0	+5,8	-7,5	+9,4
11	+9	+4,1	+7,1	+1	-6,6	-0,1	0	+1,7
12	-4,7	<u>+100</u>	-11,3	<u>+100</u>	+0,1	0	0	+6,6
13	-3.7	-5.4	+4.2	+3.5	0	0	+2.3	+1.7

* ile işaretlenmiş hastalarda kalitatif anlamda disk değişimi olmuştur

Daha sonra, ağız açık-kapalı konumda iken disk pozisyon indekslerindeki değişim miktarlarının hastaların kronolojik yaşına, cinsiyetine, iskeletsel sagittal yönlü malokluzyon sınıflamasına, ekspansiyonda bekleme sürelerine göre dağılımları tablolarda gösterilmiştir (Tablo-3, Tablo-4).

Tablo 3. Ağız kapalı konumda DPI değişim miktarlarına göre, üst 20 yaş diş varlığı, cinsiyet, malokluzyon, ekspansiyon süresi, kronolojik yaş gibi değişkenlere göre dağılımı. K: kadın, E: erkek. -/+ =yok/var

Hastalar	Ağız Kapalı Değişim Miktarı (DPI olarak)		Üst 20 Yaş Diş Varlığı	Cinsiyet	İskeletsel Sınıf	Ekspansiyon Süresi (AY)	Hasta Yaşı
	SAĞ	SOL					
1*	169.1	0.6	-	K	3	4	21
2	0	0	+	K	1	4	18
3	3.4	2.9	+	E	3	4	18
4	1	2	+	E	2	4	18
5	10	1.3	-	K	1	4	18
6	0	7.9	-	K	1	4	18
7*	6.2	57.25	+	E	3	5	19
8	0.8	0	-	K	3	4	18
9*	3.6	110.1	+	K	1	5	18
10	0	0	-	K	3	4	23
11	1.9	3.1	-	E	1	5	23
12	6.6	0	+	K	2	5	18
13	7.9	8.9	+	E	3	5	24

Tablo 4. Ağız açık konumda DPI değişim miktarlarına göre üst 20 yaş diş varlığı, cinsiyet, malokluzyon, ekspansiyon süresi, kronolojik yaş dağılımı. K: kadın, E: erkek. -/+ =yok/var.

Hastalar	Ağız Açık Değişim Miktarı (DPI olarak)		Üst 20 YAŞ Diş Varlığı	Cinsiyet	İskeletsel Sınıf	Ekspansiyon Süresi (AY)	Hasta Yaşı
	SAĞ	SOL					
1*	6	4.2	-	K	3	4	21
2	6.6	0.6	+	K	1	4	18
3	0.4	0	+	E	3	4	18
4	5.1	4	+	E	2	4	18
5	6.4	5.2	-	K	1	4	18
6	1.8	0.1	-	K	1	4	18
7*	4.4	6.6	+	E	3	5	19
8	7.5	0.4	-	K	3	4	18
9*	0	4.9	+	K	1	5	18
10	7.5	3.6	-	K	3	4	23
11	6.6	1.8	-	E	1	5	23
12	0.1	6.6	+	K	2	5	18
13	2.3	1.7	+	K	3	5	24

Hastaların gömülü yirmi yaş diş varlığına göre dağılımı, cinsiyete göre dağılımı ve hastaların maksiller genişletme sonrası ekspansiyonda bekleme sürelerine göre dağılımları Tablo-5’de belirtilmiştir.

Tablo 5. 20 yaş dışı, cinsiyet, ekspansiyonda bekleme süresi dağılımı (%)

		Grup					
		Ağız kapalı		Ağız Açık		Total	
		N	%	N	%	N	%
Üst 20 Yaş Diş varlığı (0 Diş yok, 1 Diş var)	Diş yok	6	46,2	6	46,2	12	46,2
	Diş var	7	53,8	7	53,8	14	53,8
	Total	13	100,0	13	100,0	26	100,0
Cinsiyet (0 Kadın, 1 Erkek)	Kadın	9	69,2	9	69,2	18	69,2
	Erkek	4	30,8	4	30,8	8	30,8
	Total	13	100,0	13	100,0	26	100,0
Ekspansiyon süresi (Ay)	4 Ay	8	61,5	8	61,5	16	61,5
	5 Ay	5	38,5	5	38,5	10	38,5
	Total	13	100,0	13	100,0	26	100,0

Tablo 6. Hasta yaş dağılımı (%)

		Grup					
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss
Hasta yaşı	Ağız kapalı	13	19,5	18,0	18,0	24,0	2,3
	Ağız Açık	13	19,5	18,0	18,0	24,0	2,3
	Total	26	19,5	18,0	18,0	24,0	2,3

Hastalar yaş dağılımına göre en büyüğü 24 yaşında iken en küçüğü 18 yaşında ortalama yaş dağılımı 19,5 olarak bulunmuştur.

Tablo 7. Üst 20 yaş dağılımı (%)

	Üst 20 Yaş Diş varlığı (0 Diş yok, 1 Diş var)											
	Diş yok						Diş var					
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss
Hasta yaşı	12	20,2	19,5	18,0	23,0	2,4	14	19,0	18,0	18,0	24,0	2,1

Operasyon öncesi diş çekim hikayesi mevcut olan hastaların yaş ortalamasının daha büyük olduğu görülmektedir.

Tablo 8. Cinsiyet dağılımı (%)

	Cinsiyet (0 Kadın, 1 Erkek)											
	Kadın						Erkek					
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss
Hasta yaşı	18	19,6	18,0	18,0	24,0	2,4	8	19,5	18,5	18,0	23,0	2,2

Hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Ekspansiyonda bekleme süresi dağılımı (%)

	Ekspansiyon süresi(Ay)											
	4 Ay						5 Ay					
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss
Hasta yaşı	16	19,0	18,0	18,0	23,0	1,9	10	20,4	19,0	18,0	24,0	2,7

Ekspansiyonda bekleme süreleri açısından ortalama yaşı büyük olanların ekspansiyonda bekleme sürelerinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 10. Disk pozisyon indeksi değişimi- 20 yaş dışı çekilenlere göre dağılımı

		20 yaş Dışı çektiren						MannWhitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	Z	P
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı	6	30,3	1,4	0,0	169,1	68,1	5,67	-0,803	0,422
	Ağız Açık	6	6,0	6,5	1,8	7,5	2,1	7,33		
	Total	12	18,1	6,2	0,0	169,1	47,7			
SOL % değişimi	Ağız kapalı	6	2,15	,95	0,00	7,90	3,04	5,67	-0,802	0,423
	Ağız Açık	6	2,55	2,70	,10	5,20	2,10	7,33		
	Total	12	2,35	1,55	0,00	7,90	2,50			

Gömülü 20 yaş dış çekimleri yapılmış olan hastalarda,

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda olanlar arasında **sağ TME'de** DPİ'nin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Ağız kapalı pozisyonda olanlarla ağız açık pozisyonda olanlar arasında **sol TME'de** DPİ'nin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 11. Disk pozisyon indeksi değişimi- 20 yaş dış çekilmeyenlere göre dağılımı

		20 yaş dışı çekilmeyen						MannWhitney U testi		
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	Z	P
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı	7	4,1	3,6	0,0	7,9	3,0	8,43	-0,832	0,405
	Ağız Açık	7	2,7	2,3	0,0	6,6	2,7	6,57		
	Total	14	3,4	3,5	0,0	7,9	2,8			
SOL % değişimi	Ağız kapalı	7	25,88	2,90	0,00	110,10	42,43	8,00	-0,451	0,653
	Ağız Açık	7	3,49	4,00	0,00	6,60	2,75	7,00		
	Total	14	14,68	3,45	0,00	110,10	31,14			

Üst yirmi yaş dışı çekilmeyen hastalarda,

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda olanlar arasında **sağ TME'de** DPİ'nin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Ağız kapalı pozisyonda olanlarla ağız açık pozisyonda olanlar arasında **sol TME'de** DPİ'nin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 12. DPİ değişiminin cinsiyete göre dağılımı (Kadın %)

		Kadın						MannWhitney U testi		
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	Z	P
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı	9	22,0	3,6	0,0	169,1	55,3	9,56	-0,044	0,965
	Ağız Açık	9	4,2	6,0	0,0	7,5	3,2	9,44		
	Total	18	13,1	4,8	0,0	169,1	39,1			
SOL % değişimi	Ağız kapalı	9	14,31	,60	0,00	110,10	36,09	8,61	-0,71	0,477
	Ağız Açık	9	3,03	3,60	,10	6,60	2,39	10,39		
	Total	18	8,67	1,50	0,00	110,10	25,48			

Kadın hastalarda,

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sağ TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$). Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sol TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 13. DPI değişiminin cinsiyete göre dağılımı (Erkek %)

		Erkek						MannWhitney U testi		
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	Z	P
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı	4	3,1	2,7	1,0	6,2	2,3	4,00	-0,577	0,564
	Ağız Açık	4	4,1	4,8	,4	6,6	2,6	5,00		
	Total	8	3,6	3,9	,4	6,6	2,3			
SOL % değişimi	Ağız kapalı	4	16,31	3,00	2,00	57,25	27,30	5,00	-0,577	0,564
	Ağız Açık	4	3,10	2,90	0,00	6,60	2,85	4,00		
	Total	8	9,71	3,00	0,00	57,25	19,30			

Erkek hastalarda,

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sağ TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sol TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 14. DPI değişimi ekspansiyonda bekleme süresine göre dağılımı (4 ay %)

		4 Ay						MannWhitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Sıra Ort.	Z	P
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı	8	23,0	,9	0,0	169,1	59,1	7,00	-1,2	0,206
	Ağız Açık	8	5,2	6,2	,4	7,5	2,7	10,00		
	Total	16	14,1	4,3	0,0	169,1	41,5			
SOL % değişimi	Ağız kapalı	8	1,84	,95	0,00	7,90	2,67	7,63	-0,741	0,459
	Ağız Açık	8	2,26	2,10	0,00	5,20	2,18	9,38		
	Total	16	2,05	,95	0,00	7,90	2,36			

Ekspansiyonda bekleme süresi **4 Ay** olanlarda:

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sağ TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sol TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 15. DPI değişimi ekspansiyonda bekleme süresine göre dağılımı (5 ay %)

		5 Ay						MannWhitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort.	Z	P
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı	5	5,2	6,2	1,9	7,9	2,4	6,70	-1,257	0,209
	Ağız Açık	5	2,7	2,3	0,0	6,6	2,8	4,30		
	Total	10	4,0	4,0	0,0	7,9	2,8			
SOL % değişimi	Ağız kapalı	5	35,87	8,90	0,00	110,10	47,58	6,40	-0,943	0,346
	Ağız Açık	5	4,32	4,90	1,70	6,60	2,45	4,60		
	Total	10	20,10	5,75	0,00	110,10	35,85			

Ekspansiyonda bekleme süresi **5 Ay** olanlarda,

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sağ TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Ağız kapalı pozisyonda ve ağız açık pozisyonda sol TME DPI'lerinin değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 16. DPİ değişimi 20 yaş dişi çekimine göre iki grup arası karşılaştırılması

		Grup1						Kruskall-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Sıra Ort.	H	p
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı-Diş Yok	6	30,3	1,4	0,0	169,1	68,1	12,17	3,3	0,339
	Ağız Kapalı-Diş Var	7	4,1	3,6	0,0	7,9	3,0	13,79		
	Ağız Açık-Diş Yok	6	6,0	6,5	1,8	7,5	2,1	18,00		
	Ağız Açık-Diş Var	7	2,7	2,3	0,0	6,6	2,7	10,50		
SOL % değişimi	Ağız kapalı-Diş Yok	6	2,15	,95	0,00	7,90	3,04	10,42	1,5	0,668
	Ağız Kapalı-Diş Var	7	25,88	2,90	0,00	110,10	42,43	15,43		
	Ağız Açık-Diş Yok	6	2,55	2,70	,10	5,20	2,10	13,17		
	Ağız Açık-Diş Var	7	3,49	4,00	0,00	6,60	2,75	14,50		
Sağ-Sol Değişim Ortalaması	Ağız kapalı-Diş Yok	6	16,23	3,23	0,00	84,85	33,69	12,67	1,34	0,718
	Ağız Kapalı-Diş Var	7	14,99	3,30	0,00	56,85	21,44	14,36		
	Ağız Açık-Diş Yok	6	4,26	4,65	,95	5,80	1,78	15,92		
	Ağız Açık-Diş Var	7	3,09	3,35	,20	5,50	1,74	11,29		

Gömülü 20 yaş dişi çektirmiş ya da çektirmemiş grupları arasında sağ ve sol ağız açık ve ağız kapalı pozisyondaki TME DPİ'lerinin değişim değerleri açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 17. DPİ değişimi cinsiyet dağılımına göre iki grup arası karşılaştırılması

		Grup2						Kruskall-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Sıra Ort.	H	p
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı-Kadın	9	22,0	3,6	0,0	169,1	55,3	13,61	0,264	0,967
	Ağız kapalı-Erkek	4	3,1	2,7	1,0	6,2	2,3	11,75		
	Ağız açık-Kadın	9	4,2	6,0	0,0	7,5	3,2	14,06		
	Ağız açık-Erkek	4	4,1	4,8	,4	6,6	2,6	13,75		
SOL % değişimi	Ağız kapalı-Kadın	9	14,31	,60	0,00	110,10	36,09	11,50	1,4	0,704
	Ağız kapalı-Erkek	4	16,31	3,00	2,00	57,25	27,30	16,75		
	Ağız açık-Kadın	9	3,03	3,60	,10	6,60	2,39	14,11		
	Ağız açık-Erkek	4	3,10	2,90	0,00	6,60	2,85	13,38		
Sağ-Sol Değişim Ortalaması	Ağız kapalı-Kadın	9	18,16	3,95	0,00	84,85	30,81	14,17	0,187	0,981
	Ağız kapalı-Erkek	4	9,72	2,83	1,50	31,73	14,69	12,25		
	Ağız açık-Kadın	9	3,64	3,60	,95	5,80	1,66	13,28		
	Ağız açık-Erkek	4	3,61	4,38	,20	5,50	2,34	13,75		

Cinsiyet dağılımına göre kadın ve erkek grupları arasında sağ ve sol ağız açık ve ağız kapalı pozisyondaki TME DPI'lerinin değişim değerleri açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 18. DPI değişimi ekspansiyonda bekleme süresine göre iki grup arası karşılaştırılması

		Grup3						Kruskall-Wallis H testi		
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Sıra Ort.	H	p
SAĞ % değişimi	Ağız kapalı-4 Ay	8	23,0	,9	0,0	169,1	59,1	10,69	3,7	0,291
	Ağız kapalı-5 Ay	5	5,2	6,2	1,9	7,9	2,4	16,80		
	Ağız açık-4 Ay	8	5,2	6,2	,4	7,5	2,7	16,13		
	Ağız açık-5 ay	5	2,7	2,3	0,0	6,6	2,8	10,50		
SOL % değişimi	Ağız kapalı-4 Ay	8	1,84	,95	0,00	7,90	2,67	9,69	5,6	0,131
	Ağız kapalı-5 Ay	5	35,87	8,90	0,00	110,10	47,58	18,60		
	Ağız açık-4 Ay	8	2,26	2,10	0,00	5,20	2,18	11,94		
	Ağız açık-5 ay	5	4,32	4,90	1,70	6,60	2,45	17,00		
Sağ-Sol Değişim Ortalaması	Ağız kapalı-4 Ay	8	12,44	2,33	0,00	84,85	29,33	10,56	3,3	0,337
	Ağız kapalı-5 Ay	5	20,56	8,40	2,50	56,85	23,52	18,40		
	Ağız açık-4 Ay	8	3,71	4,25	,20	5,80	2,08	14,06		
	Ağız açık-5 ay	5	3,50	3,35	2,00	5,50	1,40	12,40		

Ekspansiyonda bekleme süresi açısından uzun süre beklemiş ya da kısa süre beklemiş gruplar arasında sağ ve sol ağız açık ve ağız kapalı pozisyondaki TME DPI'lerinin değişim değerleri açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$).

Tablolardan görüleceği üzere CDHMG'de ekspansiyon sonrası çalışma hastalarında DPI ölçümleri sonucu TME disk pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı değişiklik görülmemiştir. Pozisyon değişimlerinin yanı sıra çalışmada sunmak adına disk pozisyonları belirlenen hastaların disk morfolojik şekilleri ve koronal yönde izlenen kondil morfolojilerini tablolar halinde sunulmuştur.

Disk morfolojisi; diskin her iki üst ve alt yüzeyi konkav ise bikonkav, disk kalınlığı eşitse biplanar, diskin her iki üst ve alt yüzeyi konveks ise bikonveks, diskin

üst yüzeyi konkav alt yüzeyi konveks ise hemikonveks, disk merkezinden katlanmışsa folded olarak sınıflandırılmıştır (133). (Şekil 7)



Şekil 7. TME diskinin morfolojik farklı şekilleri

Tablo 19. Disk morfolojileri dağılımı

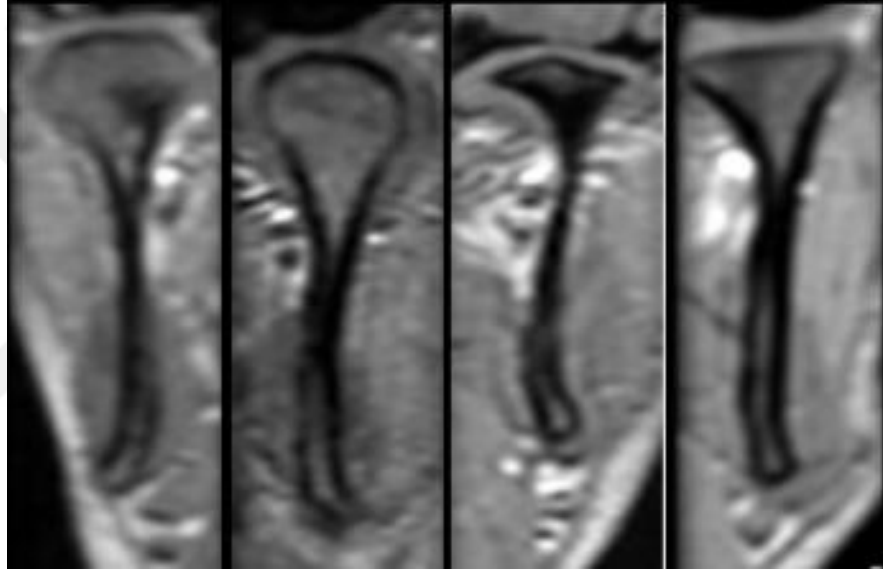
DİSK MORFOLOJİSİ-DİSK DEĞİŞİMLER								
	Pre sağ		Post-sağ		Pre-sol		Post-sol	
1	BİKONKAV	ADD	BİPLANAR	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
2	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
3	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
4	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
5	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
6	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
7	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	HEMİKONVEKS	N	FOLDED	ADD
8	FOLDED	ADD	FOLDED	ADD	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
9	FOLDED	ADD	FOLDED	ADD	BİPLANAR	N	BİPLANAR	ADD
10	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
11	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N
12	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	ADD	BİKONKAV	ADD
13	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N	BİKONKAV	N

Eklem diskinin normal morfolojisi sagittal planda bikonkav (papyon) bir şekilde görülür. Disk deplasmanına bağlı olarak da disk morfolojisinde değişiklik meydana gelebilir (134, 135). Literatürde disk morfolojisi ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda; sağlıklı veya RluADD bulunan eklemlerde bikonkav disk şekli yaygın

olarak görülürken, RsuzADD olan eklemlerde kıvrık (folded) ya da yuvarlak (round) disk şeklinin daha çok bulunduğu bildirilmiştir (133).

Tablo-20'de görüldüğü de gibi RsuzADD olan 8 ve 9. hastaların sol TME'lerinde kıvrılmış disk morfolojisi söz konusudur. Ayrıca disk pozisyonundaki değişiklik diğer hastalara göre daha fazla olan 1 nolu hastanın sağ TME'de ve 7 ile 9 nolu hastaların sol TME'lerinde de ekspansiyon öncesinde disk morfolojilerinde düzleşme zaten mevcuttur.

Kondil morfolojisi; koronal MRG kesitlerinde konveks(a), yuvarlak(b), açılı(c) ve düz(d) olarak sınıflandırıldı (126).



Resim 18. Koronal kesitlerde Kondil morfolojisi

Tablo 20. Koronal MR görüntüde kondil morfolojileri (T2 SEKANSI)

	Kondil şekli sağ	SAĞ Pre-Op	SAĞ Post-op	Kondil şekli sol	SOL Pre-op	SOL Post-op
1	KONVEKS	ADD	N	YUVARLAK	N	N
2	KONVEKS	N	N	DÜZ	N	N
3	KONVEKS	N	N	KONVEKS	N	N
4	KONVEKS	N	N	KONVEKS	N	N
5	KONVEKS	N	N	KONVEKS	N	N
6	KONVEKS	N	N	KONVEKS	N	N
7	KONVEKS	N	N	DÜZ	N	ADD
8	DÜZ	ADD	ADD	YUVARLAK	N	N
9	DÜZ	ADD	ADD	DÜZ	N	ADD
10	KONVEKS	N	N	KONVEKS	N	N
11	DÜZ	N	N	DÜZ	N	N
12	DÜZ	N	N	DÜZ	ADD	ADD
13	YUVARLAK	N	N	YUVARLAK	N	N

RluADD ve RsuzADD gruplarında daha çok düz kondil tipinin görülmesi diskte meydana gelen deplasman sonucunda içsel düzensizliklerin şiddetlenmesiyle, kondilde başlangıç aşamasında meydana gelen ilk değişimin düzleşme olması (136) veya düzleşmenin içsel düzensizliklere sekonder olarak gelişmesi (137), düzleşmenin kemikteki meydana gelen dejeneratif değişikliklere karşı adaptif bir cevap olması gibi etkenlerle açıklanabilir (138).

Okluzal kuvvetler (139), malokluzyon (140), iskeletsel kapanış gibi faktörlerin kondil morfolojisinin değişmesi yönünde etkilerinin olduğu literatürde tarif edilmiştir (141, 142). Tablo'da görüldüğü gibi disk deplasmanı bulunan hastaların kondillerinde de nispeten düz bir kondil morfolojisi mevcuttur.

5. TARTIŞMA

Maksiller transvers yetmezlik, diğer iskeletsel yetmezlikler gibi bireyleri fonksiyonel, morfolojik ve psikolojik yönden olumsuz etkilemektedir (38). Bu çalışmada, büyüme gelişim sürecini tamamlamış hastalarda üst çenenin cerrahi destekli genişletilmesi sonucu hem maksillanın doğrudan, mandibulanın ise dolaylı olarak uzayda üç boyutlu konumunun değişmesi, hem de okluzal parametrelerdeki oluşabilecek olası değişikliklerin temporomandibuler eklem üzerinde bir etki oluşturup oluşturmadığı hipotezi üzerine kurularak planlanıp, yapılmıştır.

Cinsiyet veya etnik popülasyona göre maksiller transvers yetmezliğin yaygınlığı açısından bir farklılık yoktur (143), ancak erişkin iskeletini baz aldığımızda yetişkin popülasyonda maksiller transversal yetmezliğin cinsiyet dağılımına göre yaygınlığı konusunda literatürde mevcut veri bulunmamaktadır (144). CDHMG vaka seçiminde iskeletsel yaş oldukça önemli bir belirleme kriteridir (10). Kadın hastalarda iskeletsel maturasyon daha erken tamamlanırken, erkek hastalarda ise iskeletsel gelişim kronolojik olarak bir müddet daha devam etmektedir. Bu nedenle erkek hastalarda sadece OMG ile tedavi kronolojik yaş açısından kadın hastalara göre daha ileriki yaşlarda da sürdürülebilmektedir (10). Bu çalışmaya çalışma süreci içerisinde 9 kadın 4 erkek hasta dahil olmuştur (Kadın %69,2, Erkek %30,8). Literatürde TME rahatsızlıklarının insidansının kadın cinsiyette daha fazla olduğu belirtilmektedir (202). Cerrahi protokol, genişletme protokolü ve ölçüm metodolojisi aynı standartta yapılmış olmasına rağmen, disk pozisyon indeksindeki değişim istatistiksel olarak cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Hastaların fonksiyonel rehabilitasyonu ortognatik cerrahilerin hedeflerinden bir tanesidir. Dolayısıyla ortognatik cerrahinin hedefleri sadece ideal okluzyonu sağlamak değil, olası temporomandibuler eklem semptomlarını da iyileştirmektir.

CDHMG de çenelerin uzaydaki üç boyutlu konumlarını değiştirmeyi amaç edinen diğer ortognatik cerrahi işlemlerle aynı amacı taşımasından gerek ortognatik cerrahi işlemler kategorisi içerisinde yer almaktadır. CDHMG'nin yanısıra ortognatik cerrahilerin TME komponentleri üzerindeki etkilerine bakacak olursak, ortognatik cerrahilerin TME üzerine etkilerini radyolojik yöntemlerle, klinik

değerlendirmelerle, hasta anketleriyle araştıran bazı çalışmalar tasarlanmıştır. Te Veldhuis ve Koudstaal'ın 2017 yılında ortognatik cerrahilerin TME üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaları içeren derlemelerinde (145), incelenen makalelerin ortognatik cerrahi teknikleri açısından, muayene teknikleri açısından, tanı kriterleri ve görüntüleme teknikleri açısından büyük farklılıklar içerdiğini göstermişlerdir. Ayrıca çalışma tasarımlarının kalitesinin derecesinin düşük olması ve çalışmaların heterojenliği nedeniyle sonuçların çıkarılmasının zor olduğunu belirtmişlerdir. Sadece bir tanesinde randomize kontrollü çalışma bulunmuştur, (146) bu nedenle verilerin bir meta-analizi mümkün olmamıştır.

Birçok araştırmacı hastalarının ortognatik cerrahi öncesinde çeşitli derecede TME semptomlarına dair işaret ve bulgularının olduğunu belirtmişlerdir. Laskin ve arkadaşları ortognatik cerrahi öncesi hastalarının %14 oranında TME semptom ve bulgularının olduğunu belirtmiştir (147). Kerstens ve arkadaşları dentofasiyal deformiteli 480 hastanın cerrahi öncesi %16 oranında TME semptomuna sahip olduğunu bildirmiştir (148). White ve Dolwick hastalarının %49,3'nün preoperatif olarak bazı derecelerde tme semptomlarının olduğunu bildirmişlerdir (149). Bununla birlikte Link ve Nickerson ortognatik cerrahi populasyonunda TME internal düzensizlik insidansını oldukça yüksek (%97) bulmuşlardır (150). Fernandez Sanroman ve arkadaşları disk deplasman insidansını sınıf I açık kapanış hastalarında %11,1, sınıf III grupta %10 bulmuşlardır. Klas II grubuna bakıldığında ADD oranı 28 eklem diskinde 15 (%53,6) çıkmıştır. (152). Schellhas ve arkadaşları retrognatik fasiyel iskete sahip 100 hastaya baktıkları çalışmada TME lerde orta ile şiddetli patoloji bulguları için MRG değerlendirmesi yapmışlardır. Özellikle sınıf II dentofasiyal deformiteler orta ile şiddetli düzeyde tme patolojileri ve anteriora deplase disk vakalarıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (151). Ueki ve arkadaşları önceki çalışmasında, disk deplasmanı insidansını, sınıf III simetri grubunda %18.2 ve sınıf III asimetri grubunda% 56.8 bulmuşlardır. Bu sonuçlar asimetri ile ADD ile TME disfonksiyonunun ortaya çıkma ihtimalinin arttığını göstermektedir. ADD'nin sapma tarafındaki insidans oranı, sapma olmayan tarafa göre daha yüksek çıktığı belirtilmiştir (153).

Bizim çalışmamızda ise tedavi öncesi ADD olan hastaları, iskeletsel malokluzyonları açısından değerlendirecek olursak ekspansiyon öncesi TME'nde

ADD olduğu belirlenen 4 hastadan; 1 tanesinin iskeletsel sınıf I (9 nolu hasta), 1 tanesinin iskeletsel sınıf II (12 nolu hasta) ve kalan iki tanesinin de iskeletsel sınıf III malokluzyona (1 ve 8 nolu hastalar) sahip olduğu belirlenmiş hastalardır. Ancak bizim çalışmamızdaki hasta sayısını baz aldığımızda; maksiller transversal yetmezliği bulunan hastaların, tedavi öncesi sagittal yönlü iskeletsel bozuklarıyla disk deplasmanları veya disk pozisyonları arasındaki ilişkiyi belirlemek açısından, anlamlı ya da anlamsız istatistiksel bulgular ortaya çıkarmak için çok örnekli bir çalışma yapılmasının gerektiğini düşünmekteyiz.

Ortognatik cerrahinin TME disk pozisyonu üzerindeki etkisini, noninvaziv bir işlem olmasına karşın, radyolojik olarak MRG ile değerlendiren çalışmalara literatürde rastlamak bir hayli zordur (145). Bunun başlıca sebepleri arasında;

- Çalışmaların oral ve maksillo-fasiyal cerrahi bölümü dışında, ortodontiyi ve radyoloji bölümlerini kapsayan multidisipliner bir çalışma olması,
- Radyoloji uzmanının MRG'nin baş boyun radyolojisi alanında TME değerlendirmesinde yeterli deneyim sahibi olması gerekliliği, ortodontik aparey, bant, braket gibi krom-nikel metal alaşımı türünden aparatların MRG'de artifaktlara yol açtığı için görüntüleme öncesi çıkarılmalarının gerekmesi,
- Bu nedenle aparey sökümüne bağlı apareyde kalıcı deformasyon oluşması dolayısıyla ek maddi kayıp gelişmesi,
- Konfor açısından görüntüleme zamanının uzun olması bu açıdan gönüllü hasta bulma zorluğu gibi bizim de çalışma sırasında gereşsel açıdan tanıklık edebildiğimiz sebepler sayılabilir.

Ortognatik cerrahini TME diski üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar ağırlıklı olarak sagittal split ramus osteotomisi, vertikal ramus osteotomisi ve bunların Le Fort I osteotomisi ile kombine edildiği çift çene osteotomileri yapılmış hastalar üzerinde gerçekleştirilmiştir (145, 154-158). Bu çalışmaları ifade edecek olursak; ilk olarak Bell intra-oral vertikal ramus osteotomisinin anterior disk deplasmanı için oldukça efektif bir tedavi olduğunu belirtmiştir. Bu osteotominin altta yatan başarısının ise medyal pterygoid kas ataçmanlarının diseksiyonu sonucu kondilin

anterior-inferior yönde hareket ederek eklem diskini yakalamasından kaynaklandığını belirtmiştir (155).

Ueki ve arkadaşlarının Le Fort I ile kombine uygulanmış ya da uygulanmamış IVRO uygulanan 50 hastada yaptıkları bir çalışmada ise, her iki grupta da MRG kondil pozisyonlarının anterior-inferior yönde yer değiştirdiğini, koronal yönde ise değişmediğini bildirmişlerdir (156). Aksiyal sefalogramlarda horizontal düzlemde kondil uzun aks açısının ise azaldığını belirtmişlerdir. TME eklem diskinin MRG'de incelemesinde ise, normal pozisyona sahip disklerin etkilenmediği, fakat anterior deplasmana sahip disklerin ise belirgin şekilde düzeldiğini bildirmişlerdir. IVRO'sinde masseter, temporalis ve medial pterygoid kasın bir kısmının diseksiyonu sonucu; mandibuler kondil lateral pterygoid kasının etkisiyle inferior ve anterior yönde hareket imkânı bulur. Sonuç olarak anteriora yer değiştirmiş diski bulunan hastalarda kondil artiküler diskin altına taşına taşınabilir (156). Horizontal düzlemde kondil uzun ekseninin açısı azalır, kondil anterior-inferior yönde hareket ederse anteriora deplase diskte iyileşme şansı oluşur. Kondiller değişim tüm gruplarda benzer bulmuşlardır. Yapışık olan disklerin ise yerine gelme ihtimali zayıftır.

Ueki ve arkadaşları SSRO uygulanan mandibuler prognatili 25 hastada ve SSRO'nin Le Fort I cerrahisiyle kombine uygulandığı 25 mandibuler prognatili hastada ortognatik cerrahinin TME üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, MRG'de ve TME semptomlarında iki grup arasındaki değişimleri incelemişlerdir. Preoperatif ve postoperatif 6. ayda alınan aksiyal sefalogramların ve MRG'lerin bulgularını değerlendirmişler ve ayrıca klinik TME semptomlarının karşılaştırmasını yapmışlardır (157).

Her iki grupta da operasyon sonrası koronal düzlemde kondil pozisyonlarında ya da kondiller uzun aks açısında anlamlı değişiklikler olmamıştır. SSRO hastalarda horizontal sefalografide kondiller uzun düzlemin açısı sağ tarafta postoperatif olarak artmıştır, sol tarafta anlamlı olarak değişmemiştir. SSRO+Le Fort I hastalarında ve sefalometrideki horizontal düzlemlerde kondiller uzun aks açısında anlamlı değişiklik yoktur. Her iki grupta da sagittal düzlemlerde kondillerin X ve Y koordinatlarında anlamlı değişiklik yoktur. Hem SSRO ve Le Fort I birlikte yapılan

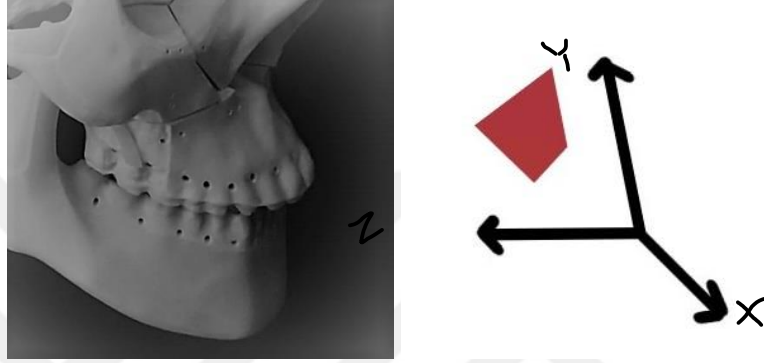
vakalarda ise her 3 düzlemde de kondil konumlarında operasyon öncesi ve sonrası anlamlı değişiklikler yoktur. TME klinik semptomu bulunan hastalar içinde SSRO geçirenlerin %80'i operasyon sonrası şikayetleri kaybolurken, çift çene uygulaması yapılan hastalarda şikayetlerin düzelme oranı %75'tir. Yani heriki grupta da TME klinik bulguları azalmış olup, bulguların düzelmesinde gruplar arası anlamlı farklılık yoktur. Her iki grupta da TME disk değişimlerinde anlamlı değişiklik yoktur ancak TME semptomları düzelmiştir (157).

Ueki ve arkadaşları 2002 yılında yayınladıkları ortognatik cerrahi geçiren mandibular prognatili hastalarda yaptıkları çalışmada intraoral vertikal ramus osteotomisi sonrası anterior disk deplasmanının iyileştiğini, sagittal split osteotomisi sonrası ise anterior disk deplasmanının düzelmediğini, ancak her iki cerrahi teknik sonrası TME semptomlarının ise düzeldiğini belirtmişlerdir (158).

Buraya kadar belirttiğimiz çalışmalardan çenelerin uzayda üç boyutlu konumlarının değişmesinin yanı sıra, kötü olan interdijitasyonun ortognatik cerrahi sonrası iyi bir hale geldiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla okluzal iyileşmeye bağlı olarak bu durum TME semptomlarında iyileşmeye yol açmakta ve dolayısıyla TME içi düzensizlikleri açısından olumlu bir durumu teşkil etmektedir. Ancak CDHMG sonrası mevcut olan bir interdijitasyon bozulmakta ve bu duruma uygun olarak değişen okluzal morfoloji, çiğneme ve ısırma gibi fonksiyonel hareketler sırasında TME etkileyebilecek interferanslara yol açmaktadır. Bu durumun da bize olumlu ya da olumsuz olası değişik sonuçların çıkabileceği ihtimalini düşündürmesi sonucu, CDHMG'de bir MRG çalışmasının gerekliliği vesile olmuştur. Ancak bulgularda belirtilen tabloları göz önüne aldığımızda CDHMG'nin TME disk pozisyonu üzerinde belirli bir süre içinde anlamlı bir etkisinin olmadığını görmekteyiz.

Ortognatik cerrahi ile TME ilişkisini irdeleyen çalışmaların dışında İskeletsel maksiller genişletme ile TME diski ilişkisini konusuna değinen çalışmalar ortopedik HMG ile TME ilişkisi üzerine yapılmıştır (145, 159). CDHMG ile ilgili yapılan sayıca az olan çalışmalar ise TME'den çok diğer kemik bileşenleri üzerindeki etkisine yönelmiştir (98). Bu çalışmada ise eklem diski pozisyonu ve şeklinde değişiklik olup olmadığı MRG'de değerlendirilmiş olup CDHMG'nin erken dönemde TME disk pozisyonuna olan etkileri araştırılmıştır. CDHMG mandibulaya

yönelik bir işlem olmadığından TME üzerindeki etkisi dolaylı yönden ön görülmektedir. Dolaylı yoldan etkiler; maksillanın yer değiştirmesinin mandibulanın uzaydaki konumuna olan etkisi, okluzal paternin değişimi, fonksiyonel hareketlerde olası değişimler, post-operatif strese bağlı değişen psikosomatik alışkanlıklar, çiğneme kaslarının yönü, hava yolunun fizyolojik gelişimi ön tahminler sayılabilir. Bu değişkenlerin zamanlamasının yanı sıra birbirleriyle olan korelasyonlarının negatif ya da pozitif yönleri de önemlidir.



Şekil 8. Maksiller genişletme sonucu maksillanın 3 boyutlu translasyonu

CDHMG'nin Maksilla üzerindeki etkileri başlıca transvers yönde meydana gelmektedir, bununla birlikte vertikal ve sagittal düzlemde iskeletsel değişiklikler literatürde belirtilmiştir. (97, 114, 160-162).

Mandibulanın saat yönünde rotasyonu, CDHMG'nin mandibula üzerinde belirtilen başlıca bir etkisidir, bununla birlikte bu değişikliklerin miktarı veya stabilitesi hakkında konsensüs yoktur (114, 162-165). Altug-Atac ve arkadaşları (114) ile Günbay ve arkadaşları (163) CDHMG sonrası mandibulanın saat yönünde rotasyonunu belirtmişlerdir, oysa Parhiz ve arkadaşları (161) ve Iodice ve arkadaşları (164) mandibulanın rotasyonel hareketinde anlamlı bir değişim göremediklerini belirtmişlerdir. Gerçekte bu çalışmalarda mandibuler rotasyon CDHMG'nin hemen sonrasında bulunmuştur. Bu değişim FMA açısındaki artış ve menton noktasının aşağıya geriye rotasyonu ile sunulmuştur. Bununla birlikte bu sonuçlara göre mandibuler rotasyon CDHMGden 6 ay sonrasının cerrahi öncesi süreye dönme eğilimi baz alınacak olursa, oluşan hareket geçici bir harekettir (165). Bu çalışmalar ve farklı zaman noktalarındaki değerlendirmeler arasındaki metodolojik farklılıklar, mandibular rotasyon üzerindeki bulgularındaki farklılığı doğrulamaktadır.

Bizim çalışmamızdaki ekspansiyonda bekleme sürelerine göre 4 ya da 5 ay bekleme süresine göre iki gruba ayırdığımız hastalarda disk değişimi açısından anlamlı bir farklılık olmamıştır ($P>0.05$). Bu süreler mandibulanın eski konumuna dönme eğilimini gerçekleştirdiği süreye denk gelmektedir. Bu nedenle başka bir çalışmada bu parametre dikkate alınarak, mandibuler rotasyon sefalometrik filmlerle de teyit edilerek, MRG'ler ekspansiyonu takiben daha erken bir sürede alınıp disk pozisyonu değerlendirmesi yapılabilir.

Mandibuler konumu, fonksiyonel kuvvetleri ve okluzal ilişkiyi etkileyebilecek faktörlerden bir tanesi de maksiller segmentlerin genişleme şekli, genişleme yönü ve boyutudur.

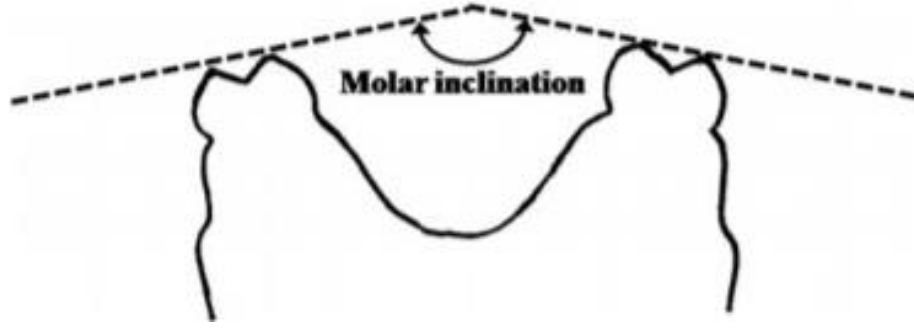
Midpalatal ve lateral maksiller sütürlerin direncinin artmasına bağlı olarak OMG yetişkinler için uygun değildir (97). Midpalatal süturun kapanma süresinin yaşı 16-35 yaş arası değişir (166), ve OMG sonrası nüks olayı yaşı büyük hastalarda gösterilmiştir (79). Yaşla ilgili bazı kısıtlamaların üstesinden gelmek için maksiller segmentleri tamamen serbestleştirmeden maksiller direnç noktalarını azaltmak için kemik kesilerinin uygulandığı cerrahi destekli maksiller genişletme tekniği geliştirilmiştir (58). Ekspansiyona direnç noktalarını baz alan değişik teorileri dikkate alarak pterygopalatin, lateral nazal, septal ve medyal palatinal maksiller osteotomilerin değişik kombinasyonları kullanılmaktadır (65). Yeni çalışmalar ana direnç noktalarının zigomatik butress ve pterygomaksiller bileşke olduğunu işaret etmektedir (167, 168) fakat bazı çalışmalar ise tüm maksiller segmentlerin ayrılması gerektiğini önermektedir (78, 169). Diğer taraftan Glassman ve arkadaşları pterygomaksiller ayırma yapmadan minimal morbidite ve komplikasyon kaldığını göstermiştir (86). Birçok çalışma noninvaziv cerrahi teknikle çalışarak, pterygomaksiller bileşkenin ayrılmasından uzak durmaya çalışmaktadır (170, 171). Pterygoid bileşkelerin ayrılıp ayrılmaması hakkında bir konsensüs yoktur. Bizim çalışmamızda ise hastalara non-invaziv teknik uygulanarak pterygoid bileşkenin ayrılmasından uzak durulmuştur.

Kılıç ve arkadaşları CDHMG'de pterygoid ayırmanın dental ve iskeletsel değişimler üzerindeki etkisini değerlendirmek için alçı modeller üzerinde yaptıkları bir çalışmada pterygoid ayırma olsun ya da olmasın alveolar segmentlerde

devrilmenin gerekleŖtiđini (Ŗekil 9), alveolar segmentte devrilmenin ve damak derinliğinde azalmanın pterygoid ayırmanın yapılmadığı grupta daha fazla olduğunu belirtmiŖlerdir (112). 2017 yılında Hamedi Sangsari ve arkadaŖları (98) pterygoid ayırmanın CDHMG zerine etkilerini inceleyen bir derleme yayınlamıŖlardır, buna göre sadece Kılıç ve arkadaŖlarının alıŖması da dahil, sadece  alıŖma dahil edilme kriterlerini karŖılamıŖtır. Raporlanan verilerin, pterygomaksiller ayırmanın (PD) CDHMG'nin sonuçları üzerine etkisine dair bir sonuca varmadığı sonucuna ulaŖmıŖlardır (98). En son olarak Marcello ve arkadaŖları (116) pterygoid ayırmanın CDHMG zerine etkilerini CBCT ile inceleyen bir alıŖma yapmıŖlardır. Buna göre MTY'nin CDHMG ile tedavisi esnasında 3 tür dentoiskeletsel hareket meydana geldiğini belirtmiŖlerdir;

- medyan palatal süturun açılması
- lateral maksiller rotasyon
- maksiller diŖlerin bukkale eğimlenmesi.

CBCT ile yaptıkları alıŖmaya göre pterygoid ayırma olsun ya da olmasın aynı geniŖletme miktarı elde edilmekte, her iki grupta da geniŖletme molar bölgesinde daha fazla olmakta, pterygoid ayrılma yapılmazsa dentoalveolar devrilme miktarı daha fazla olmaktadır. Pterygoid ayırma yapılmazsa Medyan palatal sütur geniŖ ucu anteriorda olacak Ŗekilde V Ŗeklinde ayrılmakta, fakat maksiller segmentlerdeki devrilmeden kaynaklı posteriordaki geniŖletme miktarı fazla olmaktadır. Bizim alıŖmamızda hastalarda pterygoid ayırmanın yapılmadığı non-invaziv teknik kullanılmıŖtır. Dolayısıyla rotasyonlu bir açılma olmakta ve okluzal Ŗablon deđiŖmektedir. Bunun tersi söylemek de mümkündür. Pterygoid ayırmanın yapıldığı, bunun okluzal Ŗablona veya mandibulanın hareketine etkisi, dolaylı olarak temporomandibuler eklem bileŖenleri üzerine etkisi ayrı bir alıŖmada dŖnlebilir.



Şekil 9. Genişletme aparatının aktivasyonu sonucu her iki maksiller segmentte devrilme olmakta molar dişlerin okluzal yüzeyleri arasındaki açı, bukkale devrilme sonucu azalmaktadır.

Midpalatal suturedeki değişimler; Eski çalışmalarda midpalatal suture çalışmaları sıklıkla okluzal radyografilerle yapılırdı, ancak kraniyal suturların posterior alanda görüntülere dahil olması nedeniyle ayrıntılı araştırma tam olarak yapılamamaktaydı (172). Salgueiro ve arkadaşları 2015 yılında yaptıkları bir CBCT çalışmasında CDHMG sonrası retansiyonun 180. gününde mid-palatal suture bölgesindeki kemik densitesinin pre-operatif döneme göre daha az olduğunu, bu nedenle stabil sonuçlar en az 6 aylık retansiyonun gerekli olduğunu sonucuna ulaşmışlardır (172). Midpalatal suture anterior nazal spine den posterior nazal spine doğru tip I, anterior nazal spine den transvers maksiller suture kadar tip II şeklinde olmak üzere iki çeşit açılma gösterdiğini belirtmişlerdir, suturel açılım şeklinin hasta yaşıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (tip I 23.9, tip II 33.5). Yaşça daha erişkin bireylerin V şekilli açılma eğilimine sahip olduklarını belirtmişlerdir (33.5 yaş) (173). Bizim çalışmamızdaki hastalar ise iskeletsel gelişimini tamamlamış fakat Salgueiro ve arkadaşlarının örneklerine göre nispeten genç bireylerdir, buna göre maksiller açılmanın tam boyutlu olduğunu düşünmekteyiz.

Maksiller segmentlerin açılmasında arzu edilen açılma biçimi iskeletsel tabanda, periyodontal komplikasyonlar göstermeyecek, stabilitesi tatmin edici olan bir açılma biçimi olmalıdır. Genişletme aracı olarak diş-kemik destekli tasarımlı, kemik-kemik destekli tasarımlı çeşitli aparey türleri kullanılmaktadır. Bazı yazarlar kemik-kemik destekli apareylerin kullanımıyla alveolar segmentlerde istenmeyen devrilmelerin önüne geçebileceklerini daha stabil sonuçların alınabileceğini iddia etmişlerdir (89). Koudstaal ve arkadaşları kurukafa spesimenleri üzerinde diş-kemik destekli (HYRAX) ve kemik*kemik destekli apareyleri (ROTTARDAM PALATAL

DİSTRAKTÖRÜ) karşılaştırarak yaptıkları çalışmada bir miktar alveolar segmentte devrilmenin her iki grupta da olabileceğini, alveolar devrilmede aparey kullanımları arasında farklılık olmadığını belirtmişlerdir. (174). Bu çalışmamızda da kullanılan apareyler Hyrax tip diş-kemik destekli apareylerdir. Aparey medyan palatal suture hizasında konumlandırılır ve destek dişlere ortodontik bantlar aracılığıyla fikse edilir, bant kullanımı sayesinde ise dişlerdeki hareketin devrilme şeklinde olmayıp kütleli paralel hareketi amaçlanır.

Temporomandibuler eklem rahatsızlığının, okluzyon ve ortodontik tedaviyle ilişkisi 1980'den beri kapsamlı bir tartışılmaktadır. Seligman ve Pullinger, okluzal faktörlerin tme rahatsızlığına sahip hastaların multifaktöryel karakterizasyonuna katkısını %10 ile %20 arası olarak tahmin etmektedirler (176, 177). TME rahatsızlığına sahip hastalarda birçok değişken sadece okluzal parametrelerle açıklanamamıştır. Pullinger ve arkadaşarı TME bozukluğu habercisi olan 11 yaygın okluzal özelliği araştırmışlardır (178). Tek taraflı posterior çapraz kapanışın TME bozukluğunda yüksek riske sahip olduğuna ulaşmışlardır. TME bozukluğu ile malokluzyon arasında minör bir ilişkinin olduğunu ileri sürerlerken (176, 177), fonksiyonel okluzal özelliklerin (okluzal interferensler, oklüzyonda sentrik kaymalar) morfolojik oklüzal özelliklerden (overjet, open bite) daha önemli olduğunu (175-177) ileri sürmüşlerdir. TME bozukluğuna katkı sunan bir fonksiyonel okluzal faktör, bu tek taraflı çapraz kapanışlarda gözlenen, ters sıralı çiğneme modeli olabilmektedir. Bu ters sıralı çene hareketi şekli tek taraflı çiğneme sırasında koronal düzlemde ortaya çıkmaktadır (178-181). Bununla birlikte bu çalışmalar asıl olarak tek taraflı çapraz kapanışı baz almıştır, çift taraflı çapraz kapanışı olan hastalar da koronal düzlemde çiğneme sırasında istenmeyen diş eğimlerine bağlı ters sıralı modele sahip olabilirler (182).

Bizim çalışmamızda maksiller transvers yetmezliği olan hastalar çift taraflı arka çapraz kapanışa sahip hastalardır. Bu nedenle fonksiyonel anlamda tek sıralı çiğneme modeline sahip olma olasılıkları daha güçtür. Alınan anamnezler doğrultusunda ise hastaların ağırlıklı olarak çift taraflı çiğneme yaptıkları öğrenilmiş olup, özel tek taraflı kullandıklarını belirtmemişlerdir. Operasyon sonrası da hastalardan istediğimiz çiğneme fonksiyonlarını arka dişlerle çift taraflı yapmaları olmuştur. Ayrıca segmentlerde olası devrilme ve istenmeyen travmalara karşı

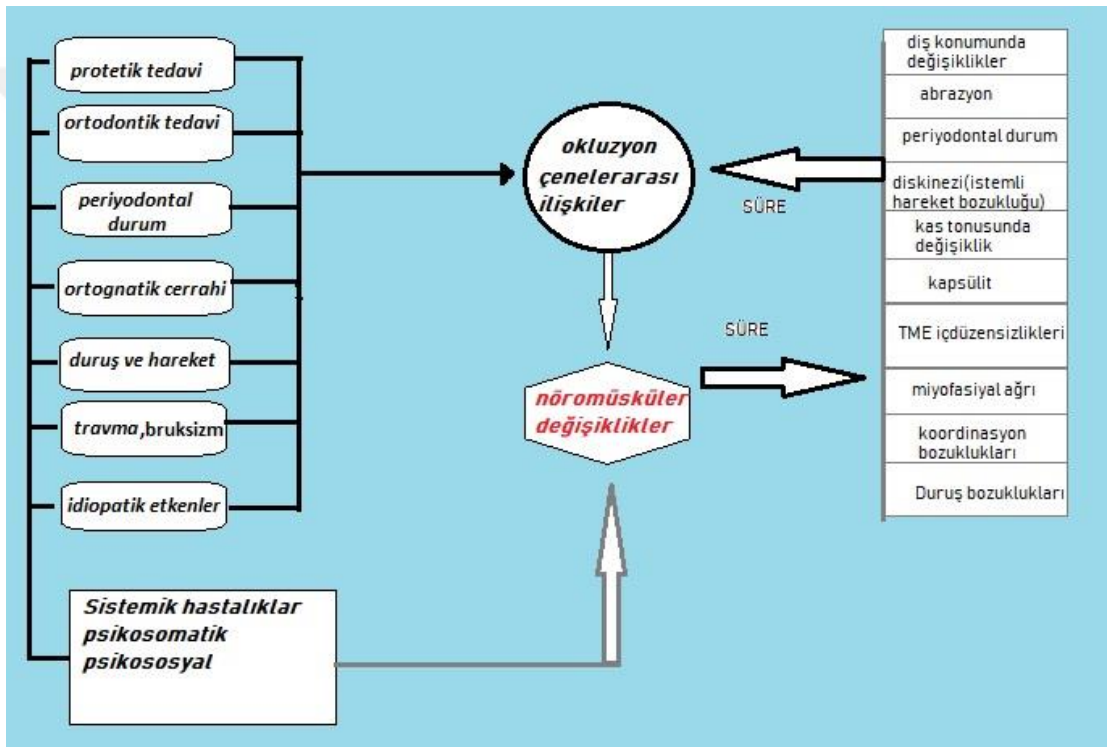
hastalardan ön dişleriyle herhangi sert bir gıdayı ısırılmaları yönünde tedavi önerileri kısmında belirtildiği gibi motive edilmişlerdir.

TME rahatsızlıkları birçok olgunun biraraya gelmesinden oluşabilecek birtakım sonuçları bünyesinde barındıran kompleks bir durumdur (126) (Şekil-10). Rutin TME klinik muayenesi, sıklıkla kondil disk kompleksi bozukluklarını teşhis etmekte başarısızdır, çünkü bazı hastalarda, disk deplasmanlarının bazı aşamalarında eklem disfonksiyonunun bulguları veya semptomları yoktur (9). Larheim ve arkadaşları ayrıca Tasaki ve arkadaşları semptomsuz hastaların MR incelemesi sonucu disk deplasmanı gösterdiğini bulmuşlardır (187, 188). Çeşitli araştırmacılar (154, 156-158) ortognatik cerrahilerin tme üzerindeki etkisini değerlendirdikleri çalışmalarda her eklem sesi bulgusunun MRG'de disk deplasmanı ile ilişkili olmadığını ve MRG'de görülen her disk deplasmanın da klinik bulgularla karakterize olmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da disk deplasmanı görülen hastaların hiçbirinde klinik bulgular görülmemektedir, sonradan ağrı şikayetiyle gelen bir çalışma hastasında ise MRG'de normal tme disk pozisyonu görülmektedir.

Genellikle eklem fonksiyonlarının bozukluğunun bir göstergesi olan kliking sesi tek başına redüksiyonlu disk deplasmanının bir belirtisi olmayıp , eklem yüzeylerindeki yumuşak dokuların zedelenmesi, hipermobilité ve eklem içi sıvı azalması durumlarında da ortaya çıkabilmektedir (189). Temporomandibular eklem krepitasyon sesi tek başına disk deplasmanı ile ilgili olmayıp bunun yanında osteoartritis ve disk perforasyonunu içinde bulunduran aşınma ve kazınma şeklinde duyulan ses olup romatoid artrit ve sinovial kondromatosisde de duyulabilir (189). Ters olarak anterior disk deplasmanı durumunda da klik sesi alınmayabilir (188, 189). Bu çalışmamızda da MR görüntüleme bulgularında redüksiyonlu disk deplasmanı görülen hastalarda klinik muayenede klik sesi alınmamıştır.

MR TME sert ve yumuşak dokularının değerlendirilmesinde fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte TME MR için standart düzlem sagittal düzlemdir, tamamlayıcı koronal düzlem görüntüleri rotasyonel disk deplasmanlarının optimum TME değerlendirilmesinde önerilmektedir (191-195). Sınıf II ve sınıf III malokluzyonlarının ortopedik ve fonksiyonel tedavisi sonrası kondil-disk

pozisyonlarındaki değişimler MR incelemeyle çalışılmıştır (193, 194, 196-200). Fakat, maksiller transver yetmezlikte OMG'nin hastalarda disk pozisyonu üzerindeki etkileri hala bilinmemektedir. Arat ve arkadaşları yaşları 15-10 arasında değişen çocuk hastalar OMG'nin TME diski üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, 36 eklem diskinden sadece 1 tanesinde değişim olduğunu ve OMG'nin çocuk hastalarda disk pozisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir (190). Bizim çalışmamızda ise gelişimini tamamlamış hastalarda disk değişim oranı Arat ve arkadaşlarının çalışmasındaki hastalara oranla fazla çıkmasına rağmen yine de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 10. Temporomandibuler rahatsızlıklar, nöromüsküler değişiklikler, etiyolojik faktörler, süre ve karşılıklı etkileşimleri

Gömülü 20 yaş dişlerinin sürme sırasında yaratmış olduğu rahatsızlıklar ile Temporomandibuler eklem disfonksiyonunun yaratmış olduğu rahatsızlıkların görüldüğü yaş aralığı, anatomik bölge yakınlığı ve toplumda görülme sıklığı birbirleriyle çokça karışabilmektedir. 1991 yılında Pullinger ve Monteiro yapmış oldukları çalışmada ilk kez 20 yaş diş çekimini temporomandibuler eklem rahatsızlıklarının etiyolojisi olarak bir grup altında toplamışlar ve TME rahatsızlığı etiyolojileri altına dâhil etmişlerdir (201). Literatürde temporomandibular eklem

rahatsızlığı 20 yaş dişlerinin cerrahi olarak çekiminin yarattığı bir komplikasyon olarak gösterilmektedir ve bu konuyla ilgili farklı çalışmalar bulunmaktadır. 2002 yılında Huang ve ark. yapmış oldukları çalışmada ağırlı temporomandibular eklem rahatsızlıklarına sebep olan risk faktörlerini incelemişlerdir ve bu faktörleri bruksizm, fasiyal travma, 20 yaş diş çekimi, ortodontik tedaviler, sık tekrarlanan dental tedaviler, kadın cinsiyeti, depresyon ve psikojenik bozukluklar olarak alt gruplar altında toplamışlardır (202).

2006 yılında ise Huang ve arkadaşlarının yapmış oldukları başka bir çalışmada populasyonda temporomandibular eklem disfonksiyonuna sebep olacak risk faktörleri arasında kabul edilen 20 yaş dişlerinin cerrahi olarak çekiminin adolesan ve genç erişkin döneminde olan bireylerde temporomandibular eklem rahatsızlığı yaratma riskinin %60 oranında olduğunu belirtmişlerdir (203).

Makro travmalar; aniden oluşan direk ya da indirek olarak eklem bölgesinin etkilendiği daha büyük kuvvetlerdir. Buna örnek ise 20 yaş dişlerinin çekimi verilebilir. Bu kuvvetlerin iatrojenik olduğu düşünülmektedir. Ağızın maksimum açıldığı zamanda temporomandibular eklemi oluşturan ligamentler oldukça fazla bir şekilde gerilmektedirler. İntübasyon işlemi, 20 yaş diş çekimi ya da uzun süren dental tedaviler gibi travma etkenleri ligamentlerin de bu durumdan etkilenmesine sebep olur ve böylelikle disk hareketleri düzensizleşir, eklem disfonksiyonu oluşmaya başlar. Mikro travmalar ise; uzun süre devam eden ve minimal kuvvetlerle oluşan travmalardır. Buna örnek olarak bruksizm verilebilir. Mikrotravma çeşitlerinden biri olan bruksizmde ise; çiğneme yüklerinin aşırı ve sürekli olması, sadece dişin sert dokularına zarar vermeyip çiğneme sistemiyle ilgili diğer dokularda da sorunlar oluşabilmektedir. Yetişkin bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda parafonksiyonel alışkanlıkların temporomandibular eklem rahatsızlıklarının olası sebebi olduğu belirtilmiştir (204). Parafonksiyonların, TME rahatsızlıklarında primer rolü olduğu klinisyenlerin çoğunluğu tarafından kabul edilmesine rağmen, bruksizmin TME rahatsızlıkları meydana getiren primer neden olmaktan ziyade, var olan sorunu hızlandıran etiyolojik faktörlerden olduğu desteklenmektedir (9, 126).

Kadıoğlu ve arkadaşları 20 yaş dişi çekim protokolü uygulanan hastalarda maksimum ağız açıklığı, lateral ve protrüziv hareket değerlerinin diş çekimi öncesi

ve 3. ay sonunda yapılan ölçümleri arasında bir farklılık görülmediğini belirtmişlerdir. Ancak; bruksizm hastalarındaki sonuçların farklı olduğunu, maksimum ağız açıklığı ölçümlerinde, diş çekimi öncesi ve sonrasındaki 3. ayın sonunda ağız açıklığı değerlerinin bruksizm hastalarında azaldığı görüldüğünü belirtmişlerdir (206).

Bizim çalışmamızda, hastaları CDHMG operasyonu öncesi 20 yaş dışı çekimi cerrahisi geçiren ya da gömülü 20 yaş dışı çekimi operasyonu geçirmemiş olmak üzere iki gruba ayırdık. Böylece TME açısından makro travma sayılabilecek bu işlemin üst çene genişletmesi sonrası TME disk pozisyonunda MRG bulgularına göre etkisini görmeye çalıştık. Ancak çalışmamıza göre; 20 yaş dışı çektiren hastalarla çektirmeyen hastalar arasında ekspansiyon sonrası, gruplararası disk pozisyon indeksi değişimi açısından anlamlı bir farklılık görülmediği ortaya çıkmıştır. Ancak tedavi öncesi TME disk deplasmanı olan hastaların cinsiyet dağılımı açısından tamamının kadın hasta olması ise literatürde belirtilen TME rahatsızlıklarının risk faktörlerinde belirtilen cinsiyet dağılımı açısından belirtilen kritere uymaktadır (201).

Tablolarda belirtildiği üzere disk deplasmanı bulunan hastaların kondillerinde de nispeten düz bir kondil morfolojisi mevcuttur. Ayrıca MRG bulgularına göre disk değişimi izlenen eklemlerdeki TME disk morfolojisi normal hemikonveks olması gereken morfolojiye kıyasla düzdür. Bu da disk değişimi olan hastalarda literatür bilgilerine de dayanarak bruksizm hikayesinin olabileceğini akıllara getirmektedir (133-135). Ancak hastaların klinik anamnezlerine dayanarak böyle bir şikayetlerinin olmadığı ifade edilmiştir. Ya da kondil ve eklem diskinde olası düzleşmelerin disk deplasmanı insidansını artıracak fikri düşünülebilir. Bu nedenle çok hastalı, bruksizm hikayelerinin olup olmasının kıyaslandığı, MRG deki morfolojik farklılıklara göre disk değişim insidansının ayrı ayrı gruplandırıldığı geniş çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada; CDHMG ile opere edilmiş 13 hastanın manyetik rezonans görüntülerinde bilateral TME'leri ameliyat öncesi ve pekiştirme dönemi sonrası incelendi. Ağız açık-kapalı pozisyonda 26 TME diskinde 3 tanesinde disk pozisyonunun belirgin derecede sagittal yönlü değişim gösterdiği belirlendi. Ancak cinsiyet dağılımı, ekspansiyonda bekleme süresinin farklılığı ve yirmi yaş dışının bulunması durumuna göre TME disk pozisyon indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Bu çalışmada MRG'ler hastalar ekspansiyon sonrası ortodontik tedaviye geçmeden hemen önce alınmıştır, bu sayede maksiller genişletmenin TME diskleri üzerindeki saf etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Başka bir çalışmada, sefalometrik filmler MRG'ler ile kombine edilerek CDHMG'nin iskeletsel değişimi ile kondil disk değişimi arası korelasyon kıyaslanabilir. Bu da mandibuler iskeletsel değişim ile TME disk pozisyonu değişimi ilişkisini anlamak açısından faydalı olacaktır.

Eğer hastaların iskeletsel ölçümleri 3 boyutlu tomografilerle planlanıyorsa başka bir çalışmada KIBT ve MRG kombinasyonu ile kondil-eklem kavitesi- disk değişimi arasındaki korelasyona bakılabilir.

Başka bir çalışmada hastaların ısırma kuvveti, brüksizm miktarı, anksiyete veya depresyon varlığı objektif ölçümlerle değerlendirilip MRG görüntülerindeki disk değişim oranlarıyla kıyaslanabilir.

Yaptığımız çalışmada hasta sayısı sınırlıdır. Daha geniş bir populasyon üzerinde daha fazla sayıda değişkenle ve değişik metodolojik ölçümlerle katkılar sağlanarak, karşılaştırmalar değerlendirilebilir. Bu sayede ortognatik cerrahilerin TME ile ilişkisini belirlemek açısından literatürdeki boşluk doldurularak TME rahatsızlıklarıyla ilgili değişik tedavi hedeflerinin de belirlenebilmesi sağlanmış olur.

ÖZET

Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Operasyonlarının Temporomandibular Eklem Disk Pozisyonu Üzerindeki Etkilerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Değerlendirilmesi

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme yetişkinlerde maksiller transversal yetmezliklerin tedavisinde yaygın kullanılmaktadır. CDHMG okluzal morfolojiyi değiştirebilmektedir. Ortognatik cerrahinin temporomandibuler eklem üzerindeki etkisiyle ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Fakat CDHMG'nin TME morfolojisi üzerine etkileri hakkında bir çalışma yoktur. Bu çalışmanın amacı CDHMG takiben TME disk pozisyonundaki olası değişiklikleri değerlendirmektir. Çalışmaya maksiller transversal yetmezliği olan, yaş ortalaması $19,5 \pm 2,3$ olan 13 hastayı (4 erkek, 9 kadın) içermektedir. TME'nin manyetik rezonans görüntüleme değerlendirmeleri, CDHMG işleminden önce (T1) ve genişletme işleminden (T2) sonra farklı retansiyon süreleri sonrası yapıldı. TME disk pozisyonu retansiyon periyodu, cinsiyet ve yirmi yaş dişi varlığı açısından değerlendirildi. Veriler SPSS 21 (Chicago, Illinois) paket programıyla istatistiksel olarak analiz edildi. Tedaviden sonra (T2), üç hastada kondile göre üç TME diskinde ileri düzey pozisyon değişimi vardı. Fakat TME DPI değerlerinin değişiminde ağız açık veya kapalı pozisyonda, retansiyon süresi, cinsiyet ve yirmi yaş dişi varlığı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$). Fonksiyonel değişiklikler ve retansiyon süresi yanı sıra çiğneme ve kas kuvveti miktarı, morfolojik farklılıklar için önemlidir. Çalışmamıza göre CDHMG'nin TME disk pozisyonu üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemiştir, ancak kapsamlı bir fikir elde etmek için geniş örnekli çalışmalar gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme, Temporo-
mandibuler Eklem, Manyetik Rezonans Görüntüleme

SUMMARY

Evaluation of the Effect of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME) Surgery on The Temporomandibular Joint (TMJ) Disc Position by Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) is widely used to solve maxillary transversal deficiencies in adults. SARME could change the occlusal morphology. There are few studies which have investigated the effects of orthognatic surgical treatments effects on temporomandibular joint (TMJ). However there is no study about the effects of SARME effects on TMJ morphology. The aim of this study is to evaluate the possible changes on TMJ disc position following SARME. The study included 13 subjects (4 male, 9 female) with a mean age of **19.5±2.3** years with maxillary transversal discrepancies. The magnetic resonance imaging assessments of the TMJ were done before SARME operations (T1) and different retention periods after the expansion process (T2). Disc position of TMJ was evaluated in terms of retention period, gender and presence of wisdom teeth. Data were analysed statistically by SPSS 21 (Chicago, Illinois) package programme. After retention period (T2) there was excess changing position seen in three patients. But there was no significant difference seen statistically in values of TMJ DPIs ,whereas the mouth opened or closed, in terms of retention time, gender and presence of wisdom teeth ($p > 0.05$). Functional changes and retention period as well as bite and muscle force is important for any morphological differantion. According to our study SARME hasn't any effect on TMJ disc position but large sample studies are required to get an exact opinion.

Keywords: Surgically assisted rapid maxillary expansion, Temporomandibular Joint, Magnetic Resonance Imaging

KAYNAKLAR

1. Marcovic MD. At the cross-roads of orofacial genetics. *Eur J Orthod.* 1992;14:469-81
2. Van der Linden FP. Genetic and environmental factors in dentofacial morphology. *Am J orthod.* 1966;52:576-83
3. LYE, K.W. Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). *Ann Acad Med Singapore*, 2008 Aug;37(8):677-82
4. Ülgen M, ORTODONTİ, Büyüme ve Gelişim, Sefalometri, Etyoloji, Tanı. 2015- 5. Baskı- Sayfa 151-209
5. Perkün, F.: Çene Ortopedisi. 2. Baskı, İst. Üniv. Dişhek. Fak, Yayını, Ar Basım, İstanbul, 1983.
6. Moyers, R.E.: *Handbook of Orthodontics.* 2nd ed., Year Book Medical Publishers, Chicago, 1963.
7. Gürsoy, N. Ortdontinin Biyolojik Temelleri. İst. Üniv. Diş Hek. Fak. Yayını, Yenilik, İstanbul, 1972.
8. Graber, T.M., (1994). *Orthodontics, Current Principles And Techniques.* MosbyCompany, Saint Louis.
9. Okeson JP. *Diagnosis of Temporomandibular Disorders In: Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion.* 6th Ed Pendill J Ed, St Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences; 2008, p.285-333.
10. Suri L., Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop*, 2008,133: 290-302
11. Stöckli, P.W., and Willert, H.G.: Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am. J. Orthod.* 60:142, 1971.
12. Moss, M.L., and Rankov, R.M.: The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod.* 38:95, 1968.
13. Moss, M.L., and Salentijn, L.: The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.* 55:566, 1969.
14. Moss, M.L., and Salentijn, L.: The capsular matrix. *Am. J.Orthod.* 56:474, 1969.
15. Ülgen, M., Baran, S., Kaya, H., and Karadede, I.: The influence of the masticatory hypofunction on the craniofacial growth and development in rats. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 111:189, 1997.
16. Björk, A., and Skieller, V.: Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *BritJ. Orthod.* 4:53, 1977.
17. Bjork, A., and Skieller, V.: Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Europ. J. Orthod.* 5:1, 1983.

18. Stöckli, P.W., und Ben-Zur, E.D.: Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen. 3. Aufl., George Thieme, Stuttgart, 1994.
19. Arıncı, K., Elhan, A. Anatomi. Güneş Kitabevi, 1. Cilt; s: 42-50. Ankara 2001.
20. Norton, N. S. (2016). Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry E-Book. Elsevier Health Sciences.
21. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery 2012 PMPH-USA 3. Edition
22. Okeson JP. Functional Anatomy and Biomechanics of the Masticatory System In. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 6th Ed Pendill J Ed, St Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences2008. p. 1-38.
23. Coşkun Akar G, Köseoğlu K. Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarının Tanısında Kullanılan Radyolojik Yöntemler ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Değerlendirme Kriterleri: Derleme Çalışması. EÜ Dişhek Fak Derg 2006; 27:107-116.
24. Öztürk Y, Sayman HB, Niçli C. Kraniyomandibuler asimetrielerin tanısında kemik sintigrafisinin kullanımı. GÜ Diş Fak Dergisi 1994; 28: 144-148.
25. White SC, Pharoah MJ. Other imaging modalities in: Oral Radiology: Principles and Interpretation. White SC, Pharoah MJ. Eds 7th Ed, St Louis: Elsevier Health Sciences, 2014, p.229-254.
26. Aksoy S, Orhan K. Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2010;11:(2):69-78.
27. Choi BH, Yoon SH, Song SI, Yoon JK, Lee SJ, An YS. Comparison of Diagnostic Performance Between Visual and Quantitative Assessment of Bone Scintigraphy Results in Patients With Painful Temporomandibular Disorder. Medicine (Baltimore). 2016(95(2)): e2485.
28. Kim JH, Kim YK, Kim SG, Yun PY, Kim JD, Min JH. Effectiveness of bone scans in the diagnosis of osteoarthritis of the temporomandibular joint. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41(3):224-9.
29. Akan H. Baş ve Boyun Radyolojisi. 1. Basım, İstanbul: MN Medikal & Nobel Basım Yayıncılık; 2008. s.122-54.
30. Katzberg RW. Is ultrasonography of the temporomandibular joint ready for prime time? Is there a "window" of opportunity? J Oral Maxillofac Surg. 2012;70(6):1310-4.
31. Çakır-Özkan N, Sarıkaya B, Erkorkmaz U, Aktürk Y. Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. J Oral Maxillofac Surg. 2010;68(5):1075-80.
32. Tasaki MM, Westesson PL. MR imaging of the temporomandibular joint: diagnosis accuracy with sagittal and coronal images. Radiology. 1993; 186: 723-729.
33. Harorlı A, Akgül M, Dağistan S. Diş Hekimliği Radyolojisi Kitabı, Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık, 2012; s.80-150.

34. White SC, Pharoah MJ. Other imaging modalities in: Oral Radiology: Principles and Interpretation. White SC, Pharoah MJ. Eds 7th Ed, St Louis: Elsevier Health Sciences, 2014, p.229-254.
35. Özen AÇ, Algin O, Atalar E. Manyetik Rezonans Görüntüleme Fiziği içinde Sancak İT. Temel Radyoloji. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2015, s.97-125.
36. Tvrdy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. Biomedical Papers-Palacky University In Olomouc. 2007;151(1):133.
37. Yang Z, Song D, Dong L, Li B, Tong D, Qing Li, Zhang F. Magnetic Resonance Imaging of Temporomandibular Joint: Morphometric Study of Asymptomatic Volunteers. J Craniofac Surg. 2015;26:425–429.
38. da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991 Aug;100(2):171-9.
39. Bhalajhi S.I. Orthodontics: The art and science, Arya (Medi) Publ. 6th Edition-2015
40. Björk A., Krebs A, Solow B (1964). "A Method for Epidemiological Registration of Malocclusion." Acta Odontologica Scandinavica 22(1): 27-41.
41. Betts NJ "Surgically assisted maxillary expansion." Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America 2016 24(1): 67-77.
42. Will LA. Transverse Maxillary Deformities: Diagnosis & Treatment, University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas 1995.
43. Aktop S, Gönül O, Garip H and Göker K Surgically Assisted Maxillary Expansion. A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery Volume 2. 2015, In Tech
44. Reyneke JP. Essentials of orthognathic surgery. Carol Stream, IL: Quintessence Publishing Co, Inc. Ricketts 2003
45. McNAMARA, J.A. Maxillary transverse deficiency. Am. J. Orthod Dentofacial Orthop, 2000; 117: 567-570.
46. 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.
47. Cureton, S, L, Cuenin, M. Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 116: 46-59, 1999
48. Ülgen M, Ortodonti Tedavi Prensipleri; 2007 Ankara 7. Baskı 8. Bölüm; s.104-115.
49. Howes AE. Model analysis for treatment planning. Amer. J. Orthodont.38:183-207, 1952
50. Wertz, R.A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod, 1970;58: 41-66.

51. Lines, P.A. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod.* 1975;67: 44-56.
52. Bell W.H., Epker B.N. (1976). Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod*,70: 517-28.
53. Betts N.J., Vanarsdall R.L., Barber, H.D., Higgins-Barber, K., Fonseca, R.J. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J AdultOrthodOrthognath Surg*, 1995;10: 75-96.
54. Ricketts R.M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod*,1981; 51: 115-50.
55. Marshall S.D., Southard K.A. and Southard T.E. (2005). Early transverse treatment. *Seminars in Orthodontics*, Elsevier.
56. Tzou C.-H.J., Artner N.M, Pona I., Hold A, Placheta E., W. G. Kropatsch and Frey M. "Comparison of three-dimensional surface-imaging systems." *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2014;67(4): 489-497.
57. Harrell W.E. "Three-dimensional diagnosis and treatment planning: the use of 3D facial imaging and 3D cone beam CT in orthodontics and dentistry." *Australas Dent Pract* 2007;18:102-113.
58. Silverstein K., Quinn P.D. Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*,1997; 55: 725-7.
59. Gill D., Naini F., McNally M. and Jones A. "The management of transverse maxillary deficiency." *Dent Update* 2004;31(9):516-518, 521-513.
60. Angell EH. Treatment Of Irregularities Of The Permanent Teeth Or Adulth Teeth. *Dent. Cosmos* 1, 540-54. 1860.
61. Haas, A. J. Rapid Expansion Of The Maxillary Dental Arch And Nasal Cavity By Opening The Midpalatal Suture. *Angle Orthod* 31[2], 73-91. 1961.
62. Haas, A. J. The Treatmant Of Maxillary Deficiency By Opening The Midpalatal Suture. *Angle Orthod.* 1965, 35, 200-217.
63. Haas Aj. Long Term Post Treatment Evaluation Of Rapid Palatal Expansion. *Angle Orthod* 1980; 50:189-217..
64. Davis WM, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1969;39:126–32.
65. Holberg C, Effects of Rapid Maxillary Expansion on the Cranial Base – an FEM-Analysis. *J Orofac Orthop* 2005;66:54–66
66. Ghoneima A, Abdel-Fattah E, Hartsfield J, El-Bedwehi A, Kamel A, Effects of rapid maxillary expansion on the cranial and circummaxillary sutures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Oct;140(4):510-9.
67. da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 Aug;100(2):171-9.

68. Gill D, Naini F, McNally M, Jones A. The management of transverse maxillary deficiency. *Dent Update*. 2004 Nov;31(9):516-8, 521-3.
69. Timms DJ, Vero D The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg* 1981; 19, 3, 180-196
70. Isaacson RJ, Murphy TD Some Effects Of Rapid Maxillary Expansion In Cleft Lip And Palate Patients. *Angle Orthodontist*, 1964;34:143-54.
71. Barber AF, Sims MR. Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. *Am J Orthod*. 1981;Jun;79(6):630-52.
72. Langford SR. Root resorption extremes resulting from clinical RME. *Am J Orthod*. 1982 May;81(5):371-7.
73. Pinto P, Mommaerts M. Immediate postexpansion changes following the use of the transpalatal distractor *J Oral Maxillofac Surg*. 2001; 59: 994–1000
74. Naini F.B, Gill D.S. *Orthognathic Surgery: Principles, Planning and Practice*. 2017 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2017 by John Wiley & Sons, Ltd. Chapter 36
75. Steinhäuser EW. Midline splitting of the maxilla for correction of malocclusion. *J Oral Surg*. 1972 Jun;30(6):413-22.
76. Zimring J, Isaacson R. Forces produced by rapid maxillary expansion:III. Forces present during retention. *Angle Orthod* 1965;35:178-86
77. Lines P Adult rapid maxillary expansion with corticotomy *Am J Orthod*. 1975 67:44–56
78. Bell WH, Epker BN. Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod* 1976;70, 5, 517-528
79. Wertz A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American journal of orthodontics* 1970;58, 1, 41-66
80. Shetty V, Caridad J. Biomechanical rationale for surgical-orthodontic expansion of the adult maxilla. *J of Oral Maxillofac Surgery* 1994; 52:742-749
81. Lines P.A. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod* 1975;67: 44-56.
82. Kennedy J.W. , Bell W.H., Kimbrough O.L., JAMES W.B. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*, 1976;70: 123-37.
83. Bell W.H., Epker B.N. Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am JOrthod*, 1976;70: 517-28.
84. Bell W.H., Jacobs J.D. Surgical-orthodontic correction of horizontal maxillary deficiency. *J Oral Surg*, 1979;37: 897-902.
85. Koudstaal M.J., Poort L.J., VAN DER WAL K.G., Wolvius E.B., Prahlandersen B., Schulten A.J. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2005;34: 709-714.

86. Glassman A.S., Nahigian S.J., Medway J.M., Aronowitz H.I. Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am J Orthod*, 1984;86: 207-13.
87. Lagravere M.O., Major P.W., Flores-MIR C. Long-term dental archchanges after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review. *AngleOrthod*,2005;75: 155-161.
88. MCNamara J.A. JR., Baccetti T., Franchi L., Herberger T.A. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a longterm evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod*, 2003;73: 344-353.
89. Mommaerts M.Y. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br. J. Oral Maxillofac Surg*, 1999;37: 268-72.
90. Alpern M.C., Yurosko J.J. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. *Angle Orthod*, 1987;57: 245-63.
91. Epker B.N. Wolford L.M. Transverse maxillary deficiency dentofacialdeformities: integrated orthodontic and surgical correction. St Louis: Mosby, 1980
92. Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Nov;144(5):759-69.
93. Carlsen N.L., Krasilnikoff P.A., Eiken M. Premature cranial synostosis inX-linked hypophosphatemic rickets: possible precipitation by 1-alphaOHcholecalciferol intoxication. *Acta Paediatr Scand*, 1984;73: 149-54.
94. Kretschmer WB, Baciut G, Baciut M, Zoder W, Wangerin K. J. Transverse stability of 3-piece Le Fort I osteotomies. *Oral Maxillofac Surg*. 2011 Mar;69(3):861-9.
95. Kennedy JW III, Bell WH, Kimbrough OL, et al: Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthop* 1976;70:123
96. Mossaz C.F., Byloff F.K., Richter M. Unilateral and bilateralcorticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur. J. Orthod*,1992;14: 110-116.
97. Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C. Dental and skeletal changes following surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35:481-7.
98. Hamedi Sangsari A, Sadr-Eshkevari P, Al-Dam A, Friedrich RE, Freymiller E, Rashad A. Surgically Assisted Rapid Palato-Maxillary Expansion with/without Pterygomaxillary Disjunction: A Systematic Review and Meta-Analysis *J Oral and Maxillofacial Surgery* 2015
99. Woods M., Wiesenfeld D., Probert T. Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust Dent J*, 1997;42: 38-42.

100. Pinto P. X., M. Y. Mommaerts, G. Wreakes and W. V. Jacobs . "Immediate postexpansion changes following the use of the transpalatal distractor." J Oral Maxillofac Surg 2001;59(9): 994-1000
101. Hershey H.G., Stewart B.L., Warren D.W. (1976). Changes in nasal airwayresistance associated with rapid maxillary expansion. Am J Orthod, 69: 274284
102. Baykara C. Banded ve bonded rapid palatal ekspansiyon apareylerinin dentofasiyal sistemdeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 1999.
103. Mossaz-joelson K., Mossaz C.F. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. Eur J Orthod,1989;11: 67-76.
104. İşeri H., Özsoy S. Semirapid maxillary expansion--a study of longterm transverse effects in older adolescents and adults. Angle Orthod, 2004;74: 71-78.
105. Kudlick E. A study utilizin human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displace under the influence of midpalatal expansion. American Journal of Orthodontics, 1974, 66: 103.
106. Timms D.J. (1980). A study of basal movement with rapid maxillary expansion. Am J. Orthod,77: 500-507.
107. Lorenzon S. Yavaş ve Hızlı Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel ve Dişsel Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara. 1994
108. Vardimon A.D., Graber T.M., Voss L.R., Verrusio E. Magnetic versus mechanical expansion with different force thresholds and points of force application. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1987;92: 455-466.
109. Hasanoğlu E.N. Kortikotomi destekli hızlı maksiller genişletme sonrasında dentofasiyal yapılardaki değişikliklerin bilgisayarlı tomografi ile üç boyutlu değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara. 2012.
110. Bishara S.E., Staley R.N. Maxillary Expansion: Clinical Implications. AmJ Orthod Dentofacial Orthop, 1987;91: 3-14.
111. Northway W.M., Meade J.B. JR. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. Angle Orthod, 1997;67: 30920
112. Kilic E, Kilic B, Kurt G, Sakin C, Alkan A. Effects of surgically assisted rapid palatal expansion with and without pterygomaxillary disjunction on dental and skeletal structures: a retrospective review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013 Feb;115(2):167-74.
113. Altuğ Ataç A.T., Ataç M.S., Kurt G., Karasu H.A. Changes in nasal structures following orthopaedic and surgically assisted rapid maxillaryexpansion. Int J Oral Maxillofac Surg. 2010;39: 129-135.

114. Altuğ-Ataç A.T., Karasu H.A., Aytaç D. Surgically assisted rapid maxillary expansion compared with orthopedic rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 2006;May; 76(3): 353-9.
115. Cross D.L., McDonald J.P. Effect of rapid maxillary expansion on skeletal, dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study. *Eur J Orthod*, 2000;22: 519-528
116. Ferraro-Bezerra M, Tavares RN, de Medeiros JR, Nogueira AS, Avelar RL, Studart Soares EC. Effects of Pterygomaxillary Separation on Skeletal and Dental Changes After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: A Single-Center, Double-Blind, Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Apr;76(4):844-853.
117. Sandikcioglu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111: 321–327
118. Akkaya S, Lorenzon S, Ucem TT. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod* 1999; 21: 175–180.
119. Ricketts R.M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod*, 1981;51: 115-50.
120. Akkaya S., Hızlan-Lorenzon S. Yapıştırma akrilik hızlı üst çene genişletmesinin sagittal ve vertikal yön etkilerinin değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 1997;10(1): 11-15.
121. Haas A.J. Palatal Expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *AmJ. Orthod*, 1970;57: 219-255.
122. Memikoğlu T. U., İşeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod*, 1999;69: 251-256.
123. Adkins M.D., Nanda R.S., Currier G.F. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1990;97: 194-199.
124. Halazonetis D. J., Katsavrias E., Spyropoulos M.N. Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*, 1994;16: 295-300.
125. Lima A.C., Lima A.L., Filho R.M., Oyen O.J. Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: a long-term study on Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004;126: 576-582.
126. Bumann A, Lotzmann U *Temporomandibuler Eklem Bozuklukları Fonksiyonel Tanı ve Tedavi Prensipleri*. Palme Yayıncılık, Ankara, 2009.
127. Athanasiou A.E., Elefteriadis J.N., Dre E. Short-term functional alterations in the stomatognathic system after orthodontic-surgical management of skeletal vertical excess problems. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*, 1996;11: 339-346.
128. Ngan P.W., Yiu C., Hagg U., Wei S.H., Bowley J. Masticatory muscle pain before, during and after treatment with orthopedic protraction appliance: a pilot study. *Angle Orthod*, 1997;67(6): 433-7.

129. Proffit W.R., Turvey T.A., Fields H.W., Phillips C. The Effect of Orthognathic Surgery on Occlusal Force. *J Oral Maxillofac Surg.*, 1989;47: 457-463.
130. Perschbacher S. Temporomandibular Joint Abnormalities In: *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. White SC, Pharoah MJ. Eds 7th Ed, St Louis: Elsevier Health Sciences 2014. p. 492-521
131. Vargas Pereira MR. Quantitative Auswertungen bildgebender Verfahren und Entwicklulng einer neuen metrischen Analyse für Kiefergelenkstrukturen im Magnetresonanz-tomogramm. *Med Diss, Kiel* 1997.
132. Pancherz H, Ruf S, Thomalske-Favbert C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: A prospective longitudinal MRI study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 116: 207-214.
133. Murakami S, Takahashi A, Nishiyama H, Fujishita M, Fuchihata H. Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993; 22: 205-7
134. Heffez L, Jordan S. A classification of temporomandibular joint disc morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1998;67:11.
135. Ohnuki T, Fukuda M, Iino M, Takahashi T. Magnetic resonance evaluation of the disk before and after arthroscopic surgery for temporomandibular joint disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96(2):141-8.
136. Campos MI, Campos PS, Cangussu MC, Guimarães RC, Line SR. Analysis of magnetic resonance imaging characteristics and pain in temporomandibular joints with and without degenerative changes of the condyle. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(6):529-34.
137. dos Anjos Pontual ML, Freire JS, Barbosa JM, Frazão MA, dos Anjos Pontual A. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(1):24-9.
138. Crusoé-Rebello IMR, Campos PSF, Rubira IRF, Panella J, Mendes CMC. Evaluation of the relation between the horizontal condylar angle and the internal derangement of the TMJ – a magnetic resonance imaging study. *Pesqui Odontol Bras.* 2003;17(2):176-82.
139. Koolstra J, Van Eijden TM. Combined finite-element and rigid-body analysis of human jaw joint dynamics. *J Biomech.* 2005. 38:2431–2439.
140. Kurusu A, Horiuchi M, Soma K. Relationship between Occlusal Force and Mandibular Condyle Morphology Evaluated by Limited Cone-Beam Computed Tomography. *The Angle Orthodontist.* 2009;79(6):1063-69.
141. Durgha K. Condylar Morphology- A Review. *IOSR Journal of Dental and Medical Science.* 2014;13(7):57-9.
142. Muto T, Kawakami J, Kanazawa M, Ishii H, Uga S, Yokoyama K, Takeuchi M. Relationship between disc displacement and morphologic features of skeletal Class III malocclusion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998;13(2):145-51.

143. Allen D., et al. (2003), Skeletal and Dental Contributions to Posterior Crossbites, *Angle Orthod*, 73 (5), 515-24.
144. Magnusson A. (2013) Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment Linköping University Medical Dissertations No. 1359 Swedish Dental Journal Supplement 229
145. E.C. te Veldhuis, A.H. te Veldhuis, W.M. Bramer, E.B. Wolvius, M. J. Koudstaal: The effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint and oral function: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017; 46: 554-563
146. Nemeth DZ, Rodrigues-Garcia RC, Sakai S, Hatch JP, Van Sickels JE, Bays RA, Clark GM, Rugh JD. Bilateral sagittal split osteotomy and temporomandibular disorders: rigid fixation versus wire fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Jan;89(1):29-34.
147. Laskin DM, Ryan WA, Greene CS. Incidence of temporomandibular symptoms in patients with major skeletal malocclusions: a survey of oral and maxillofacial surgery training programs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1986;61:537-41.
148. Kerstens HCJ, Tuinzing DB, van der Kwast WAM. Temporomandibular joint symptoms in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1989;17:215-8.
149. White CS, Dolwick MF. Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;7:7-14.
150. Link JJ, Nickerson JW. Temporomandibular joint internal derangements in an orthognathic surgery population. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;7:161-9.
151. Schellhas KP, Piper MA, Bessette RW, Wilkes CH. Mandibular retrusion, temporomandibular joint derangement, and orthognathic surgery planning. *Plast Reconstr Surg* 1992;90:218-29.
152. Fernandez Sanroman J, Gomez Gonzalez JM, del Hoyo JA. Relationship between condylar position, dentofacial deformity, and temporomandibular joint dysfunction: an MRI and CT prospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 1998;26:35-42.
153. Ueki K, Nakagawa K, Takatsuka S, Shimada M, Marukawa K, Takazakura D, Yamamoto E. Temporomandibular joint morphology and disc position in skeletal class III patients. *J Craniomaxillofac Surg* 2000;28:362-8.
154. Nishimura M, Segami N, Sato J, Honjou M, Fujimura K. Transitional joint effusion in the mandibular prognathic surgery patient: intraoral vertical ramus osteotomy versus sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:545-8.
155. Bell WH, Yamaguchi Y, Poor MR: Treatment of temporomandibular joint dysfunction by intraoral vertical ramus osteotomy. *Int J Adult Orthognath Surg* 5:11, 1990

156. Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Yoshida K, Hashiba Y, Shimizu C, et al. Condylar and disc positions after intraoral vertical ramus osteotomy with and without a Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:207–13.
157. Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Hashiba Y, Nakagawa K, Yamamoto E. Condylar and disc positions after sagittal split ramus osteotomy with and without Le Fort I osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:342–8.
158. Ueki K, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. Condylar and Temporomandibular Joint Disc Positions After Mandibular Osteotomy for Prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:1424-1432
159. Arat FE, Arat ZM, Tompson B, Tanju S. Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part 3: magnetic resonance assessment of condyle-disc relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Jun;133(6):830-6.
160. Chung CH, Woo A, Zagarinsky J, Vanarsdall RL, Fonseca RJ. Maxillary sagittal and vertical displacement induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120:144–8.
161. Parhiz A, Schepers S, Lambrechts I, et al. Lateral cephalometry changes after SARPE. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011;40:662–71.
162. Bretos JL, Pereira MD, Gomes HC, Toyama Hino C, Ferreira LM. Sagittal and vertical maxillary effects after surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) using Haas and Hyrax expanders. *J Craniofac Surg*. 2007;18:1322–6.
163. Gunbay T, Akay MC, Gunbay S, et al. Transpalatal distraction using boneborne distractor: clinical observations and dental and skeletal changes. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66:2503–14. 10.
164. Iodice G, Bocchino T, Casadei M, Baldi D, Robiony M. Evaluations of sagittal and vertical changes induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *J Craniofac Surg*. 2013;24:1210–4.
165. Talles Fernando Medeiros Oliveira, Valfrido Antônio Pereira-Filho, Mario Francisco Real Gabrielli, Eduardo Sanches Gonçalves and Ary Santos-Pinto Effects of surgically assisted rapid maxillary expansion on mandibular position: a three-dimensional study *Progress in Orthodontics* (2017) 18:22
166. Melson B. Palatal growth studied on human autopsy material. *Am J Orthod* 1975;68:42-54.
167. Barber AF, Sims MR. Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. *Am J Orthod* 1981;79:630-52.
168. Timms DJ, Moss JP. An histological investigation into the effects of rapid maxillary expansion on the teeth and their supporting tissues. *Trans Eur Orthod Soc* 1971:263-71.
169. Kraut RA. Surgically assisted rapid maxillary expansion by opening the midpalatal suture. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:651-5.

170. Schimming R, Feller KU, Herzmann K, Eckelt U. Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2000 Feb;38(1):66-9.
171. Anttila A, Finne K, Keski-Nisula K, Somppi M, Panula K, Peltomäki T. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod.* 2004 Aug;26(4):391-5.
172. Salgueiro DG, Rodrigues VH, Tieghi Neto V, Menezes CC, Gonçalves ES, Ferreira Júnior O. Evaluation of opening pattern and bone neof ormation at median palatal suture area in patients submitted to surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) through cone beam computed tomography. *J Appl Oral Sci.* 2015 Jul-Aug;23(4):397-404. doi: 10.1590/1678-775720140486.
173. Gurgel Jde A, Malmström MF, Pinzan-Vercelino CR. Ossification of the midpalatal suture after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod.* 2012 Feb;34(1):39-43.
174. Maarten J. Koudstaal, MD,* Jeroen B.J. Smeets, PhD,† Gert-Jan Kleinrensink, MD, PhD,‡ Alcuin J.M. Schulten, DDS, PhD,§ and Karel G.H. van der Wal, MD, PhD, DDS Relapse and Stability of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: An Anatomic Biomechanical Study © 2009 American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons *J Oral Maxillofac Surg* 67:10-14, 2009
175. Pullinger AG, Seligman DA, Solberg WK. Temporomandibular disorders. Part II: occlusal factors associated with temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *J Prosthet Dent* 1988; 59:363-7.
176. Seligman DA, Pullinger AG. The role of intercuspal occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord* 1991;5:96-106.
177. Seligman DA, Pullinger AG. The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord* 1991;5:265-79.
178. Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res* 1993;72:968-79.
179. Ben-Bassat Y, Yaffe A, Brin I, Freeman J, Ehrlich Y. Functional and morphological occlusal aspects in children treated for unilateral posterior cross bite. *Eur J Orthod* 1993;15:57-63.
180. Brin I, Ben-Bassat Y, Blustein Y, Ehrlich J, Hochman N, Marmary Y, et al. Skeletal and functional effects of treatment for unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:173-9.
181. Throckmorton GS, Buschang PH, Hayasaki H, Santos Pinto A. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:521-9.
182. Marshall S, Dawson D, Southard KA, Lee AN, Casco JS, Southard TE. Transverse molar movements during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:615-24.

183. Wright EF. TMD Diagnostic Categories In: Manual of Temporomandibular Disorders. 1 ed: Blackwell Munksgaard USA; 2005. p. 60-70.
184. Amaral Rde O, Damasceno NN, de Souza LA, Devito KL. Magnetic resonance images of patients with temporomandibular disorders: prevalence and correlation between disk morphology and displacement. *Eur J Radiol.* 2013;82(6):990-4.
185. Manfredini D. Current Concepts on Temporomandibular Disorders. 1st Ed., Berlin: Quintessence, 2010, p.25-483.
186. Dergin G, Kılıç C, Gözneli R, Yıldırım D, Garip H, Moroğlu S. Evaluating the correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and internal derangement of the temporomandibular joint with an emphasis on MR imaging findings. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40(5):459-463.
187. Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:249-62.
188. Larheim TA, Westesson PL, Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology* 2001;218:428-32
189. Isberg A. (2001). Temporomandibular joint dysfunction. A practitioner's guide. First Edition. Isis Medical Media Ltd, Sweden.
190. F. Emel Arat, Z. Mirzen Arat, Bryan Tompson, and Sumru Tanju Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part 2: magnetic resonance imaging study of the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Jun;133(6):823-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.07.029.
191. Brooks SL, Westesson PL. Temporomandibular joint: value of coronal MR images. *Radiology* 1993;188:317-21.
192. Matsuda S, Yoshimura Y, Lin Y. Magnetic resonance imaging assessment of the temporomandibular joint in disk displacement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994;23:266-70.
193. Chintakanon K, Sampson W, Wilkinson T, Townsend G. A prospective study of Twin-block appliance therapy assessed by magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:494-504.
194. Franco AA, Yamashita HK, Lederman HM, Cevidanes LHS, Proffit WR, Vigorito JW. Fränkel appliance therapy and the temporomandibular disc: a prospective magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:447-57.
195. Haiter-Neto F, Hollender L, Barclay P, Maravilla KR. Disk position and the bilaminar zone of the temporomandibular joint in asymptomatic young individuals by magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:372-8.
196. Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:475-83.

197. Pancherz H, Ruf S, Thomalske-Faubert C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: a prospective longitudinal MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116:207-14.
198. Watted N, Witt E, Kenn W. The temporomandibular joint and the disc-condyle relationship after functional orthopaedic treatment: a magnetic resonance imaging study. *Eur J Orthod* 2001;23: 683-93.
199. Arat ZM, Gökalp H, Erdem D, Erden I. Changes in the TMJ disc-condyle-fossa relationship following functional treatment of skeletal Class II Division 1 malocclusion: a magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119: 316-9.
200. Ruf S, Wusten B, Pancherz H. Temporomandibular joint effects of activator treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and clinical study. *Angle Orthod* 2002;72: 527-40.
201. Pullinger A.G., Monteiro A.A. Functional impairment in TMJ patient and nonpatient groups according to a disability index and symptom profile. *Cranio*. 1988;6(2):156-64.
202. Huang G.J., Leresche L., Critchlow C.W., Martin M.D., Drangsholt M.T., Risk factors for diagnostic subgroups of painful temporomandibular disorders (TMD). *Journal of Dental Research*, 2002;81:284.
203. Huang G.H., Rue T.C., Third molar extraction as a risk factor for temporomandibular disorder *J Am Dent Assoc.*, 2006;137:1547-54.
204. Glaros G.A., Burton E., Parafunctional clenching, pain and effort in temporomandibular disorders. *Journal of behavioral Medicine*. 2004;27(1).
205. Güler N., Yatmaz P.I., Ataoglu H., Emlik D., Uckan S. Temporomandibular internal derangement: correlation of MRI findings with clinical symptoms of pain and joint sounds in patients with bruxing behavior. *Dentomaxillo Facial Radiol*, 2003;32:304-310.
206. Kadioğlu M N. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonlu Hastalarda Yirmi Yaş Diş Çekimi Cerrahisinde İki Farklı Çekim Protokolünün Eklem Disfonksiyonları Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması. *Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora Tezi*. T.C. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2014
207. Carneiro JT Jr, Paschoal EH, Carreira AS, Real RP. Carotid cavernous fistula after surgically assisted rapid maxillary expansion with a bone anchored appliance. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013 Mar;42(3):326-8.
208. Kufta K, Melean LP, Grady MS, Panchal N, Massive Middle Cerebral Artery Infarction After Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: A Case Report *JOMS* 2017; Jul;75(7):1529.e1-1529.e8.
209. Li KK, Meara JG, Rubin PA: Orbital compartment syndrome following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53:964.
210. İlizarov GA, The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: PartII. The influence of the rate and frequency of distraction.*Clin OrthopRes.*, 1989;Feb;239: 263-85.

EKLER

Ek 1. SDÜ Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

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

Sayı : 72867572-050- 3450
Konu : Etik Kurul Kararı

05 Kasım 2015

Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Operasyonlarının TME Disk Pozisyonu Üzerindeki Etkilerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Değerlendirilmesi” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 04/11/2015 tarih ve 212 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.
Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Mustafa AKÇAM
Başkan

Ek : Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165
e-posta : tipetik@sdu.edu.tr İnternet Adresi : www.tip.sdu.edu.tr

Bilgi İçin : İ.Em YETİŞEN
Bilgisayar İşletmeni
Tel : 0 (246) 2113704











KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı	Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Operasyonlarının TME Disk Pozisyonu Üzerindeki Etkilerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Değerlendirilmesi.
Araştırmanın Protokol Kodu	(04.11.2015 tarih ve 212 sayılı karar)

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı - (2012-KAEK-38)			
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA			
	TELEFON	246.2113704			
	FAKS	246.2371165			
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1 : <input type="checkbox"/>	FAZ 2 : <input type="checkbox"/>	FAZ 3 : <input type="checkbox"/>	FAZ 4 : <input type="checkbox"/>
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz : Prospektif				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	11.10.2015	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER	<input type="checkbox"/>				

Prof. Dr. Mustafa AKÇAM
Etik Kurul Başkanı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme Operasyonlarının TME Disk Pozisyonu							
Araştırmanın Protokol Kodu		Üzerindeki Etkilerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Değerlendirilmesi.							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 212		Tarih: 04.11.2015						
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.								
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mustafa AKÇAM							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	İmza	
Prof. Dr. Mustafa AKÇAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN	Tıbbi Biyokimya	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Prof. Dr. Serpil DEMİRCİ	Nöroloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLİ
Prof. Dr. Metin TOPÇUOĞLU	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zeynep Dilek AYDIN	İç Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yonca SÖNMEZ	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Uzman Dr. İbrahim ERSOY	Kardiyoloji	Isparta Kamu Hastaneleri Birliği	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Onur ÜNAL	Enfeksiyon Hast. Ve Klinik Mikrobiyoloji	Isparta Kamu Hastaneleri Birliği	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Mühendis Halil KARAKOÇ	Biyomedikal	SDÜ Rektörlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* : Toplantıda Bulunma

Ek 2. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Murat KAYA
Çalıştığı Kurum ve Birimi: Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD.
Akademik Ünvanı: Araştırma Görevlisi
Yazışma Adresi: Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD. Doğu Kampüsü Çünür ISPARTA
Telefon: 0 246 211 32 54
E-mail: muratkaya24.mk@gmail.com
Yabancı Dil: İngilizce

EĞİTİM (Mezun olduğu üniversite ve sonrası)

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2010	Lisans	Çukurova Üniversitesi	Diş Hekimliği Fakültesi

İŞ DENEYİMİ

Erzincan Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi (2011-2014)

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD. (2014-2019)