

**AYŞENUR GENÇ**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST. DOKTORA TEZİ**

**İSTANBUL-2018**



**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**SAGİTTAL SPLİT OSTEOTOMİ SONRASI BEYİN SAPI  
REFLEKSLERİNİN DENTOFASİYAL DEFORMİTESİ  
OLMAYAN BİREYLERLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ:  
PROSPEKTİF ARAŞTIRMA**

**AYŞENUR GENÇ**

**DANIŞMAN  
PROF. DR. CENGİZHAN KESKİN**

**AĞIZ, DİŞ, ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
AĞIZ, DİŞ, ÇENE HASTALIKLARI VE CERRAHİSİ PROGRAMI**

**İSTANBUL-2018**

**TEZ ONAYI****DOKTORA TEZİ ONAYI**

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Programında Doktora öğrencisi Ayşenur Genç tarafından Prof. Dr. Cengizhan Keskin'in danışmanlığında hazırlanan "Sagittal Split Osteotomi Sonrası Beyin Sapı Reflekslerinin Dentofasiyal Deformitesi Olmayan Bireylerle Karşılaştırmalı Analizi: Prospektif Araştırma" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 08 / 05 / 2018 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri-Danışman**

Prof. Dr. Cengizhan Keskin  
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

**Jüri**

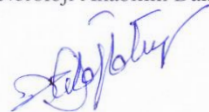
Prof. Dr. Ali Emre Öge  
İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi  
Nöroloji Anabilim Dalı

**Jüri**

Prof. Dr. Alper Alkan  
Bezmialem Vakıf Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi  
Anabilim Dalı

**Jüri**

Doç. Dr. Zeliha Matur  
İstanbul Bilim Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Nöroloji Anabilim Dalı

**Jüri**


Doç. Dr. Sabri Cemil İşler  
İstanbul Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız, Diş, Çene Cerrahisi  
Anabilim Dalı



**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 olmadığı beyan ederim.



  
Ayşenur Genç

## İTHAF



*Aileme ithaf ediyorum*

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi ve deneyimleri ile bana yardımcı olan, beni her zaman destekleyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Cengizhan Keskin'e,

Klinik ve teorik olarak tez konumla ilgili bilgi ve tecrübesinden sıkça yararlandığım ikinci tez danışmanım, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Ali Emre Öge'ye,

Asistanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Hülya Koçak Berberoğlu, Prof. Dr. Banu Gürkan Köseoğlu, Prof. Dr. Mehmet Yalıtırık'a,

Bu tez çalışmamın tamamlanabilmesi için sabırla, fedakarlıkla, titizlikle emek veren, desteğini her an yanımda hissettiğim, doktora eğitimimde çok büyük katkıları olan değerli abim Doç. Dr. Sabri Cemil İşler'e,

Multidisipliner tez çalışmamın her aşamasında bana katkıda bulunan, sorularımı büyük bir sabır ve içtenlikle cevaplayan İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Zeliha Matur'a,

Doktora eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle ufkumu genişleten, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli ablam Doç. Dr. Sırmahan Çakarer'e,

Mesleki ve bilimsel eğitimimde büyük payı olan başta Doç. Dr. Burak Çankaya, Doç. Dr. Mehmet Ali Erdem, Doç. Dr. Tolga Şitilci, Yrd. Doç. Dr. Erol Cansız olmak üzere tüm hocalarıma,

Tezimin radyografik analizleri sırasında tecrübe ve klinik olanaklarından faydalandığım Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Zeynep Ahü Acar ve Yrd. Doç. Dr. Kadir Beycan'a,

Aynı yolu büyük bir dayanışma ve paylaşım içinde yürüttüğümüz, birlikte çalışmaktan keyif aldığım, başta dönem arkadaşlarım olmak üzere tüm asistan hekim arkadaşlarıma,

Araştırmaya katılmayı kabul eden, kontrol randevularını aksatmayarak çalışmamın tamamlanmasında en büyük paya sahip olan hastalarıma,

Yaşamım boyunca önce insan, daha sonra iyi bir hekim olmam yolunda bana yol gösteren, beni hep yüreklendiren, her kararında yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgmeden beni bu günlere getiren sevgili babam Lütfullah Uzun, sevgili annem Naşide Uzun, sevgili ablam Tuba Uzun'a,

Tezimin istatistik yönteminin uygulamasında büyük katkıda bulunan İstanbul Teknik Üniversitesi Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Uçak Mühendisliği Öğretim Üyesi canım kardeşim Mevlüt Uzun'a,

Büyük bir sabırla bana her zaman destek olan, tezimin hazırlanmasında klinik ve akademik olmak üzere her alanda katkı sağlayan, sevgi ve anlayışını eksik etmeyen sevgili eşim Çetin Genç'e,

2012 yılından bu yana maddi destek vererek doktora eğitim sürecimi tamamlamamı kolaylaştıran TÜBİTAK'a,

Bu özel çalışma vesilesi ile sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	ii
BEYAN.....	iii
İTHAF.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vii
TABLolar LISTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....	xii
ÖZET .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Stomatognatik Sistemin Nöromüsküler Fizyolojisi .....	4
2.1.1. Kas Fizyolojisi .....	4
2.1.2. Sinir Fizyolojisi.....	6
2.2. Stomatognatik Sistem Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi .....	7
2.2.1. Elektromiyografi .....	9
2.2.2. Masseter İnhibitör Refleksi .....	11
2.2.3. Yutma Refleksi .....	13
2.2.4. Göz Kırpma Refleksi .....	15
2.3. Dentofasiyal Deformiteler ve Stomatognatik Sistem İlişkisi.....	16
2.4. Sagittal Split Ramus Osteotomisi .....	19
2.4.1. Sagittal Split Osteotomisinde Relaps .....	21
2.4.2. Sagittal Split Osteotomisinden Sonra Kas Aktivitesindeki Değişiklikler ve Relaps ile İlişkisi.....	24
3. BİREYLER VE YÖNTEM .....	29
3.1. Bireylerin Seçilmesi ve Grupların Oluşturulması.....	29
3.2. Araştırma Gruplarına Uygulanan İşlemler.....	31
3.2.1. Bilgisayarlı Tomografi Kayıtlarının Alınması .....	31
3.2.2. Elektrofizyolojik İncelemelerin Yürütülmesi .....	31
3.2.2.1. Yutma Refleksi Kaydı.....	32
3.2.2.2. Göz Kırpma Refleksi Kaydı.....	34
3.2.2.3. Mental Uyarımlı Göz Kırpma Refleksi Kaydı .....	35



3.2.2.4. Masseter İnhibitör Refleksi Kaydı .....	36
3.2.2.5. Duyu Muayenesi .....	37
3.2.3. Cerrahi Operasyon .....	38
3.3. Kaydedilen Verilerin İncelenmesi .....	43
3.3.1. Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Analizi .....	43
3.3.2. Elektromiyografik Verilerin Analizi .....	55
3.4. İstatistiksel Analiz.....	58
4. BULGULAR.....	59
4.1. Relaps ile İlgili Değerlendirmeler.....	60
4.2. Stomatognatik Sistem ile İlgili Elektrofizyolojik Değerlendirmeler .....	65
4.2.1. Yutma Refleksi Bulguları .....	65
4.2.2. Cerrahi Operasyonun Yutma Parametreleri Üzerine Etkisi.....	70
4.2.3. Relaps Olan ve Olmayan Gruplarda Yutma Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	75
4.2.4. Mental Bölgenin Duyu Muayenesi Bulguları .....	83
4.2.5. Göz Kırpma Refleksi Bulguları .....	84
4.2.6. Masseter İnhibitör Refleks Bulguları.....	87
5. TARTIŞMA.....	90
5.1. Dahil Edilme Kriterlerinin Tartışılması .....	90
5.2. Yöntemin Tartışılması .....	92
5.3. Dentofasiyal Deformitenin Beyin Sapı Reflekslerine Etkisinin Tartışılması .....	94
5.4. Sagittal Split Osteotominin Yutma Refleksine Etkisinin Tartışılması .....	96
5.5. Sagittal Split Osteotominin Mental Uyarımlı Göz Kırpma Refleksine Etkisinin Tartışılması .....	97
5.6. Sagittal Split Osteotominin Masseter İnhibitör Reflekse Etkisinin Tartışılması ...	98
5.7. Relaps ve EMG Bulgularının Tartışılması.....	99
KAYNAKLAR .....	102
HAM VERİLER .....	109
FORMLAR .....	126
ETİK KURUL KARARI .....	134
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	135
ÖZGEÇMİŞ .....	136

**TABLolar LISTESİ**

Tablo 3-1. Araştırma kapsamındaki bireylerin dağılımı	30
Tablo 3-2. Referans alınan anatomik noktalar	47
Tablo 3-3. Bilgisayarlı tomografi görüntülerinde ölçülen mesafeler	52
Tablo 4-1. Araştırma gruplarının cinsiyet dağılımları ve yaş ortalamaları	59
Tablo 4-2. I . gruba ait dişsel ve iskeletsel ölçümlere ilişkin istatistiksel veriler	60
Tablo 4-3. II. gruba ait dişsel ve iskeletsel ölçümlere ilişkin istatistiksel veriler	61
Tablo 4-4. I. ve II. gruplarda T1, T2, T3 zamanlarındaki farkların karşılaştırılması	62
Tablo 4-5. I. ve II. gruplarda operasyon öncesi-sonrası parametrelerin karşılaştırılması	63
Tablo 4-6. Olguların relaps oranları	64
Tablo 4-7. Geriletme ve ilerletme olgularının relaps varlığına göre dağılımı	64
Tablo 4-8. Yutma parametrelerinin ortalama değerleri	66
Tablo 4-9. Kontrol grubuna ait yutma parametrelerinin maksimum değerleri	67
Tablo 4-10. I. ve II. gruplarda tüm zamanlarda yutma parametrelerinin değişimi	74
Tablo 4-11. Stabil ve relaps gruplarında yutma parametrelerinin karşılaştırılması	76
Tablo 4-12. Stabil ve relaps gruplarında yutma parametrelerinin değişimi	81
Tablo 4-13. T1, T2, T3 zamanlarındaki göz kırpma parametrelerinin karşılaştırılması	84
Tablo 4-14. Mental sinir uyarımlı göz kırpma refleksi karşılaştırması	85
Tablo 4-15. Mental uyarımlı göz kırpma refleksi ve duyu muayenesi seyri	86
Tablo 4-16. Masseter inhibitör refleks parametrelerinin ortalama değerleri	87
Tablo 4-17. Masseter inhibitör refleks ve duyu muayenesi seyri	88

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1. Motor sinir iletim incelemesinde parametrelerin ölçüm şekli	11
Şekil 2-2. Masseter inhibitor refleksi. Erken ve geç sessiz periyod dönemleri	13
Şekil 2-3. Yutma refleksi kayıtlarında değerlendirilen parametreler	15
Şekil 2-4. Ortognatik cerrahide stabilite hiyerarşisi	22
Şekil 2-5. Olguların cerrahi öncesi ve sonrası sefalometrik grafilerinin karşılaştırılması	23
Şekil 3-1. Yutma refleksi kaydının alınması sırasında elektrodların yerleşimi	32
Şekil 3-2. Yutma refleksi kaydının alınması sırasında elektrodların yerleşimi	33
Şekil 3-3. Göz kırpma refleksi kaydı sırasında supraorbital sinir uyarımı	34
Şekil 3-4. Göz kırpma refleksi kaydı sırasında mental sinir uyarımı	35
Şekil 3-5. Masseter inhibitör refleksi kayıtlarında elektrotların yerleşimi	36
Şekil 3-6. Cerrahi operasyondan 1 ve 6 ay sonra yapılan duyu muayenesi	37
Şekil 3-7. İnsizyon hattının oluşturulması	41
Şekil 3-8. Bukkal flebin elevasyonu	41
Şekil 3-9. Lindeman freziyle medial ramus kesisinin yapılması	41
Şekil 3-10. 1.molar dişin mezialine kadar uzanan anterior vertikal ramus osteotomisi	42
Şekil 3-11. Oklüzal splintin yerleştirilerek mandibulanın pozisyonlandırılması	42
Şekil 3-12. Kemik fragmanlarının miniplak ve vidalarla rijit fiksasyonu	42
Şekil 3-13. Üç boyutlu kranyum modellerinin oluşturulması	43
Şekil 3-14. Referans nokta ve düzlemler	44
Şekil 3-15. Üç boyutlu modelin reoryante edilmesi	45
Şekil 3-16. Kemik modellerin kafa kaidesi üzerinde karşılaştırılması	45
Şekil 3-17. Kafa kaidesi üzerinde karşılaştırılan üç boyutlu modellerin görünümü	46
Şekil 3-18. Preoperatif ve postoperatif tomografik görüntülerin karşılaştırılması	46
Şekil 3-19. Üç boyutlu görüntülemelerde değerlendirilen sefalometrik noktalar	48
Şekil 3-20. Üç boyutlu görüntülemelerde değerlendirilen sefalometrik noktalar (sağdan)	49
Şekil 3-21. Üç boyutlu görüntülemelerde değerlendirilen sefalometrik noktalar (soldan)	49
Şekil 3-22. Üç boyutlu görüntülemelerde değerlendirilen sefalometrik noktalar (önden)	50
Şekil 3-23. Anatomik noktaların kesitlerde değerlendirilmesi	51
Şekil 3-24. Bilgisayarlı tomografi görüntülerinde ölçülen mesafeler	53
Şekil 3-25. Açısal ölçümler	54
Şekil 3-26. Yutma refleksi kayıtlarında değerlendirilen parametreler	55

Şekil 3-28. Göz kırpma refleksi kayıtlarında değerlendirilen parametreler	56
Şekil 3-29. Masseter inhibitor refleks kayıtlarında değerlendirilen parametreler	57
Şekil 3-30. Tek sessiz periyod oluşan bireylerde MIR değerlendirilmesi	57
Şekil 4-1. I. ve II. gruptaki olgularda 3 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	70
Şekil 4-2. I. ve II. gruptaki olgularda 10 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	71
Şekil 4-3. I. ve II. gruptaki olgularda 15 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	72
Şekil 4-4. I. ve II. gruptaki olgularda 20 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	73
Şekil 4-5. Stabil ve relaps gruplarında 3 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	77
Şekil 4-6. Stabil ve relaps gruplarında 10 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	78
Şekil 4-7. Stabil ve relaps gruplarında 15 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	79
Şekil 4-8. Stabil ve relaps gruplarında 20 ml su yutma verilerinin zamanla değişimi	80
Şekil 4-9. Parçalı yutma olan olgular	82
Şekil 4-10. Cerrahi operasyon sonrası bilateral duyu kusuru işaretlemesi	83
Şekil 4-11. Cerrahi operasyon sonrası unilateral duyu kusuru işaretlemesi	83

**SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ**

- BKAP: Bileşik kas aksiyon potansiyeli  
BSSO: Bilateral sagittal split osteotomi  
BT: Bilgisayarlı tomografi  
CPG: Santral Patern Jeneratörü  
EMG: Elektromiyografi  
GKR: Göz kırpma refleksi  
GKR-EŞ: Göz kırpma refleksi eşik uyarım şiddeti  
IMF: İntermaksiller fiksasyon  
MBR: Mental sinir uyarımlı göz kırpma refleksi  
MIR: Masseter inhibitör refleks  
MSS: Merkezi sinir sistemi  
sEMG: Yüzeyel elektromiyografi  
SM-EMG: Submental kas elektromiyografisi  
SP: Sessiz period  
TME: Temporomandibular eklem

## ÖZET

Genç, Ayşenur. (2018). Sagittal Split Osteotomi Sonrası Beyin Sapı Reflekslerinin Dentofasiyal Deformitesi Olmayan Bireylerle Karşılaştırmalı Analizi: Prospektif Araştırma. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

**Amaç:** Dentofasiyal deformitesi olanlarda yutma, göz kırpmaya (GKR) ve masseter inhibitör reflekslerinde (MIR) bu deformiteyi taşımayanlara göre bir fark olup olmadığı ve bilateral sagittal split osteotominin (BSSO) refleksler üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

**Yöntem:** Dişsel ve iskeletsel ilişkiye göre 3 grup oluşturuldu: Sınıf III (1. Grup, 6 kişi), Sınıf II (2. Grup, 6 kişi) ve Sınıf I (Kontrol, 14 kişi). Gruplarda tek lokma analizi ile yutma refleksi, supraorbital-mental uyarımlı GKR ve maksimum interküspidasyon sırasında MIR çalışıldı. I. grupta BSSO ile mandibular geriletme, II. grupta ilerletme uygulandıktan sonraki 1. ve 6. aylarda incelemeler tekrarlandı. Mandibular relaps oranına göre, stabil-relaps olarak yeniden gruplandırma yapıldı.

**Bulgular:** Mandibulanın geri alındığı grupta ortalama hareket miktarı  $4,62 \pm 1,92$  mm, ilerletme grubunda  $4,19 \pm 2,00$  mm olarak hesaplandı. Mandibular relaps oranı %17,40 olup Grup I'den 3 ve Grup II'den bir bireyde relaps gelişmiştir. Yutmanın oral preparasyon ve farengial fazın tetiklenme süresi, Grup II'de daha kısa ve Grup I'de uzun bulunmuştur. Grup II'de iki hastada parçalı yutma vardı ve biri cerrahi sonrası normale döndü. Relaps görülen olgularda yutma süreleri stabilize olanlardan daha uzundu. 1. ayda mental sinir uyarımlı GKR, Grup I'de bir hastada iki taraflı, Grup II'de iki hastada tek taraflı baskılanmış, sonradan düzelmiştir. Erken MIR ortalama süresi Grup I ve II'de daha kısa kayıtlanmıştır.

**Sonuçlar:** Sınıf II olgularda ağız boşluğu hacminin azlığı, sınıf III'te alt çene gelişim fazlalığı nedeniyle oral preparasyon süresinin değişken olduğu düşünülmüştür. İskeletsel maloklüzyon nedeniyle MIR asimmetrik olabilir/elde edilemeyebilir. Postoperatif gelişen ve 6. ay kontrollerinde düzelen mental sinir uyarımlı GKR ve MIR anomalileri, daha sonra geriye dönen inferior alveoler sinir hasarının sonucudur.

**Anahtar Kelimeler:** Sagittal split osteotomi, beyin sapı refleksleri, yutma refleksi, mental sinir uyarımlı göz kırpmaya refleksi, masseter inhibitör refleks

## ABSTRACT

Genç, Ayşenur. (2018). Brainstem Reflexes and The Effects of Bilateral Sagittal Split Osteotomy in Patients with Dentofacial Deformities. İstanbul University, Institute of Health Science, Department of Oral and Maxillofacial Surgery. Doctoral Thesis. İstanbul.

**Objective:** Swallowing, blink (BR) and masseter inhibitory reflexes (MIR) in patients with dentofacial deformities and effect of bilateral sagittal split osteotomy on these reflexes were investigated.

**Methods:** The subjects were divided into 3 groups: Group I (Angle Class III, 6 patients), Group II (Class II, 6 patients) and Controls (Class I, 14 healthy). Swallowing, BR with supraorbital and mental nerve stimulation (MBR), and MIR during maximal intercuspitation were studied. Evaluations were repeated at 1st, 6th months after setback surgery in Group I, advancement in Group II. Patients were categorized further into stable-relapse groups according to relapse rate.

**Results:** The mandible showed a mean setback of  $4.62\pm 1.92$  mm in Group I, and the mean advancement was  $4.19\pm 2.00$  in Group II. Mandibular relapse rate was 17.40% (relapse developed in 3 patients in Group I and one in Group II). Oral preparation and pharyngeal phase of swallowing was shorter in Group II, longer in Group I. In Group II, 2 patients had piecemeal deglutition, one became normal after surgery. Swallowing intervals of relapsed cases were longer. At 1st month, MBR was suppressed bilaterally in one patient in Group I, unilaterally in two in Group II, with subsequent recovery. Early MIR was shorter in Groups I-II.

**Conclusions:** Oral preparation of swallowing is variable, possibly due to the lower oral cavity volume in Class II, and excessive mandibular growth in Class III. The MIR may be asymmetrical/not be elicited due to skeletal malocclusion. Postoperative MBR and MIR abnormalities substantiates the reversible inferior alveolar nerve damage.

**Key Words:** Sagittal split osteotomy, brainstem reflexes, swallowing reflex, mental nerve blink reflex, masseter inhibitory reflex

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kranyal bileşenler; fonksiyonel matriks ve iskelet ünitesi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Fonksiyonel matriks olarak tanımlanan yapılar; yumuşak dokular, organlar ve fonksiyon gören boşluklar (burun, ağız, farinks)dır. İskelet ünitesi ise; fonksiyonel matriksi koruyan ve ona destek işlevi gören kemiklerdir. Moss'un fonksiyonel matriks teorisine göre, iskelet ünitesinin şekli ve boyutu doğrudan genetik kontrol altında değildir. Doğrudan kontrol altında olan aslında fonksiyonel matrikstir ve iskelet ünitesi ikincil olarak gelişir. Bu teoriye göre, kemik büyüme gelişimini sağlayan birincil güç nöromusküler fonksiyondur. Fonksiyonel matriks ile iskeletsel yapılar arasındaki fizyolojik dengenin bozulması, dişsel ve iskeletsel anomalilerin oluşmasına neden olacaktır (1,2). Maksilla ve mandibula arasındaki ilişkideki herhangi bir bozukluk adaptif refleks yanıtların meydana gelmesine yol açarak yutma, nefes alma, sindirme, konuşma fonksiyonlarını da etkileyebilir (2,3).

Dentofasiyal deformite, normal yüz oranları ve dişsel ilişkiden sapma anlamına gelmektedir. Alt ve üst çene kemiklerinin birbirleriyle ve kranyumla olan ilişkileri normal ise yani yalnızca dişlerin ve diş kavislerinin birbirleriyle ilişkileri bozulmuşsa, dişsel bir anomalinin varlığından söz edilmektedir. Alt ve üst çene kemiklerinin birbirleriyle ve kafa kaidesi ile ilişkilerinin bozulması sonucunda ise iskeletsel anomaliler meydana gelmektedir (1,3).

Çene-yüz bölgesinin iskeletsel ve gelişimsel anomalileri; maksillada, mandibulada veya her iki çenede sagittal, vertikal, transversal yönde yetersiz veya aşırı gelişim şeklinde sonuçlanabilir. Ön – arka düzlemde (“Angle” sınıf II veya III maloklüzyon), vertikal düzlemde (“açık kapanış” veya “derin kapanış”) veya transversal düzlemde (“çapraz kapanış, asimetri”) deformitelere yol açabilirler (1).

Dentofasiyal deformitelerin belirtileri, çiğneme yetersizliği, nefes darlığı (uyku bozukluğuna neden olabilir), pelteklik, kekemelik gibi konuşma kusurları ve yüz dengesizliğinden kaynaklanan psikososyal sorunları içerebilir. Dentofasiyal deformiteler; klinik muayene, sefalometrik analizler, fotoğraflar ve model analizleri ile teşhis edilir.



Uyku çalışmaları ve kapsamlı konuşma değerlendirmeleri gibi diğer testler de deformitenin özelliğine bağlı olarak gerekebilir.

Erişkin dönemde dentoskeletal maloklüzyon tedavisi, kamuflej veya ortognatik cerrahi prosedürler ile mümkündür (2). Hafif düzeydeki iskeletsel problemler ortodontik olarak kamufle edilebilirken, şiddetli iskeletsel maloklüzyonların tedavisi ancak ortognatik cerrahi ile gerçekleştirilir (4). Cerrahi gerektiren dentofasiyal deformiteler, nüfusun yaklaşık %2'sinde mevcuttur. Tüm orta yüz, mandibula ve dentoalveolar segment, izole veya kombine cerrahiler ile uygun anatomik ve fonksiyonel ilişkiye göre konumlandırılabilir. Maksilla ve mandibula arasındaki ilişkideki iskeletsel bozuklukların düzeltilmesinde uygulanan ortognatik cerrahi prosedürler, refleks yanıtların fizyolojisinden sorumlu kas ve sinir gruplarında değişiklikler meydana getirir. Çünkü, ortognatik cerrahi uygulamalarıyla sağlanan iskeletsel hareket, yumuşak doku şekil ve pozisyonunda da değişikliğe yol açar (5). Alt çenede en sık uygulanan cerrahi girişim olan bilateral sagittal split osteotomisi sonucunda, mandibulanın pozisyonuyla birlikte en güçlü elevatör kas olan masseter kasının normal istirahat uzunluğu değişerek daha ince-uzun veya tersi bir hal alır. Alt çenenin hareketi, geniohyoid ve genioglossus kaslarını da etkileyerek, dil tabanı ve hyoid kemiğin hareketini sağlar. Cerrahi operasyon sırasında masseter kasın ayrılmasında ve postoperatif dönemde intermaksiller fiksasyon (IMF) uygulanması mandibula hareketlerinin kısıtlanmasına neden olur. Alt çenenin yeniden konumlandırılmasıyla oklüzyon da değişir. Oklüzal temas alanı ve oklüzal kuvvetteki değişiklik çene kaslarının fonksiyonunu doğrudan etkiler. Ayrıca, inferior alveolar sinirin (IAS) operasyon sahasına yakınlığı nedeniyle sinirde kompresyon, gerilme, laserasyon veya iskemiye bağlı nöropraksi gelişmektedir. Çiğneme kasları ve trigeminal sinirin motor ve sensoryal liflerinde meydana gelen bu değişimlerin beyin sapı refleks yanıtlarına da etki etmesi beklenmektedir. Refleksler, kasların mekanik durumu (uzunluk, hız ve kuvvet) hakkında bilgi verir, postür ve hareketlerin kontrolünde önemli bir rol oynar. Fonksiyonların gerçekleşmesinde refleksler önemli bir rol oynadığından, reflekslerin ameliyat sonrasında nasıl etkilendiğinin belirlenmesi önem taşımaktadır (1,5).

Literatürde sagittal split osteotomilerin çiğneme fonksiyonu ve çene kaslarının morfoloji, fizyoloji ve biyomekaniği üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bütün bu çalışmaların sonucunda elde edilen en önemli bilgi, postoperatif periyod boyunca bütün kasların orijinal istirahat uzunluklarına dönme eğiliminde olduğudur. Bu adaptasyon sürecinin, gerçekleştirilen tedavinin başarısı, mandibulada elde edilen durumun değişimi (relaps) ve beyin sapı refleks yanıtlarına da etki etmesi beklenmektedir.

Bu araştırmada esas olarak, dentofasiyal deformitesi olan kişilere ait yutma, göz kırpma ve masseter inhibitör reflekslerinde deformitesi olmayanlara göre bir fark olup olmadığı; sagittal split osteotomiyle mandibuler ilerletme ve geriletme operasyonunun bu refleksler üzerine etkisi araştırılmıştır. Sagittal split osteotomiyle mandibular ilerletme ve geriletme operasyonu uygulanan bireylerden elde edilen klinik ve fonksiyonel prospektif veriler ile hastalara ve hekimlere postoperatif dönem hakkında daha kapsamlı bilgi sunulması hedeflenmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Stomatognatik Sistemin Nöromusküler Fizyolojisi

Stomatognatik sistem; çiğneme, yutma, konuşma, solunum fonksiyonlarını gerçekleştirmekle birlikte, tat, koku, dokunma duyuları aracılığıyla duyuşsal olarak da işlev gören kompleks bir sistemdir. Bu sistem; çene kemikleri, baş ve boyun bölgesi kasları, temporomandibular eklem (TME), dişler, dil, tükürük bezleri ve bu oluşumların damar, sinir ve lenfatik sistemlerini kapsayan fonksiyonel bir yapıdır (6).

Stomatognatik sistemi oluşturan yapıların fonksiyon ve parafonksiyonlara katılması sinir sistemi tarafından düzenlenir. Dişler, ağız mukozası ve TME ile kaslar içerisine yerleşmiş olan reseptörler, nöral uyarıları merkezi sinir sistemine iletirler. Bu mesajlar merkezi sinir sisteminde (MSS) değerlendirildikten sonra kaslara taşınarak hareket oluşturulur. Uyarıları sinir sistemi içinde ileten ve değiştiren sinir hücreleri ile sinir uyarısına yanıt olarak kasılan kas hücrelerinin birleşerek oluşturduğu bu mekanizma “nöromusküler sistem” adını alır (5,6).

#### 2.1.1. Kas Fizyolojisi

Kaslar, uyarıldıklarında kasılan hücrelerden oluşurlar. Stomatognatik sistemdeki kasların büyük çoğunluğu istemli olarak kasılabilen çizgili kaslardır. İskelet kas hücresi, yaklaşık 10 – 100  $\mu$ M çapında bir lifdir. Her kas lifi, hücre membranı (sarkolemma), sitoplazma (sarkoplazma), çok sayıda hücre çekirdeği ve birkaç yüz ile birkaç bin arasında değişen sayıda miyofibrilden meydana gelir. Her miyofibrilde yanyana uzanan kalın miyozin ve ince aktin filamentleri vardır. Aktin ve miyozin filamentlerinden farklı filamentöz proteinlerden oluşan Z çizgileri, ya da üç boyutlu bakımdan Z plakları, miyofibriller arasında çapraz uzanır ve kas lifi boyunca ilerleyerek bir miyofibrili diğerine bağlar. İki Z çizgisi arasında kalan miyofibril bölümüne sarkomer denir. Aktin filamentlerinin miyozin filamentlerinin üzerini örtmesi ve aktin filamentlerinin uçlarının birbirini üzerine gelmesiyle kasılma ve gevşeme olayı gerçekleşir (6,7).

Kas kasılmasının başlangıç, oluşum ve iletim basamakları aşağıdaki sıra ile meydana gelir:

1. Kas lifi bilinçli olarak kimyasal, mekanik, termal ve elektriksel stimuluslarla veya refleks yolla uyarılır.
2. İskelet kası lifleri, omuriliğin ön boynuzundaki büyük motor nöronlardan köken alan büyük miyelinli sinir lifleri tarafından innerve edilirler. Her sinir lifi kasın ortasına girdikten sonra dallanır ve üç yüz veya daha fazla iskelet kası lifini uyarır. Her sinir ucu, kas lifinin ortasına yakın bir yerde kas lifiyle sinir-kas kavşağı denilen bir bağlantı yapar. Bir motor nöronda oluşan aksiyon potansiyeli, sinirin son ucuna ulaştığında, sinir-kas kavşağındaki sinaptik iletim aracılığı ile kas lifine aktarılır. Sinir-kas kavşaklarına motor son plak adı da verilir.
3. İskelet kasının son plağında salınan asetilkolin, elektrotonik olarak yayılan bir son plak akımına yol açar.
4. Asetilkolin, sarkolemmada hızlı voltaj kapılı  $\text{Na}^+$  kanallarını etkinleştirir.
5. Asetilkolin kapılı kanalların açılması, kas lifi membranından çok miktarda  $\text{Na}^+$  içeri girmesini sağlar. Bu olay kas lifinde membranında son plak potansiyeli denilen yerel bir potansiyel değişikliği oluşturur.
6. Aksiyon potansiyeli, sarkoplazmik retikulumun bitişik zarındaki kalsiyum serbestleyici kanallara (riyanodin reseptör kanalları) bağlı olan voltaja duyarlı dihidropiridin reseptörleri (DHPR) tarafından algılanır. Dihidropiridin reseptörlerinin aktivasyonu ile  $\text{Ca}^{+2}$  kanalları dizilerinden kalsiyum iyonu serbestlenir.
7.  $\text{Ca}^{++}$ , kasılma olayının esası olan, aktin ile miyozin filamentleri arasındaki çekici güçleri başlatır.

8. Sarkoplazmik retikulumun duvarlarına yerleşmiş olan kalsiyum pompası,  $Ca^{+2}$ 'yi sarkoplazmik tübüllere geri taşır. Yeni bir kas aksiyon potansiyeli gelinceye kadar  $Ca^{+2}$  burada depolanır; miyofibrillerden  $Ca^{+2}$  uzaklaştırılması kasılmanın sona ermesine neden olur.
9. Her kas lifinin uç noktası, aktif kasılma özelliği olmayan bir tendon lifiyle kaynaşır. Tendon lifleri demetler halinde birleşerek kas tendonunu oluşturur ve kemiğe yapışırlar. Kasların kasılmasıyla oluşan kuvvet, tendonlar aracılığıyla kemiklere iletilir (6).

### 2.1.2. Sinir Fizyolojisi

Sinir sisteminin yapısal ve işlevsel temel birimi nöron hücresi olup; soma veya hücre gövdesi ile onun çıkıntıları olan akson ve dendritlerden oluşur. Hücre membranında yer alan dendritler aracılığıyla gelen sinyaller alınır ve sinyaller somanın hücre zarı boyunca toplanır. Akson, somanın akson tepeciğinden çıkar ve eferent nöral sinyallerin yakındaki veya uzaktaki uygulayıcılara (kas ve bez hücreleri) ve komşu sinir hücrelerine iletilmesinden sorumludur (8,10).

Somanın plazma zarı akson boyunca aksolemma olarak devam eder. Çoğu aksolemma etrafını saran miyelin kılıfı ile yalıtılır. Miyelin kılıfı, MSS'de oligodendrositler, periferik sinir sisteminde Schwann hücreleri oluşturur (6,7). Bir oligodendrosit 30'a varan aksona dal verirken, bir Schwann hücresi bir akson etrafında dolanarak aksonu sarar. Aksonlar başka deyişle sinir lifleri, kalın, ince, miyelinli veya miyelinsiz olabilir. Akson çapı ne kadar kalınsa miyelin kılıfı da o kadar kalındır. Miyelinli sinir liflerinde miyelin kılıfı, düzenli aralıklarla, Ranvier boğumlarında kesintiye uğrar. Miyelinli sinirlerin kalın miyelin kılıfından neredeyse hiçbir iyon geçemediği halde, Ranvier boğumlarından kolayca geçerler. Bu şekilde oluşan sıçrayıcı iletim, miyelinli sinir liflerinde iletim hızının artmasını sağlar (6,7).

Canlı hücrelerin plazma zarında, hiçbir uyarıcı etki olmadan -50 ile -100mV değerinde bir zar potansiyeli farkı vardır. Uyarılmamış kas ve sinir hücrelerindeki bu potansiyel farkı dinlenme potansiyeli adını alır. İstirahat halindeki hücrelerde  $Na^{+}$ - $K^{+}$ -

ATPaz pompasıyla  $\text{Na}^+$ 'un sürekli olarak hücre dışına,  $\text{K}^+$ 'un hücre içine taşınması, hücre zarının  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Ca}^+$  iyonlarına çok az geçirgen olması nedenleriyle zar potansiyeli oluşur.

Bütün canlı hücrelerin zar potansiyeli vardır fakat yalnızca sinir ve kas hücreleri, bir uyarıya yanıt olarak iyon iletkenliğini büyük ölçüde değiştirebilirler. Bir motor nöronun akson tepeciği veya bir kas lifinin motor son plağı üzerindeki zar potansiyeli, voltaja bağlı hızlı açılan  $\text{Na}^+$  kanallarının etkinleştirilmesi ve hücreye  $\text{Na}^+$  girişiyle eşik potansiyele ulaşır. Dışarıdan gelen sıcak, soğuk, mekanik ya da kimyasal bir etken sayesinde eşik potansiyele erişildiğinde, çok sayıda  $\text{Na}^+$  kanalının etkinleşmesi ve hücre içine  $\text{Na}^+$  girişinin hızlanmasıyla zar potansiyeli 0,1 ms içinde +20 - +30 mV seviyelerine ulaşır. Bu depolarizasyon fazı sonucunda erişilen yanıt aksiyon potansiyeli olarak isimlendirilir. Aksiyon potansiyeli, kendisini oluşturan uyarının büyüklüğünden bağımsızdır. Buna hep ya da hiç kuralı denir. Depolarizasyonun ardından, voltaja bağlı  $\text{K}^+$  kanallarının açılması ve membranın sodyum iletkenliğinin azalması ile aksiyon potansiyelinin repolarizasyon fazı başlayarak dinlenme potansiyeli yeniden yerleşir.

İki nöron arasında bilgi alışverişi, sinaps adı verilen dokunma bölgeleri aracılığıyla sağlanır. Bir nöronun dendritleri veya gövdesindeki sinaptik bağlantıları ile diğer nöronlardan aldığı bilgi, akson tepeciğinde oluşan aksiyon potansiyeli yine sinaptik yolla sinir, kas hücreleri ya da bezlere aktarılabilir (6).

## 2.2. Stomatognatik Sistem Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Yutma, çiğneme ve göz kırpması fonksiyonları, MSS ve nöromusküler sistem arasında oluşan kompleks olaylardır. Orofasiyal bölgedeki reseptörler tarafından algılanan uyarı, potansiyelinin eşik veya eşik üstü şiddete ulaşması durumunda sinir lifinde iletilebilir bir aksiyon potansiyeline dönüşür. Bu aksiyon potansiyeli, medulla spinalis ön boynuzundaki afferent motor nöronlar ile monosinaptik bağlantı yaparak MSS'de değerlendirilir. Burada oluşan impulslar efferent liflerle periferik getirilerek, kasların inhibisyonu ya da eksitasyonu ile fonksiyon gerçekleşir (5,6,8).

Tüm afferent impulsların medullada sonlandığı internöronal yapı 'Santral Patern Jeneratörü'dür (CPG). Bu yapı, refleksler için gerekli olan ritmik kas eksitasyonu ve

inhibisyonunu sağlayan premotor nöronlardan oluşmuş bir ađ düzeyidir. CPG, antagonist kaslar arasındaki zamanlı ve entegre aktiviteden sorumludur. Örneğin, çiğneme sırasında suprahyoid ve infrahyoid kasları rahatlatırken, elevatör kasları kasarak ağzın açılmasını sağlar. Ağzda besin bulunan evrede ise CPG, suprahyoid ve infrahyoid kasları rahatlatırken elevatör kasların kontraksiyonuna neden olur ve böylece ağzın kapatılmasını sağlar (9).

Yutma, çiğneme, solunum tanımlanmış CPG'leri olan özelleşmiş beyin sapı fonksiyonlarındandır (10). Dudaklar, dil, ağz tabanı, yumuşak damak, farinks, larinks, özefagus ve solunum kaslarının belirli bir düzen içinde aktivasyonu ile meydana gelirler. Serebral korteks, kranyal sinirler ve çizgili kasları kapsayan nöromüsküler sistem, bu fonksiyonların yerine getirilmesini sağlar.

Perioral kaslar, submental kaslar ve masseter kaslarındaki reseptörlerin mekanik uyarımından başka elektriksel olarak uyarılması da bu refleks yanıtlarının başlatılmasını sağlar. Stomatognatik sistem fonksiyonlarını, statik testler ile (istirahat, maksimum istemli diş sıkma) veya aktif (ağz açma, ağz kapama, protrüzyon, retrüzyon veya mandibulanın laterale deviasyonu, çiğneme, yutkunma, konuşma) olarak analiz ederek kantitatif ve objektif veriler elde edilmesini sağlayan noninvaziv elektronik ölçüm yöntemlerinin kullanılmaya başlaması, diagnostik yönden diş hekimliğinde çığır açııcıdır. Bu kaslarda gelişen refleks yanıtlar yüzeyel elektromiyografi yöntemiyle (surface electromyography; sEMG) değerlendirilebilmektedir. sEMG; basit, noninvaziv ve güvenilir bir metod olup operasyon öncesi değerlendirme ve postoperatif iyileşme döneminin takibi için idealdir (11).

Bu bölümde, stomatognatik sistem fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kantitatif bir yöntem olan elektromiyografi ile çiğneme, yutma ve göz kırpma reflekslerinin değerlendirilmesi konularında bilgi verilmiştir.

### 2.2.1. Elektromiyografi

Elektromiyografi (EMG), periferik sinirlerin ve kasların fonksiyon sırasındaki davranışının belirlenmesinde, tanılarının doğrulanmasında ve tedavilerin izlenmesinde kullanılır. EMG, intramüsküler değerlendirme sonuçlarına benzer kas monitorizasyonuna imkan veren, objektif ve tekrar tekrar kaydedilebilen değerler sağlayan bir yöntemdir (12). İncelemelerin çoğunda, noninvaziv, kolay ve rahat olduğu için yüzeysel kayıt elektrotları kullanılır (13).

#### Teknik

Periferik sinir sistemi, sinir lifleri boyunca yayılan duyuşal ve motor impulsar (aksiyon potansiyelleri) aracılığıyla bilgiyi taşır. Bir kas lifi boyunca aksiyon potansiyelinin geçişinde, oluşan elektriksel akımların bir kısmı deriye ulaşır. Motor liflerin uyarımı ile oluşan potansiyellerin kayıtlaması için, elektriksel uyarım belirli noktalarda periferik sinir üzerindeki cilde uygulanır ve motor cevaplar o sinirin innerve ettiği kaslardan kaydedilir. Motor liflerin uyarımı, kas üzerinde bileşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) veya M-dalgası olarak bilinen motor yanıtı neden olurlar (13).

Ticari olarak mevcut uyarım elektrotlarıyla 0,1 ms süreli, 10-50 mA akım şiddeti veya 100-300 V gerilimi olan bir yüzeysel uyarım, çoğunlukla sağlıklı bir siniri aktive etmek için yeterlidir. Genellikle uyarıma düşük akım şiddeti (~10mA) ile başlanır, istenen cevap en büyük amplitüde ulaşana kadar yavaşça arttırılır. Bunun üzerinde %10 supramaksimal uyarım kullanmak, maksimal BKAP oluşması için gerekli olan tüm aksonların aktivasyonunu garantiler (14).

BKAP, iki fazlı basit bir dalgadır. Rutin sinir iletim çalışmalarında uyarım elektrotları, aralarında genellikle 3 cm kadar aralık olan bir katod (negatif kutup) ve bir anoddan (pozitif kutup) oluşur. Sinir depolarizasyonu katodun altında ortaya çıkar. Yayılan aksiyon potansiyeli aktif elektroda ulaştığında aktif elektrod referans elektroda göre negatif olur, bu trasede yukarı sapmayla sonuçlanır. Tersine, yayılan aksiyon potansiyeli aktif elektrodan uzaklaşıp referans elektroda doğru yaklaştığında aktif



elektrod referans elektroda göre pozitif olur (veya referans elektrod aktif elektroda göre negatif olur), bu trasede aşağı sapmayla sonuçlanır.

Motor sinirlerin uyarımı ile oluşan yanıtı tanımlamak için amplitüd, alan, süre, latans ve iletim hızı gibi parametreler kullanılır. Bu elektrodiagnostik parametrelerin tanımları ve bizim kullandığımız ölçüm yöntemleri aşağıda açıklanmıştır (Şekil 2-1):

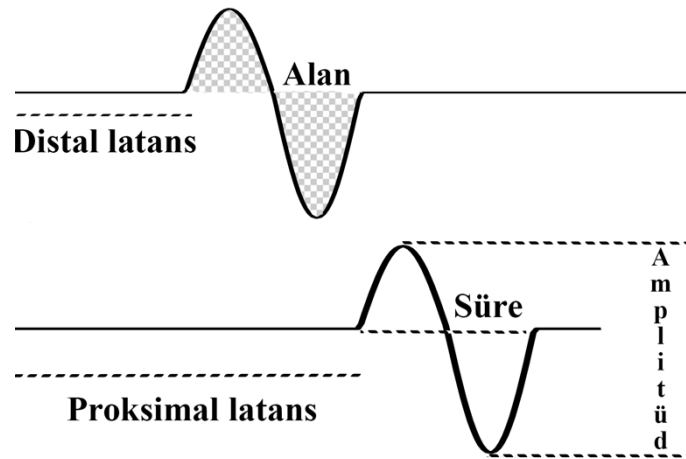
-Latans: Uyarımın başlangıcı ile oluşan aksiyon potansiyelinin başlangıcı arasındaki, milisaniye olarak ölçülen, süredir. Motor sinir iletim hızı çalışmasında kayıtlama yerine yakın (distal latans) ve uzak (proksimal latans) olmak üzere iki ayrı yerden uyarım yapmak gereklidir (13).

-Amplitüd: Uyandırılmış yanıtın zemin çizgisinde gözlenen sapsmaların yani negatif ve pozitif tepelerin arasındaki mesafenin ölçümü amplitüdü verir ve motor cevaplarda milivolt değerindedir. BKAP alanı, pozitif ve negatif tepelerin altında kalan alandır ve milivolt / milisaniye (mV / ms) olarak ölçülür. Hem aksiyon potansiyelini meydana getiren lif sayısını hem de nöromüsküler transmisyonun etkinliğini yansıtır (13,14).

-Süre: Uyandırılmış potansiyelin milisaniye olarak ölçülen toplam süresine karşılık gelir. Sinir içinde seyreden ve uyandırılmış potansiyeli oluşturan aksonların, birbirinden farklı iletim hızlarının bir yansımasıdır (13).

-İletim Hızı: İletim hızı incelemeleri, incelenen sinirin en kalın ve hızlı liflerindeki impuls iletim hızını ölçer. İletim zamanı sinir impulsunun nöromüsküler bileşkeyi geçmesi ve BKAP cevabını meydana getirmesi için gereken süreyi de içerdiğinden, uyarım noktaları arası uzaklık proksimal ve distal latans farkına bölünmesi ile ölçülür ve metre / saniye (m / sn) olarak ifade edilir. Formülü şu şekildedir:

Motor iletim hızı = (distal ve proksimal uyarım noktaları arasındaki uzaklık) / (proksimal latans - distal latans arasındaki fark)



Şekil 2-1. Motor sinir iletim incelemesinde elde edilen bileşik kas aksiyon potansiyeli ve parametrelerinin ölçüm şekli

### 2.2.2. Masseter İnhibitör Refleksi

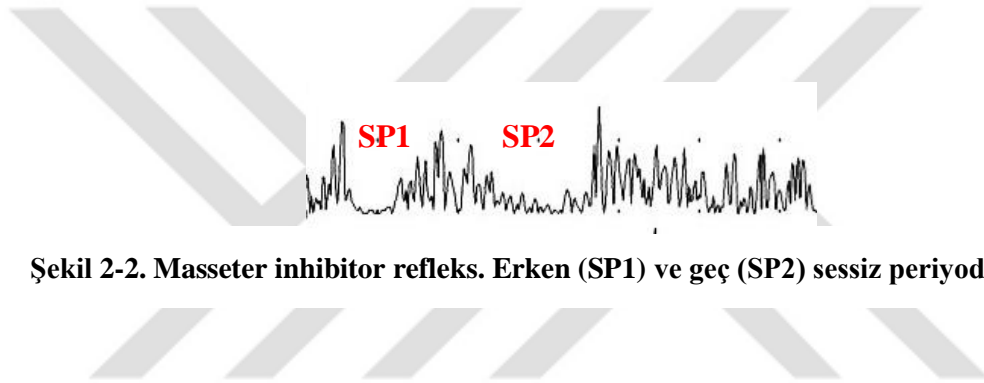
Bir duyu alanı tarafından algılanan etkili bir uyarın ile başlayan eksitasyonun, duysal afferent nöronlar yoluyla MSS'ye iletilmesi, değerlendirilmesi ve burada oluşan impulsların efferent liflerle periferik bölüme getirilerek bir yanıtın başlatılmasıyla refleks yanıt oluşturulur. Bir refleksin oluşması için; duysal girdi bölümü, MSS bölümü ve motor çıktı bölümü olmak üzere üç temel bölümün fonksiyon görmesi gerekir. Bir refleks arkı; reseptör, afferent yol, merkez, efferent yol ve efferent organdan oluşur.

Çiğneme sırasında beyin sapında ağız içi yapılar, dişler ve dili koruyan refleks devinimler oluşur. Bunlar içerisinde yer alan “unloading refleksi” çiğneme ile doğrudan ilgilidir. Oral reseptörler, çiğneme süresince çeneyi kapatıcı kaslara pozitif feed-back sağlarlar (8). Dişler, periodontal ligamentler, orofasiyal kaslardaki kas içcikleri, kas tendonlarındaki golgi organları, TME, ağız mukozası ve dilde yer alan oral reseptörler ağız içi motor fonksiyonları düzenleme ve genel motor fonksiyonlarla bağlantı kurma yoluyla rol oynar. Periodontal mekanoreseptörler, alveolar kemikteki diş köklerine yapışmıştır. Orofasiyal kasların kas içcikleri ile TME reseptörleri yer çekimi etkisine karşı çene postürünün korunmasını ve alt çene hareketleri sırasında koordinasyonu sağlayan sensörlerdir. Ayrıca kas boyu kas içiği, kas gerimi golgi tendon organı reseptörleri tarafından izlenir.

Bütün bu oral reseptörlerin aktivitesinde artışa neden olacak herhangi bir uyarı, çiğneme kası aktivitesinde refleks değişiklikler meydana getirir. İnnervasyonu sağlayan sinir liflerinin çoğunun hücre gövdesi trigeminal gangliyonda ve daha az sayıda trigeminal mesensefalik nükleusta bulunmaktadır. Uyarının potansiyeli eşik veya eşik üstü şiddete ulaştığında sinir lifinde iletilebilir bir aksiyon potansiyeline dönüşür. Bu aksiyon potansiyeli, medulla spinalis ön boynuzundaki efferent motor nöronlar ile monosinaptik bağlantı yaparak MSS'de değerlendirilir. Uyarı, motor sinirde bir aksiyon potansiyeli oluşturursa cevap hazırlanır. Cevap olarak, çene kapayan kaslarda oklüzyonun sağlanmasına mekanik olarak engel olan etkenin aşılması için kısa süreli geçici kas aktivitesi artışı meydana gelir. Alfa motor nöronlar bağlı oldukları kas liflerini uyararak kasılmayı sağlar. Gamma motor nöronların aksonları ise kas içciklerinin kasılabilen iki ucuna bağlantı yapar ve bunların kasılmasına yol açarlar. Bir içciğin iki ucunun kasılmasıyla orta ekvatoryal kısmı gerilir ve buna bağlı afferentler uyarılarak; yine medulla spinalise kas içciği uyarısı gönderir. Bu da aynı mekanizma ile ön boynuz alfa motor nöronlarını uyararak, kasın kasılmasına yol açar. Yani alfa motor nöronlarına kasılma uyarısının iletilmesi üzerine gamma motor nöronlar aracılığıyla tonusu arttırıcı bir impuls eklenerek; iskelet kası kontraksiyon yaparken, aynı anda tonusu da artar. Çene kapayan kaslarda meydana gelen bu EMG artışı veya eksitan mekanizma "çene kapama refleksi=jaw closing reflexing" adını alır. Çiğneme kasının ani, kompanse edilemeyen kısılması sonucu, kas içciklerinde impuls akımının kısa süreli durması ile çeneyi kapatan kasların motor nöronlarında ani bir eksitasyon kesilmesi olur, bu durum kaslarda sessiz periyoda yol açar. Bu da "unloading refleksi", "masseter inhibitör refleksi (MIR)" veya "masseter sessiz periyod" olarak adlandırılır. Bu kısa gecikmeyi takiben çene kapatan kasların motor nöronları tekrar eksite olurlar, EMG paterni geri döner ve çene açıcı kaslardan mylohyoid, anterior digastrik kasları da kasılır. Böylelikle çene açılır ve ağız içi yapılar korunmuş olur.

Oral reseptörlerin ağırlı veya ağrısız mekanik uyarımından başka elektriksel olarak uyarılması da MIR'a neden olur. Beyin sapında gerçekleşen bu refleksin kayıtlanabilmesi için kasın istemli olarak kasılması ve belirli ve devamlı bir EMG aktivitesinin bulunması gerekir. Bu sırada çeneye veya ağız civarına perküsyon yapılması veya perioral trigeminal sinir dallarının elektrik şoklarla uyarılması veya infraorbital sinirin uyarılması bu kaslarda refleks inhibisyona veya sessiz periyoda neden olur. Bu baskılanma erken ve geç faz

süpresyonu olarak ikiye ayrılır. Çünkü sessiz periyodun ortalarında yeniden, çok kısa süreli bir EMG aktivasyonu görülmektedir. Bunlara sessiz periyod 1 ve 2 veya kısaca SP1 ve SP2 denir. SP1 unilateral, direkt ve hızlı bir sessiz periyoddur. SP2 ise, bilateral, polisinpantik, daha geç oluşan ve çoğu kez daha uzun süren bir inhibitör reflekstir. SP1 elektrik uyarandan ortalama 12 msn sonra (10-36 msn), SP2 ise 45 msn sonra (38-60msn) başlar (Şekil 2-2). SP1 latansının değişkenliği kişiler arasında azdır; taraflar arası farkı 1,2 ms'den azdır. SP2 latansının değişkenliği fazladır; taraflar arası SP2 latans farkı 8 ms'den fazla ise patolojiktir. Bazen sessiz dönemler ayrılmayabilir ve tek dönem halinde görülebilir. Çene refleksi gibi MIR da TME bozukluklarından çok etkilenir. Yaşlılarda ve dental maloklüzyonu olanlarda asimetrik olabilir ya da elde edilemeyebilir.



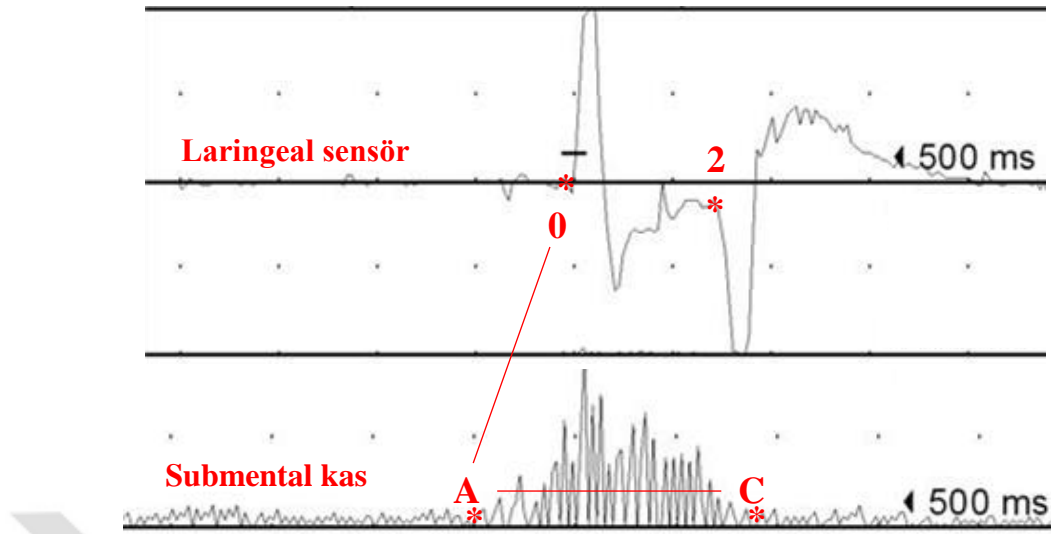
**Şekil 2-2. Masseter inhibitor refleksi. Erken (SP1) ve geç (SP2) sessiz periyod dönemleri**

### 2.2.3. Yutma Refleksi

Yutma, kompleks bir sensorimotor olaydır. Hem istemli hem de istemsiz devinimleri içerir. MSS'nin serebral korteksten bulbusa kadar birçok düzeyde bulunan yapısı yutma olayına katılır. Otuz çift kas ve bunları innerve eden V, VII, IX ve XII. kafa çiftleri ağız içindeki lokmanın mideye geçmesini sağlamada sıralı olarak çalışırlar (6).

Yutma refleksi sırasında meydana gelen elektrofizyolojik olayların kayıtlanmasında tek lokma analizinden faydalanılır. Tek lokma analizi, ilk kez Ertekin ve arkadaşları tarafından 1995'te tanımlanmıştır (15). Kişiye 1-3-5-10-15-20 ml şeklinde giderek arttırılan volümlerde "yut" emri ile birlikte su yutturulur. 10 sn'lik tarama periyodu dahilinde her bir su volümünün yutturulması sonucu 3 parametre ölçülür (16). Ardışık ortalama 4 trasenin süperpozisyonu ile elde edilen bu parametreler şöyledir (Şekil 2-3):

- 1- Faringeal refleks dönemi: Piezoelektrik sensör, larinksin yukarı ve aşağı devinimlerini kayıtlar. Yutma sırasında larinksin yukarı ve aşağı hareketi birer defleksiyon halinde EMG cihazının osiloskopunda yazdırılır. İlk defleksiyon larinksin yukarı çıkışını, diğeri ise aşağı inişini temsil eder. Başlangıç defleksiyonunun en keskin başlangıç kısmı '0' olarak tanımlanır. Aynı şekilde ikinci defleksiyonun başlangıcı da '2' olarak tanımlanır. 0-2 intervali elektrofizyolojik olarak larinksin yukarı çıkışı, kapanması ve yukarda kalmasına ait zamanı göstermektedir. Böylelikle yutma refleksinin (faringiyal refleks dönemi) total zamanı elde edilmiş olur.
- 2- Submental kas EMG süresi (SM-EMG): Mylohyoid ve digastrikus anterior (V. kranial sinir) ile geniohyoid kasları (XII.kranial sinir) orofaringiyal yutmayı başlatmak için birbiri ardına kontraksiyon yaparlar, larinksi yukarı çekerler, tüm orofaringeal yutma sürecinde aktiftirler. Çene altına orta hat üzerinde bilateral olarak yapıştırılan yüzeysel elektrodlar ile bu kasların aktivasyon süresi elde edilmiş olur. SM-EMG değeri; başlangıç (A) ve bitiş (C) noktaları arasındaki zaman dilimidir.
- 3- Kortikobulber tetiklenme süresi: Laringeal sensör ve SM-EMG'nin birlikte kaydedilmesiyle, SM-EMG'nin başlangıç noktasından, larinksin yükselmesini gösteren ilk defleksiyona dek olan zaman aralığı, kortikobulber tetiklenme süresi, elde edilmiş olur. SM-EMG başlangıcı olarak tanımlanan 'A' noktası ile birinci laringeal defleksiyonun başlangıcı olarak tanımlanan '0' noktası arasındaki zamandır. A-0 intervali submental kas kompleksinin istemli kasılmaya başladığı ilk andan yutma refleksinin tetiklendiği ana kadar olan zamanı gösterir. Yani yutma refleksinin tetiklenmesi ile ilişkilidir (11,16).



Şekil 2-3. Yutma refleksi kayıtlarında değerlendirilen parametreler

#### 2.2.4. Göz Kırpma Refleksi

Göz kırpma; istemli, spontan ve refleks olarak başlatılabilen göz gibi çok önemli bir organı korumaya yönelik bir devinim kompleksidir. Göz kırpma refleksi, levator palpebra kasının tonik aktivitesinin geçici kaybı veya gevşemesi, göz kapakları ve periorbital bölgeyi çepeçevre saran orbikülaris okülü kasının ise hızlı-fazik kasılması ile meydana gelir. Afferent yolu trigeminal sinirin duysal lifleri, efferent yolu ise fasiyal sinirin motor lifleri ile oluşturulan polisınaptik bir reflekstir.

Göz kırpma refleksi supraorbital sinirin elektrikle uyarılması ile elde edilebilir ve elektrofizyolojik olarak incelenebilir. Teknik, elektrik uyarıyı hissetme eşiğinin (eşik uyarı şiddeti) iki veya üç katı şiddette elektrikle sağ veya sol supraorbital sinirin uyarılması ve iki yanlı orbikülaris okülü kasından yüzeyel elektrodlarla eş zamanlı kayıt yapılmasına dayanır. Uyarım yapılan tarafla aynı tarafta erken R1 (10-13 ms) ve geç R2ipsilateral (R2i; 38-45 ms), karşı tarafta ise R2kontralateral (R2k) yanıtları kaydedilir. R1 yanıtı oligosınaptik bir yanıt olup trigeminal ve fasiyal sinir lezyonlarından daha çok etkilenir; buna karşılık R2 polisınaptik bir yanıt olup beyin sapındaki trigeminal

kompleks lezyonlarını yansıtır. Mental uyarımlı göz kırpma refleksi (mental blink refleksi; MBR) ise, mental sinir uyarımı ile oluşturulan göz kırpma refleksidir. Mental sinirin yüzeyel elektrodlar ile tek yanlı elektrik şoklarla uyarılması sonucu iki taraflı orbikularis okülü kaslarından yüzeyel elektrodlarla kayıtlama yapılarak elde edilir. Bu uyarım ve kayıtlama koşullarında, örneğin sağ taraf uyarılıyorsa sağ orbikularis okülide R1 ve R2 olarak adlandırılan 2 yanıt ortaya çıkar, karşı orbikularis oküliden de R2'ye benzeyen bir yanıt elde edilir. Stimüle edilen yere ipsilateral erken cevap R1, bilateral olarak elde edilen geç cevap ise R2'dir (11). MBR yanıtları değişken olabilir ve bazen sağlıklı bireylerde de elde edilemeyebilir.

### **2.3. Dentofasiyal Deformiteler ve Stomatognatik Sistem İlişkisi**

Kraniyofasiyal sistemin büyüme ve gelişimi genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altında şekillenen karmaşık biyolojik bir olaydır. İnsan yüzünün büyümesi fonksiyonel ihtiyaçlara cevaben gelişir. Moss'un fonksiyonel matriks teorisine göre, iskelet ünitesinin şekli ve boyutu doğrudan genetik kontrol altında değildir. Kranyal bileşenler; fonksiyonel matriks ve iskelet ünitesi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Fonksiyonel matriks olarak tanımlanan yapılar; yumuşak dokular, organlar ve fonksiyon gören boşluklar (burun, ağız, farinks)'dir. İskelet ünitesi ise; fonksiyonel matriksi koruyan ve ona destek işlevi gören kemiklerdir. Kemik büyüme gelişimini sağlayan birincil güç nöromusküler fonksiyondur. Yani, doğrudan kontrol altında olan aslında fonksiyonel matrikstir ve iskelet ünitesi ikincil olarak gelişir (17). İskeletsel ünitelerde kendi özel fonksiyonel matrikslerindeki değişiklikler sonucunda boyut, şekil, konum değişiklikleri meydana gelir.

Baş ve boyun bölgesinde çiğneme, yutkunma, konuşma, solunum, görme gibi pek çok özel fonksiyonun yerine getirilmesinden sorumlu olan beyin, kaslar, damar-sinir paketleri ve dişler fonksiyonel matriksi oluşturur. Fonksiyonel matriksi koruyan ve destekleyen kemik ve kıkırdak yapılar ise iskeletsel üniteyi oluşturur. Örneğin; temporal kasın deneysel olarak çıkarılması, koronoid çıkıntıda boyut, şekil değişikliklerine neden olmaktadır. Yani, koronoid çıkıntıda meydana gelen şekil ve boyut değişiklikleri (iskeletsel ünite) temporal kas fonksiyonuna (fonksiyonel matriks) doğrudan bir cevap olarak gelişir. Benzer şekilde, çiğneme kaslarının kemikteki bağlantı alanları (fonksiyonel-periosteal matriks), oronazofarengal kavitedeki değişiklikler yüz

gelişimini etkiler ve bu etkileşim sırasında çene kemikleri morfolojik ve pozisyonel değişikliğe uğrarlar. Fonksiyon gören yapılardaki değişiklikler yüz iskeleti gelişiminde birincil morfolojik etkendir.

Dişsel ve iskeletsel anomalilerin oluşmasındaki asıl sebep ise, iskeletsel yapılar ile fonksiyonel matriks arasındaki fizyolojik dengenin bozulmasıdır (1). Dentofasiyal deformiteler, yumuşak doku ve iskeletsel yapının anatomik ve fonksiyonel ilişkisinde bozukluklara, estetik olmayan görünüm sebebiyle psikolojik ve kişisel problemlere neden olmakta, hastaların yaşam kalitelerini olumsuz etkilemektedir. Anomalilerin meydana gelmesinde kas aktivitesi ve kötü alışkanlıklar asıl rolü oynadıklarından, tedavide başarılı olabilmek için kasların özelliklerinin ve uygulanan tedaviden sonra gelişen adaptasyon sürecinin iyi bilinmesi gerekir.

Çeneleri hareket ettiren kasların gücünü ve zamanını ayarlayan mekanizma nöral yapılardan oluşur. Nöral sistem tarafından kontrol edilen kasların TME'yi çalıştırması sayesinde nöromüsküler mekanizmanın etkileri en uç seviyede dişler üzerinde ortaya çıkar. Sinir sisteminin en yüksek merkezinden dişlere uzanan bu mekanizmanın doğru çalışması, bu zincirdeki her halkanın sağlığıyla ilgilidir. Mekanizmanın herhangi bir seviyesindeki bozukluk bütün sistemi etkileyeceğinden, stomatognatik sistemde problemlere yol açacaktır (5).

Nöromüsküler yapı ile dental oklüzyon ilişkisi ilk olarak Moyers tarafından tanımlanmıştır (18). Nöromüsküler sistemin EMG ile değerlendirilmesi ise ilk olarak 1970 yılında gerçekleşmiştir. Jankelson tarafından yürütülen bu çalışmada, fizyolojik olarak dengeli oklüzyon elde edilmesinde ve miyofasiyal ağrılı hastaların tedavisinde splint yapım aşamasında yüzeysel EMG'den faydalanılmıştır (19). Bu gelişmeler birçok araştırmacıyı diş hekimliğinde klinik çalışmalarda EMG kullanımına yönlendirmiştir.

EMG ile elde edilen kayıtlar, normal ve anomalisi olan kişiler arasındaki kas aktivite farklarını ortaya koyması, anomalilerin etyolojisi hakkında fikir vermesi ve tedavi planı için yol gösterici olması bakımından önemlidir.



Pancherz, normal oklüzyonlu ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastalarda yaptığı EMG çalışmasında, maksimum ısırma ve çiğneme esnasında kayıtlar almıştır. Bu hastaların maksimum ısırma sırasındaki masseter ve temporal kas EMG aktiviteleri normal oklüzyona sahip bireylere göre daha düşük bulunmuştur. Çiğneme kaydında ise maloklüzyonlu bireylerde düşük masseter aktivite olduğu rapor edilirken, temporal kas aktivitesinde iki grup arasında fark gözlenmemiştir. Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde gözlenen düşük elektromiyografik aktivitenin, sahip olunan dentofasiyal morfolojiden ve stabil olmayan oklüzal kontaklardan kaynaklandığı düşünülmüştür (20).

İskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III özellik gösteren bireylerin dahil edildiği iki çalışmada, her grubun masseter ve anterior temporal kasları bilateral olarak yüzeysel elektrotlar yardımıyla değerlendirilmiştir. İstirahat konumunda Sınıf III olguların kas aktiviteleri, Sınıf I ve Sınıf II olgulardan daha yüksek bulunmuştur. Sınıf I ve Sınıf II olguların istirahat kas tonusları ise benzer kaydedilmiştir. Maksimum ısırma konumunda kas aktivite değerlendirmelerinde gruplar arasında farklılık bulunmamıştır (21). Yutkunma konumunda Sınıf III bireylere ait masseter kas aktivite ölçümlerinin diğer grupların değerlerinden daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Anterior temporal kas aktivite değerlendirmelerinde ise gruplar arasında fark olmadığı belirtilmiştir (21,22).

Farklı yüz tiplerinde kas aktivitesinin değerlendirildiği iki çalışmada, istirahat konumunda en yüksek anterior temporal kas aktivitesi hiperdiverjan yüz tipinde kaydedilmiştir (22,23). Fasiyal diverjanlık derecesiyle maksimum ısırma kuvveti arasında ters yönde bir ilişki olduğu bildirilmiştir (23).

Bir başka çalışmada, Sınıf III dişsel ve iskeletsel ilişkiye sahip, ortognatik cerrahi tedavi endikasyonu olan bireylerin masseter, temporal ve suprahyoid kas aktiviteleri, sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır. Çalışmada, dentofasiyal deformitesi olan kişilerde izometrik ısırma sırasında masseter kas aktivitesi daha düşük bulunmuştur. Maksimum ısırma ve yutkunma sırasında kas aktivitesi açısından Sınıf III bireyler ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (12).

EMG ile yapılan bu çalışmaların sonuçlarına göre, kas fonksiyonlarında denge olmayan olguların hepsinde kapanış bozukluklarına rastlamak mümkündür. Bu durum bizi iki sonuca götürmektedir:

1- Kapanış bozukluğu nedeniyle kas aktivite farklılıkları olan bireylerde, kas ve sinir gruplarıyla ilişkili olan beyin sapı refleks yanıtlarında da farklılık olabilir.

2- Maksilla ve mandibula arasındaki ilişkideki iskeletsel bozuklukların düzeltilmesinde uygulanan ortognatik cerrahi prosedürler, refleks yanıtların fizyolojisinden sorumlu kas ve sinir gruplarında değişiklikler meydana getirir. Çünkü, ortognatik cerrahi uygulamalarıyla sağlanan iskeletsel hareket, yumuşak doku şekil ve pozisyonunda da değişikliğe yol açar. Alt çenede en sık uygulanan cerrahi girişim olan BSSO sonucunda, mandibulanın pozisyonuyla birlikte en güçlü elevatör kas olan masseter kasının normal istirahat uzunluğu değişerek daha ince-uzun veya tersi bir hal alır. Cerrahi operasyon sırasında masseter kasın ayrırılması ve postoperatif dönemde IMF uygulanması mandibula hareketlerinin kısıtlanmasına neden olur. Alt çenenin hareketi, geniohyoid ve genioglossus kaslarını da etkileyerek, dil tabanı ve hyoid kemiğin hareketini sağlar. Alt çenenin yeniden konumlandırılmasıyla oklüzyon da değişmiş olur. Ayrıca, IAS'nin operasyon sahasına yakınlığı nedeniyle sinirde kompresyon, gerilme, laserasyon veya iskemiye bağlı nöropraksi gelişmektedir (1,5,24).

#### **2.4. Sagittal Split Ramus Osteotomisi**

Ortognatik cerrahi prosedürler, maksilla ve mandibulanın cerrahi olarak manipüle edilmesi yoluyla dentoskeletal deformitelerin tedavisini sağlayan operasyonlardır. Günümüzde mandibular cerrahi operasyonlarda BSSO sıklıkla kullanılmaktadır. Sagittal split osteotomi, alt çenenin üç boyutlu olarak, istenilen yönde, yüz ve maksilla ile uygun anatomik ve fonksiyonel ilişkiye göre konumlandırılmasını sağlar. Bu teknik, dentofasiyal anomalilerin cerrahi tedavisinde diğer osteotomilerle birlikte veya izole olarak uygulanmaktadır.

Mandibular osteotomiler, tarihsel gelişim sürecinde oldukça fazla sayıda teknik ve modifikasyon ile çeşitlilik kazanmıştır. Tarihte ortognatik amaçlı ilk mandibular osteotomi, 1846'da Hullihen tarafından prognatizm tedavisinde uygulanmıştır (25). Bugün anterior subapikal osteotomi olarak adlandırdığımız uygulamaya oldukça benzeyen bu teknik, 1900'lerin başında Blair tarafından horizontal osteotomiyle, 1920 ve 1930'lu yıllarda Limberg, Wassmund ve Kazanjian tarafından eksternal ramus osteotomilerle modifiye edilse de relaps konusuna çözüm getirememiştir (26). Caldwell ve Letterman 1954 yılında inferior alveolar siniri korumayı amaçlayan vertikal ramus osteotomi tekniğini savunmuşlardır (27). Bilateral sagittal split osteotomi tekniği ilk kez 1957 yılında Obwegeser ve Trauner tarafından tarif edilmiştir (28). Bu teknik komplikasyonların, relapsın azaltılması ve iyileşmenin hızlandırılması amacıyla daha sonra 1961'de Dal Pont, 1968'de Hunsuck ve 1977'de Epker tarafından modifiye edilmiştir. 1961'de Dal Pont, birinci ve ikinci molarlar arasındaki bukkal kortekste dikey bir osteotomi hattı oluşturarak; temas eden kemik yüzey alanının artırılmasını ve kas deplasmanının azaltılmasını sağlamıştır (29). Daha sonra 1968'de Hunsuck, yumuşak doku diseksiyonunu en aza indirmek için medial kortikal kesiyi ramusun posterior kenarı yerine lingulanın hemen arkasına kadar kısaltmıştır (30). Bu şekilde uygulama daha kolay ve güvenli hale gelmiş, en önemlisi de medial pterygoid kasın proksimal segmentteki insersiyosu korunarak mandibular ilerletme ve rotasyonlarda distal segmentin hareketini engellemesinin önüne geçilmiştir. 1977 yılında Epker'in önerdiği modifikasyon ise masseter kasın minimal ayrılması ve daha az medial diseksiyon içermektedir (31). Zaman içerisinde bu osteotomi tekniğiyle ilgili birçok yeni görüş ve modifikasyon önerilmiş olsa da günümüzde Obwegeser tarafından tanımlanan ve Dal Pont ve Hunsuck tarafından modifiye edilen teknik kabul görmekte ve kullanılmaktadır.

BSSO, ağız içi bir yaklaşım olması, prognati, retrognati, asimetri gibi farklı tipteki deformitelerde uygulanabilmesi ve anatomik ve biyolojik uyumluluğu nedeniyle mandibular ortognatik cerrahi tedavilerinde en sık uygulanan yöntemdir.

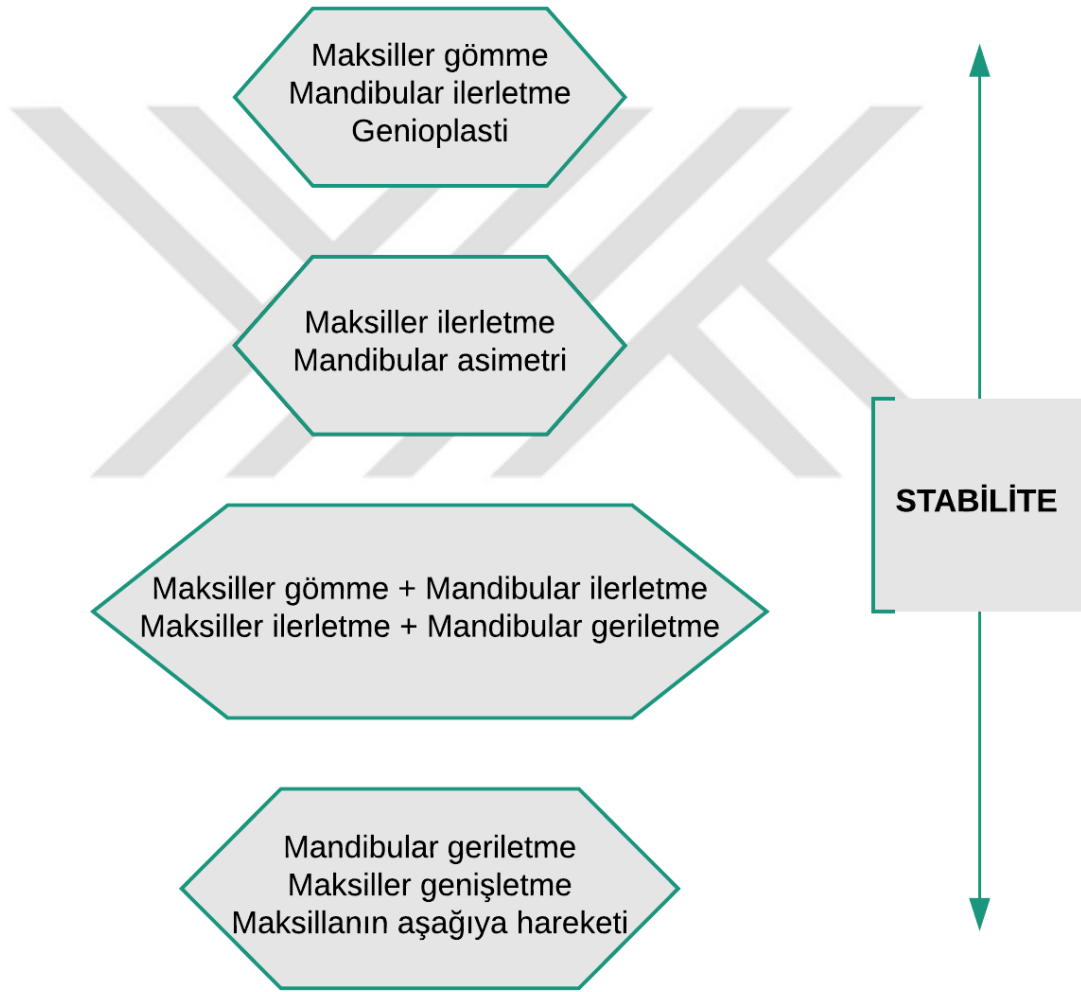
### 2.4.1. Sagittal Split Osteotomisinde Relaps

Planlanmış veya elde edilmiş dişsel ya da iskeletsel ilişkilerdeki beklenmeyen postoperatif değişikliklerin tümü relaps olarak tanımlanır. Pepersack ve Chausse (32) mandibular relapsı mandibulanın cerrahi sonrası 1,5 mm hareketi olarak tariflerken, Franco ve arkadaşları (33) cerrahi sonrası “Pogonion”un %1’lik geri hareketi olarak kabul etmişlerdir. Proffit ve arkadaşları (34) ise horizontal ve vertikal düzlemde 2 mm’nin üzerindeki hareketler ile 2 derecenin üzerindeki açısal değişimleri relaps olarak tarif etmişlerdir (35).

Relapsın nedeni olarak birçok faktör olduğu düşünülmektedir:

- 1- Alt çenenin öne-arkaya hareket miktarı
- 2- Fiksasyon materyali ve tipi
- 3- Mandibular düzlem açısı
- 4- Proksimal segmentin kontrolü
- 5- Yumuşak doku ve kaslar
- 6- Hastanın kalan büyüme miktarı ve kemikteki yeniden şekillenmeler
- 7- Yaş
- 8- Cerrahın deneyimi ve yeteneği
- 9-Fizyolojik adaptasyon
- 10-Postoperatif ortodontik tedavi

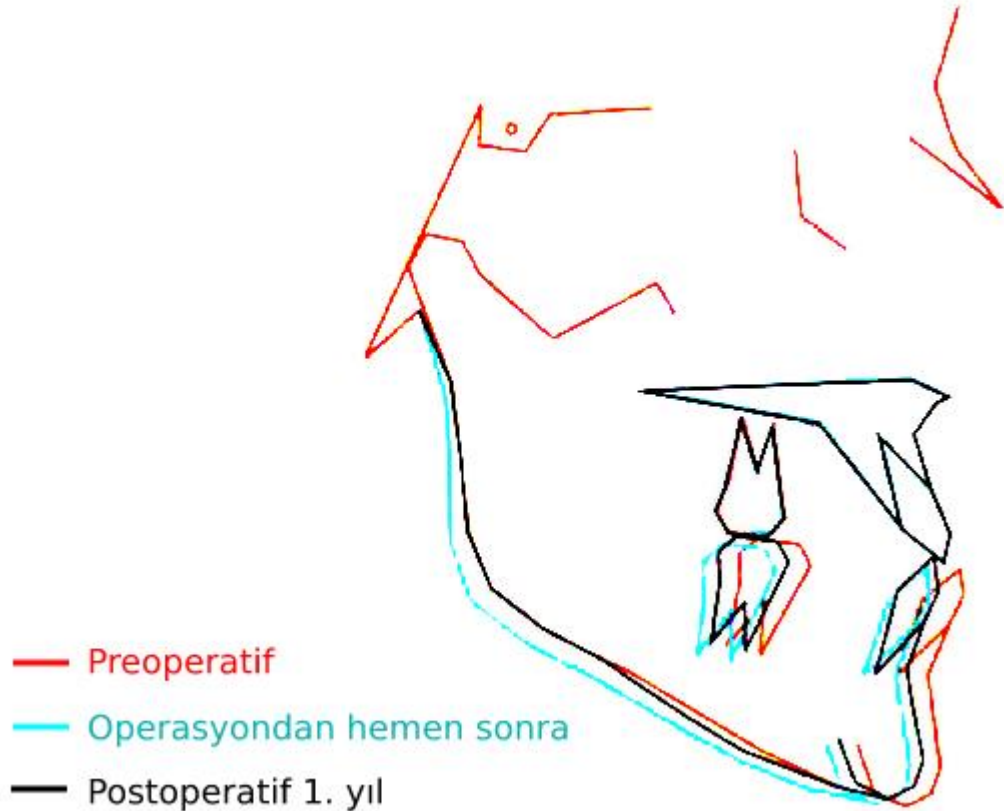
Ortognatik cerrahi prosedürlerin postoperatif 1 yıllık stabilitesini açıklayan hiyerarşiye göre; mandibular ilerletme operasyonları, geriletme operasyonlarına göre daha stabildir (Şekil 2-4) (35). BSSO operasyonu ile mandibulanın geriye hareketlendirildiği olgularda, ileri itim olgularına göre stabilite, kısa ve uzun dönemde daha azdır.



Şekil 2-4. Ortognatik cerrahide stabilite hiyerarşisi (34, 35)

Kısa veya normal yüz yüksekliğine sahip olgularda, 10 mm'ye kadar uygulanan alt çene ilerletme cerrahisinin en stabil ortognatik cerrahi prosedür olduğu bildirilmektedir. Mandibular düzlem açısının fazla olduğu uzun yüz olgularında, çenenin saat yönünün tersine rotasyonu; posterior ramus uzunluğu artırır ve pterygomandibular bölge kaslarının gerilimine neden olur. Kasların pterygomandibular bağlantısının uzaması, relapsa neden olur. Bu nedenle uzun yüz olgularında mandibular cerrahiyle eş zamanlı olarak maksiller cerrahi girişim önerilmektedir (34).

Mandibular geri itim operasyonlarının relaps oranının yüksek olduğu ifade edilmektedir. Bu durumun en önemli sebebi, çene ucu geri hareket ettirilirken ramusu posteriora itme eğilimidir. Alt çenenin geriye alındığı 19 olguya ait sefalometrik grafiplerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, ramusun cerrahi tekniğe bağlı olarak distale hareketlendirilmesinin postoperatif bir yılda çenenin ileriye doğru hareketine dolayısıyla relapsa neden olduğu açıklanmıştır (Şekil 2-5) (34).



Şekil 2-5. Olguların cerrahi öncesi ve sonrası sefalometrik grafiplerinin karşılaştırılması (34)

#### 2.4.2. Sagittal Split Osteotomisinden Sonra Kas Aktivitesindeki Değişiklikler ve Relaps ile İlişkisi

Ortognatik cerrahi operasyondan sonra iskeletsel ve dişsel onarımın tam olarak gerçekleşmesi kadar fonksiyonun da en az düzeltilmiş görünüm kadar iyi olması beklenir. BSSO, çiğneme fonksiyonu ve çene kaslarının morfoloji, fizyoloji ve biyomekaniğini doğrudan etkiler. Mandibula, dil kökü, hyoid kemik ve faringeal duvarlar müsküler ve ligamentöz ataçmanlarla birbirleriyle bağlantılıdır. Yumuşak damak, dil, hyoid kemik ve birçok kas doğrudan veya dolaylı olarak maksilla ve mandibula ile bağlantılıdır. Alt çenenin hareketi, geniohyoid ve genioglossus kaslarını da etkileyerek, dil tabanı ve hyoid kemiğin hareketini sağlar. Dolayısıyla cerrahi girişimin bir sonucu olarak, mandibulanın pozisyonuyla birlikte bağlantılı kasların istirahat uzunlukları da değişir. Ayrıca, cerrahi girişimin bir sonucu olarak mandibulanın pozisyonuyla birlikte oklüzyon da değişmiş olur. Oklüzal temas alanı ve oklüzal kuvvetteki değişiklik çene kaslarının fonksiyonunu doğrudan etkiler.

Literatürde sagittal split osteotomilerin çiğneme fonksiyonu ve çene kaslarının morfoloji, fizyoloji ve biyomekaniği üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Çok sayıda araştırmada, sagittal split osteotomi uygulamalarının, oklüzyon ve fasiyal estetiğe olan pozitif etkisi incelenmiştir (24,36,37). Cerrahi sonrası kraniyofasiyal, dil, hyoid ve faringeal morfolojideki değişiklikleri araştıran birçok çalışmada, lateral ve posterior-anterior sefalometri, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme gibi statik görüntüleme teknikleriyle dil ve hyoid kemiğin pozisyonunda meydana gelen değişiklikler belirlenmiştir (38–41). Fonksiyonel alanda yapılan çalışmalarda, mandibular cerrahinin çiğneme işlevi, stomatognatik fonksiyon, uyku apnesi, psikososyal durum ve artikülasyon üzerine etkinliği değerlendirilmiştir (42–46). Bununla birlikte, ortognatik cerrahinin nöromüsküler sistemde kas aktivitesi, ısırma kuvveti ve oklüzal temas alanı üzerine olan etkisini EMG ile değerlendiren çok sayıda araştırma da yürütülmüştür (43,47). Bütün bu çalışmaların sonucunda elde edilen en önemli bilgi, postoperatif periyod boyunca bütün kasların orijinal istirahat uzunluklarına dönme eğiliminde olduğudur. Bu adaptasyon, gerçekleştirilen tedavinin başarısı kadar elde edilen durumun kalıcılığını (relaps) da etkilemektedir.

Bu bölümde sagittal split osteotomi uygulanan hastalarda çiğneme kas aktivitesi ve oklüzal kuvvetleri değerlendiren, ve relaps ile ilişkisini araştıran çalışmalara yer verilmiştir.

Ortognatik cerrahinin oklüzal kuvvet üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada, alt çene geriletme operasyonu uygulanan 21 hastanın 6'sında postoperatif 1. yılda oklüzal kuvvette %20'den daha büyük bir artış, 6'sında ise %20'den büyük bir azalma meydana geldiği belirtilmiştir. Hastaların 9'unda oklüzal kuvvetlerde anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir. Bu araştırmada ortognatik cerrahiden sonra çene geometrisi ile birincil derecede ilişkili olmayacak şekilde ısırma kuvvetinde belirgin bir değişiklik olduğu sonucuna varılmıştır (48).

Bir başka çalışmada, BSSO ve ekstraoral vertikal ramus osteotomisi ile tedavi edilen 26 mandibular prognatizm hastasında cerrahiden hemen önce, IMF açılmasından hemen sonra ve takip eden 3., 6. ve 12. aylarda maksimum molar ısırma kuvveti ölçülmüştür. Cerrahiden önce ortalama 13,7 kg olan ısırma kuvvetinin, IMF açıldıktan sonra azaldığı, 3. ayda ortalama 14,2 kg'a yükselerek başlangıç değerine ulaştığı ve 12. ayda başlangıç değerlerinin 2 katına yükseldiği belirtilmiştir. BSSO uygulanan grupta iyileşme süresinin daha hızlı olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar ortognatik cerrahiden sonra iyileşmenin hızlandırılması ve ısırma kuvvetinin arttırılabilmesi için IMF süresinin kısa tutulması ve cerrahi sırasında çiğneme kaslarına zarar vermemeye dikkat edilmesi gerektiğini söylemişlerdir (49).

Shiratsuchi ve arkadaşları ile Ohkura ve arkadaşları, mandibular prognatizmi olan ve BSSO ile tedavi edilen bireylerde ısırma kuvveti ve oklüzal temas alanı ölçmüşlerdir. Yazarlar, ortognatik cerrahinin ısırma kuvveti ve oklüzal temas alanında artış sağladığını ancak cerrahiden 3 yıl sonra bile bu değerlerin kontrol grubundaki değerlere ulaşmadığını rapor etmişlerdir (50,51). Nagai ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır ancak bu çalışmada cerrahiden 12 ay sonra ölçülen değerler kontrol grubundaki bireylere ait değerlere yaklaşmıştır (52).



Başka bir çalışmada, maksimum istemli ısırma kuvvetinin, ortognatik cerrahi sonrası 1. ayda yüksek oranda azaldığı, 6. ayda ise başlangıç değerlerine yaklaştığı belirtilmiştir. Stabil oklüzyon sağlamanın biyomekanik olarak bir avantaj sağladığı ancak iskeletsel yapıdaki düzenlemenin EMG kayıtlarında iyileşme yönünde bir değişikliğe neden olmadığı ifade edilmiştir (47).

İskeletsel Sınıf 2 ve Sınıf 3 ilişkiye sahip toplam 32 bireyin sagittal split osteotomi ile tedavi edildiği bir çalışmada, masseter kasında postoperatif sürede dahi dengesizliğin devam ettiği ve bu durumun relapsa yol açtığı bildirilmiştir (53).

Ko ve arkadaşları, Sınıf 3 ilişkiye sahip toplam 35 hastada ortognatik cerrahi sonrası stabilite ile masseter ve temporal kas aktivitesi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, kas aktivitesi yüksek olan bireylerde relaps oranının daha fazla olduğu rapor edilmiştir (47).

Alt çene geriletme operasyonlarında sagittal split osteotomi sırasında proksimal ve distal segmentlerin temas edebilmesi için, yer değiştirme miktarı kadar kemiğin eksize edilmesi gerekir. Bu durum ortognatik cerrahi sonrasında uzun dönemde intergonial genişliğin azalmasına neden olur. Kemik yapıdaki bu değişikliğe adapte olabilmek için kaslarda ikincil olarak atrofik değişiklikler meydana gelir. Bir çalışmada, mandibulada gonial rezeksiyon yapılan maymunlarda, masseter kası kütlesi, kalınlığı ve uzunluğunun azalmasıyla EMG aktivitesinin düştüğü rapor edilmiştir (54).

Sagittal split osteotomi prosedürlerinden sonra hyoid kemiğin pozisyonunun yer değiştirmesine bağlı olarak gelişen suprahyoid kas gerilimindeki artma veya azalmaya karşı orofaringeal kompleksin adaptasyonunun; tedavinin başarısı, relaps ve beyin sapı refleks yanıtlarına da etki etmesi beklenmektedir. Kasın önceki istirahat pozisyonunu yeniden elde etme eğilimi mandibulada relapsa neden olur (55).

Mandibula ilerletme operasyonları, suprahyoid kas kompleksinin istirahat uzunluğunun artmasına ve böylelikle meydana gelen pasif bağ dokusu gerilimi iskeletsel atışmanların yer değiştirmesine sebep olabilir. Mandibula ilerletme cerrahisinde

suprahyoid kas kompleksinin iskeletsel yapıya adaptasyonu ve relaps ile olan ilişkisini değerlendiren deneysel bir çalışmada, 10 yetişkin maymun preoperatif ve postoperatif dönemde sefalogramlarla analiz edilmiştir. Tüm kas-tendon kompleksinin uzunluğunda mandibular uzunluktaki toplam değişimin %62'si kadar bir fark olduğu belirtilmiştir. Kalan %38 oranındaki değişimin posthyoid kas kompleksinde olduğu varsayılmaktadır. Çalışmanın sonucunda, suprahyoid kasların mandibular ilerletmenin bir sonucu olarak önemli miktarda bir gerilime maruz kalmadığı söylenmiştir (55).

Mandibula geriletme operasyonlarında ise hyoid kemiğin ön-arka yönde geride konumlandırılması, suprahyoid kas kompleksine serbestlik sağlar. Kas gerilimindeki bu azalma, kranyoservikal kaslar arasındaki dengenin bozulmasına neden olur. Bu durumu kompanse edebilmek ve havayolu açıklığının korunmasını sağlamak amacıyla fizyolojik bir adaptasyon olarak mandibula, boyun kasları tarafından yeniden öne ilerletilmeye çalışılır (56,57). Sagittal split osteotomi ile alt çeneye geriletme uygulanan bir çalışmada, 32 hastadan elde edilen sefalometri kayıtlarıyla, hyoid kemiğin postoperatif 12. yılda bile öne doğru konumlanma eğiliminde olduğu ancak preoperatif pozisyonuna ulaşmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ayrıca, sefalometrik olarak değerlendirilen suprahyoid kas uzunluğu ile iskeletsel relaps arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı rapor edilmiştir (39). Sagittal split osteotomi sonrası yeniden konumlandırılmış mandibulanın stabilizasyonunda önemli rol oynayan suprahyoid kas kompleksi, sadece hyoid kemiğin ana kası olarak değil aynı zamanda mandibulanın ana depresörü olarak fonksiyon görür. Yutkunma sırasında suprahyoid kasların hyoid kemiğini yükseltebilmesi için mandibulanın stabilize edilmesi gerekir. Bu nedenle, masseter kası, yutkunma sırasında mandibular stabilizan gibi davranarak, suprahyoid kasların ağız açma görevini yerine getirmeden hyoid kemiğini yükseltebilmesini mümkün kılar. Yutma sırasında masseter kasının aktivitesinde uzun bir süre azalmaya neden olan bu mekanizmanın "masseter inhibitör refleks" olabileceği ileri sürülmüştür (58). Yutmayla ilişkili olan suprahyoid kaslar ve bu kaslarla harmoni halinde fonksiyon gören çiğneme kaslarının aktivitesindeki değişiklikler relaps gelişiminde rol oynayabilir.

Suprahyoid kas kompleksiyle mandibular relaps arasındaki ilişkiyi değerlendiren mevcut iki çalışmadan birinin deneysel olması, diğerindeyse statik bir yöntem tercih edilmesi; cerrahi operasyonla sağlanan mandibula hareketinin suprahyoid kaslar ile

ilişkinini açıklamada yetersizdir. Bu konuda, insan üzerinde klinik ve fonksiyonel veri toplamaya imkan veren prospektif bir çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Tüm bu bilgiler doğrultusunda araştırmamızın bir hedefi de postoperatif mandibular relapsı önlemek/geciktirmek için olası adjuvan tedavi seçenekleri hakkında ileri çalışmalara temel oluşturmaktır. Literatürde, iskeletsel relaps eğilimini kontrol etmek amacıyla çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Cerrahi yer değiştirme miktarının, planlanan düzeyden biraz daha fazla yapılmasıyla iskeletsel relapsların önüne geçilebileceğini savunan yazarlar olmuştur (59,60). Bazı araştırmacılar ise bu girişimlerin, mandibulada istenmeyen dişsel veya iskeletsel ilişkiye yol açabileceğini ve mandibula ilerletme olgularında relapsı arttırabileceğini bildirmişlerdir (55,61). Carlson ve arkadaşları, mandibular ilerletme sonucunda suprahyoid kaslarda önemli miktarda bir gerilim oluşmadığını ancak yine de relapsın önlenmesi için miyotomi yapılmasının sakıncalı olmadığını belirtmişlerdir (55). Bir diğer çalışmada ise, sagittal split osteotomi uygulanan hastalarda suprahyoid miyotominin relapsı etkilemediği rapor edilmiştir (61). Cerrahinin yumuşak dokuda lokal olarak oluşturduğu etki zamanla normale döner, bu yüzden özellikle kas kuvveti yüksek olan hastalarda, masseter kasının aktivitesini azaltmak ve relaps eğilimini kontrol etmek amacıyla botulinum toksini enjeksiyonu önerilmektedir (47). Ancak, tavşanlar üzerinde yapılan hayvan çalışmaları, botulinum toksini uygulamalarıyla sağlanan düşük kas aktivitesinin özellikle TME’de belirgin ve kalıcı kemik kaybına neden olduğunu göstermiştir (62).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireylerin Seçilmesi ve Grupların Oluşturulması

Araştırmamıza, yaşları 18-33 arasında değişen, araştırmaya dahil olma kriterlerine uyan 26 erişkin birey (9 erkek, 17 kadın) dahil edilmiştir. Tüm bireyler, araştırma hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilmiş ve gönüllü onam formu imzalatılarak çalışmaya dahil edilmiştir. Gönüllü onam formu EK-1 olarak sunulmuştur.

Araştırma İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (EK-2) tarafından onaylanmıştır.

Katılımcılar aşağıda belirtilen özelliklere göre araştırma gruplarına dağıtılmıştır.

- **I. Deney Grubu:** Klinik muayenede üst birinci molar dişine oranla alt birinci moların en az yarım tüberkül genişliği kadar mezialde konumlandığı, model analizinde Angle Sınıf III dişsel ilişkiye sahip,  $ANB < 0^\circ$ , mandibular prognatisi olan 6 kişiden oluşmuştur. Bu kişiler tek bir ortodontist tarafından preoperatif ortodontik tedavi cerrahi operasyona hazırlanmıştır. Ortodontik hazırlık aşamasının ardından BSSO ile mandibular geri alma operasyonu gerçekleştirilmiştir.
- **II . Deney Grubu:** Klinik muayenede alt birinci molar dişinin üst birinci molara göre distalde kapanış yaptığı, model analizinde Angle Sınıf II dişsel ilişkiye sahip,  $ANB > 4^\circ$ , mandibular retrognatisi olan 6 kişiden oluşmuştur. Bu kişiler tek bir ortodontist tarafından preoperatif ortodontik tedavi ile cerrahi operasyona hazırlanmıştır. Ortodontik hazırlık aşamasının ardından BSSO ile mandibular ileri alma operasyonu gerçekleştirilmiştir.

- **Kontrol grubu:** Klinik muayenede üst birinci büyük azı dişinin mesio-bukkal tüberkülü, alt birinci büyük azının median oluşu ile kapanış yapan, Angle Sınıf I dişsel ilişkiye sahip 14 kişiden oluşmuştur. Gruba dahil edilen kişilere cerrahi operasyon uygulanmamıştır.

Tüm gruptaki kişiler, iskeletsel gelişimini ve dentisyonunu tamamlamış, sistemik olarak sağlıklı, iyi ağız hijyenine sahip kişilerdir. Cinsiyet farkı ayırıcı bir özellik olmadığından gruplar karma oluşturulmuştur, cinsiyet göz önünde bulundurulmamıştır. Gelişimsel-kazanılmış kranyofasiyal veya nöromusküler deformitesi olan, sendromik, fasiyal travma öyküsü, kemik ve yumuşak doku defekti, çiğneme kasları ve TME disfonksiyonu olan, daha önce ortognatik cerrahi tedavisi görmüş kişiler çalışma dışında tutulmuştur.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda opere edilen 12 hasta ve hastalarla yaş açısından benzer dağılımda 14 sağlıklı bireyden oluşan kontrol grubu ile prospektif olarak yürütülmüştür. Araştırmamıza dahil edilen 12 olgunun 6'sı tek çene mandibular ilerletme operasyonu ile, 6'sı tek çene mandibular geri itim operasyonu ile tedavi edilen hastalardır. Hastaların ameliyat tipi, cinsiyet ve ameliyat öncesi ortalama yaş dağılımı Tablo 3-1'de gösterilmiştir.

**Tablo 3-1. Araştırma kapsamındaki bireylerin ameliyat tipi ve cinsiyetlerine göre dağılımı**

<b>Ameliyat Tipi</b>	<b>Erkek (Yaş ortalaması)</b>	<b>Kadın (Yaş ortalaması)</b>	<b>Toplam (Yaş ortalaması)</b>
<b>Mandibular ilerletme</b>	3 (26,0)	3 (28,3)	6 (28,0)
<b>Mandibular geri itim</b>	2 (25,5)	4 (25,5)	6 (25,5)
<b>Kontrol</b>	4 (25,8)	10 (26,3)	14 (26,1)
<b>Toplam</b>	9 (25,2)	17 (26,5)	26 (26,0)

## 3.2. Araştırma Gruplarına Uygulanan İşlemler

### 3.2.1. Bilgisayarlı Tomografi Kayıtlarının Alınması

Araştırma kapsamında, I. ve II. deney gruplarında; cerrahi operasyon öncesinde (T1) ve operasyondan sonra 1. ay ( $\pm 3$  gün) (T2) ve 6. ayda ( $\pm 3$  gün) (T3) olmak üzere toplam 3 dönemde bilgisayarlı tomografi (BT) filmleri toplanmıştır. Tomografik görüntüler, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda, Soredex Scanora 3D-X (by Soredex, Tuusla, Finland) marka CBCT (Cone Beam Computed Tomography) ünitesi ve 10 mA, 70 kVp parametreleri ile 180 mm x 160 mm FOV (Field of View) aralığında alınmıştır. Hastalar arasında konumlandırmaya bağlı görüntüleme farkları oluşmaması için, tüm görüntüler, hastalar oturur pozisyonda iken ve orbita-meatal çizgi yer düzlemine paralel olacak şekilde alınmıştır. Görüntüler maksillofasial bölgeyi ve kafa kaidesini içermektedir. Görüntüler, DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) formatında, yüksek çözünürlükte ve kesit kalınlıkları 0.3 mm olacak şekilde kaydedilmiştir.

### 3.2.2. Elektrofizyolojik İncelemelerin Yürütülmesi

Nörolojik muayene ve elektrofizyolojik incelemeler, İstanbul Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, Klinik Nörofizyoloji Bilim Dalı EMG-UP Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

I. ve II. deney gruplarında; cerrahi operasyon öncesinde (T1) ve operasyondan 1 ay ( $\pm 3$  gün) (T2) ve 6 ay ( $\pm 3$  gün) (T3) sonra olmak üzere toplam 3 dönemde elektromiyografik kayıt alınmıştır.

Kontrol grubuna dahil edilen kişilerden 1 defa kayıt alınmıştır.

Yüzeysel EMG değerlendirmesi için Nicolet Viasys Viking Select 4 kanallı EMG-UP cihazı (Natus Medical Incorporated, San Carlos, CA 94070 USA) kullanılmıştır. Kayıt, yüzeysel disk elektrodlarla yapılmıştır. Cilt ile elektrodlar arasındaki doku direncini azaltmak ve elektriksel iletkenliği iyileştirmek amacıyla elektrod yüzeyine deri hazırlama

jeli uygulanmıştır. Uyarım artefaktı, elektriksel parazit, elektromanyetik gürültü ve teknik zorlukların istenmeyen frekanslara neden olmaması amacıyla uyarım ve kayıt elektrotları arasında toprak elektrot yerleştirilmiştir (11).

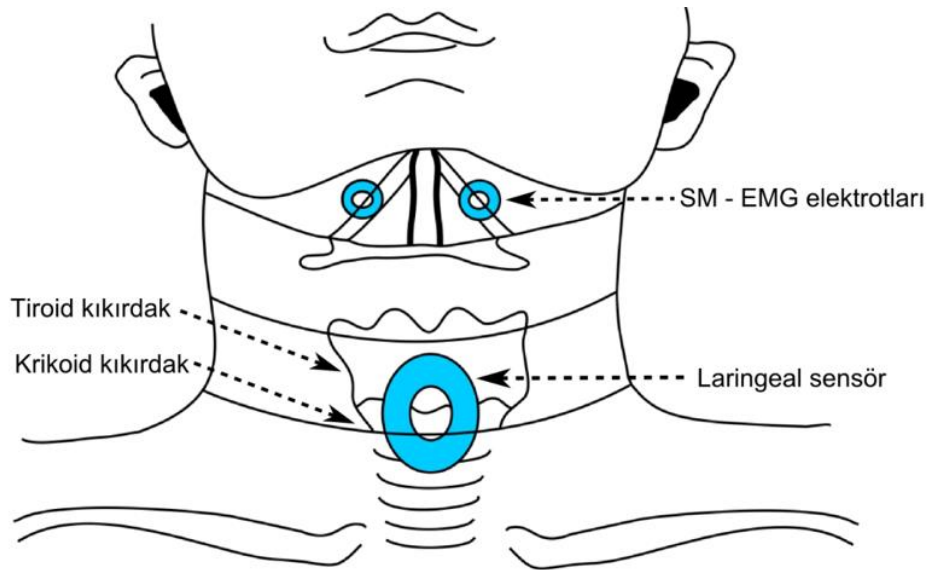
### 3.2.2.1. Yutma Refleksi Kaydı

Yutmanın değerlendirilmesi için sırasıyla 3, 10, 15 ve 20 ml su enjektörle kişilerin ağzına bırakılarak (tek lokma analizi) yutma sırasında eş zamanlı olarak;

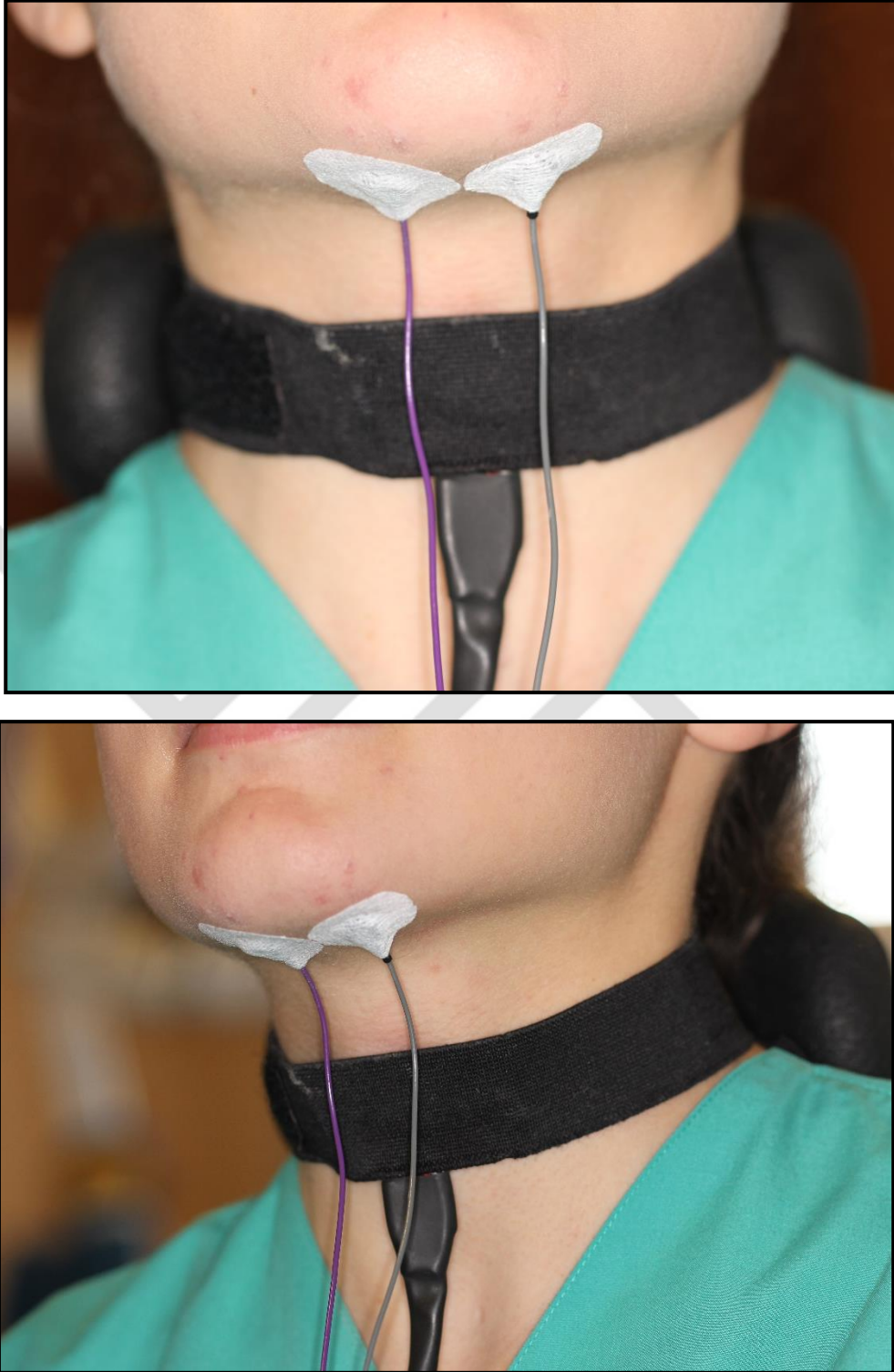
-Birinci kanalda Ertekin ve arkadaşlarının tanımladığı şekilde özel olarak yaptırılan piezoelektrik kristal (laringeal sensör) ile krikoid/tiroid kartilaj üzerinden larinksin hareketi,

-İkinci kanalda yüzeyel gümüş klorid disk elektrotlar ile submental kas aktivitesi, mylohyoid ve digastrikus anterior (V. kranial sinir) ile geniohyoid kasından (XII.kranial sinir) total EMG aktivitesi kaydedilmiştir (16) (Şekil 3-1, 3-2).

-Her bir su hacmi için 4'er kayıt alınmıştır.



Şekil 3-1. Yutma refleksi kaydı sırasında submental elektrot ve piezoelektrik sensörün yerleşimi

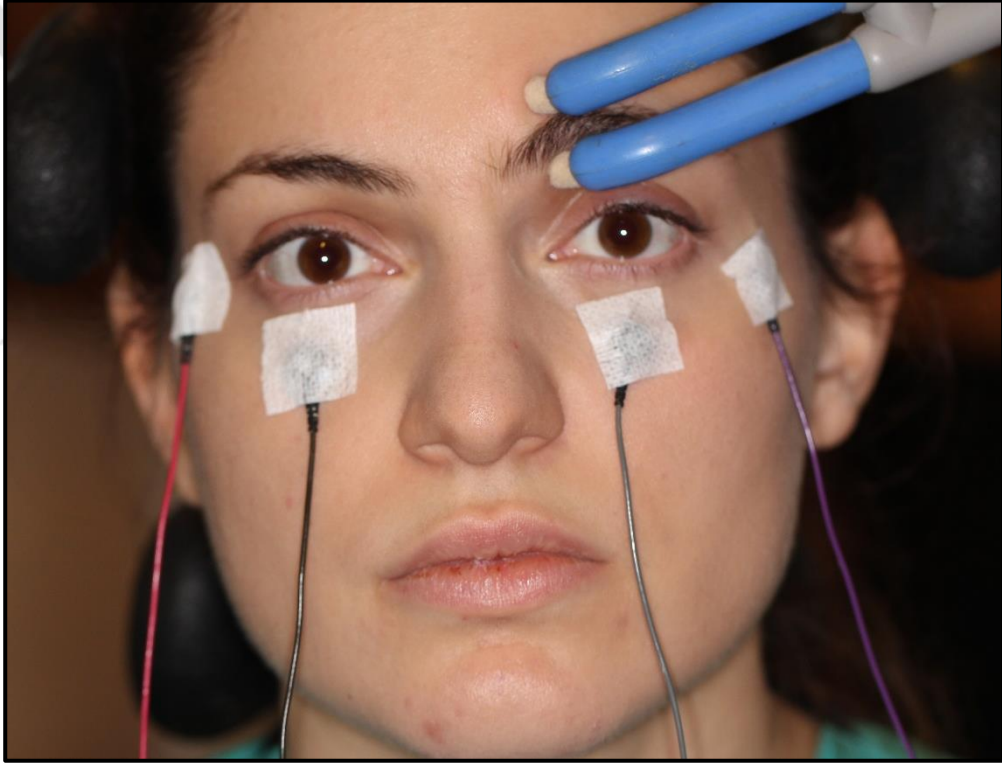


**Şekil 3-2. Yutma refleksi kaydı sırasında submental elektrot ve piezoelektrik sensörün yerleşimi**



### 3.2.2.2. Göz Kırpma Refleksi Kaydı

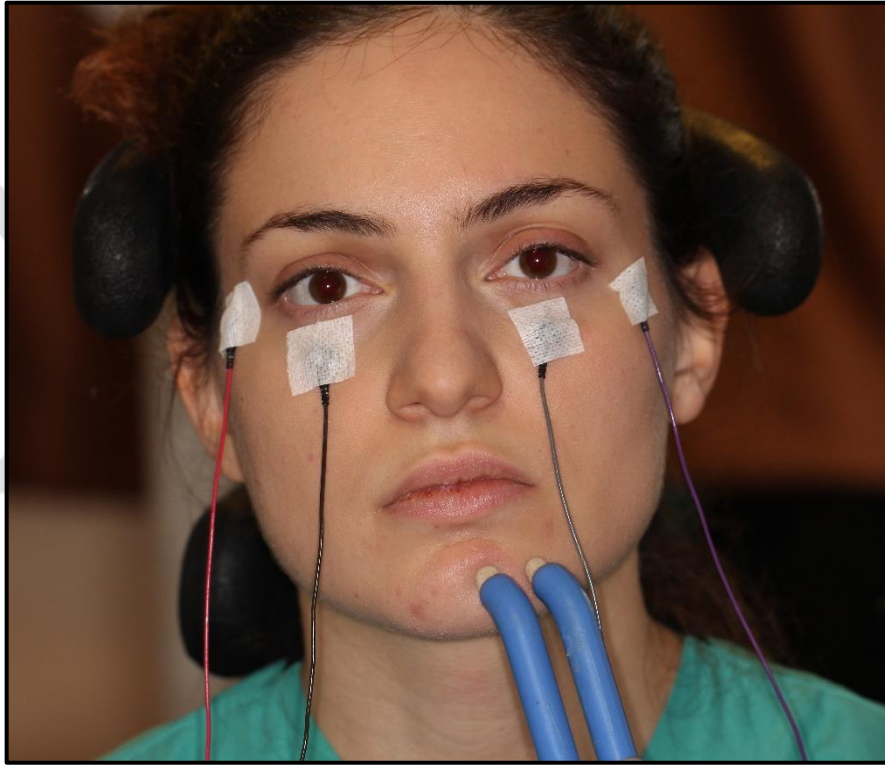
GKR, her iki orbikularis oküli kasından eş zamanlı olarak yüzeysel disk elektrodları aracılığıyla kaydedilmiştir. Aktif elektrod; alt göz kapağı orta hattına, referans elektrod; dış kantustan 2 cm geriye yerleştirilmiştir (Şekil 3-3). Sol supraorbital sinir uyarımıyla GKR oluşturan en düşük elektriksel uyarım şiddeti bulunmuştur (GKR-EŞ). GKR-EŞ'nin 3 katı şiddeti uyarımla sırayla sol ve sağ supraorbital sinirler, habitüasyonu önlemek amacıyla 10-15 sn aralıkla 4 kez uyarılmıştır.



Şekil 3-3. Göz kırpma refleksi kaydı sırasında supraorbital sinir uyarımı

### 3.2.2.3. Mental Uyarımlı Güz Kırpma Refleksi Kaydı

Mental sinir uyarımlı GKR için her iki orbikularis oküli kasından eş zamanlı olarak yüzeyel disk elektrodları aracılığıyla kayıt yapılırken GKR-EŞ'nin 3 katı şiddeti uyarımla sırayla sol ve sağ mental sinir uyarılmıştır (Şekil 3-4). Yanıt elde edilemediği durumda GKR-EŞ'nin 5 katı şiddeti ile uyarım yapılmıştır.



Şekil 3-4. Mental sinir uyarımlı göz kırpma refleksi kaydı

#### 3.2.2.4. Masseter İnhibitör Refleksi Kaydı

Masseter inhibitör refleksi için iki yanlı masseter kasına yüzeysel kayıt elektrodları (disk elektrod) yerleştirilmiştir. Aktif elektrod, maksimum interküspidasyon sırasında palpe edilen kas bölgesine, referans elektrodu, gonion-kantus hattı üzerinde aktif elektrottan 2 cm uzaklıkta olacak şekilde konumlandırılmıştır (Şekil 3-5). Hasta dişlerini en güçlü şekilde sıkarken sırayla sol ve sol mental bölgeden, transkütanöz yolla duyuşal eşik şiddettinin x5 ve x8 katı şiddeti elektriksel uyarım yapılmıştır.



Şekil 3-5. Masseter inhibitör refleks kayıtlanmasında elektrotların yerleşimi

### 3.2.2.5. Duyu Muayenesi

Nörolojik muayenede çene ve alt dudak bölgesinin duyusu test edilmiştir. Çene ve alt dudak bölgesi dörde ayrılarak incelenmiştir. Yüzeysel dokunma pamuk; ağrı duyusu toplu iğnenin sivri ve künt ucunun ayırımı ile test edilmiştir. Operasyondan sonra hipoestezi ve hipopaljezi gelişen cilt alanlarının sınırları renkli boya kalemi ile çizilerek fotoğraflanmıştır. Duyu kusurunun seyri kaydedilmiştir (Şekil 3-6).



Şekil 3-6. Cerrahi operasyondan 1 ve 6 ay sonra yapılan duyu muayenesi

### 3.2.3. Cerrahi Operasyon

-I. deney grubunda; mandibula BSSO ile geri alınmıştır.

-II. deney grubunda; mandibula BSSO ile ileri alınmıştır.

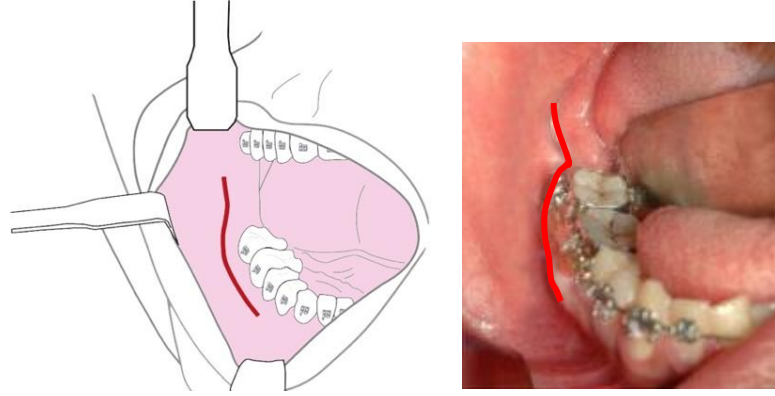
Ameliyat tekniği maddeler halinde açıklanmıştır:

- Alt ve üst çene, rahat çalışabilmeye olanak sağlayacak biçimde, kendinden tutuculu ağız açıcı ile olabildiğince geniş açılarak ekartörlerle desteklendi.
- Ramusun bukkal ve lingualindeki dokulara, mandibula angulus ve korpustaki cerrahi sahaya vazokonstriktör içeren bir lokal anestezi yapıldı.
- İnsizyon, 15 numaralı bistüri ile eksternal oblik sırt palpe edilerek onun hemen gerisinden başlayarak mandibular 2. molar dişin mezialine kadar uzatıldı (Şekil 3-7). En son dişin distalinden geçen üç köşeli bir flep planlanmış oldu.
- Bukkal flep, mandibula korpus ve ramusun dış yüzeyini açık bırakacak şekilde subperiosteal olarak kaldırıldı (Şekil 3-8). Bukkal subperiosteal disseksiyon mandibulanın inferior sınırını ortaya çıkaracak şekilde, antegonial çentiğin önüne kadar uzatıldı.
- Periost elevatörü kullanılarak superoinferior yönde lingual flep kaldırıldı. Mukoperiost, hem anteriora hem posteriora doğru son molar dişin distolingual yüzeyinden ramusa ve öne doğru ayrıldı.
- Ramusun ön yüzü, eksternal oblik kenardan koronoid prosese doğru açılarak, temporal kasın tendonu ayrıldı. Bu işlem, Obwegeser koronoid retraktörünün kuvvetlice çekilmesiyle tendonun yavaş yavaş ortaya çıkması sağlanarak yapıldı. Bu aşamada koronoide büyük bir Kocher forsepsi uygulanarak kemiğe olan hakimiyet artırıldı.
- Lingual flep, sigmoid çentiğe kadar subperiosteal temas kaybedilmeden dikkatlice ayrıldı ve lingulaya ulaşımaya kadar kenar takip edildi. Daha sonra, kanal retraktörü yerleştirildi, inferior alveolar sinirin lingulaya giriş noktası gözlendi.

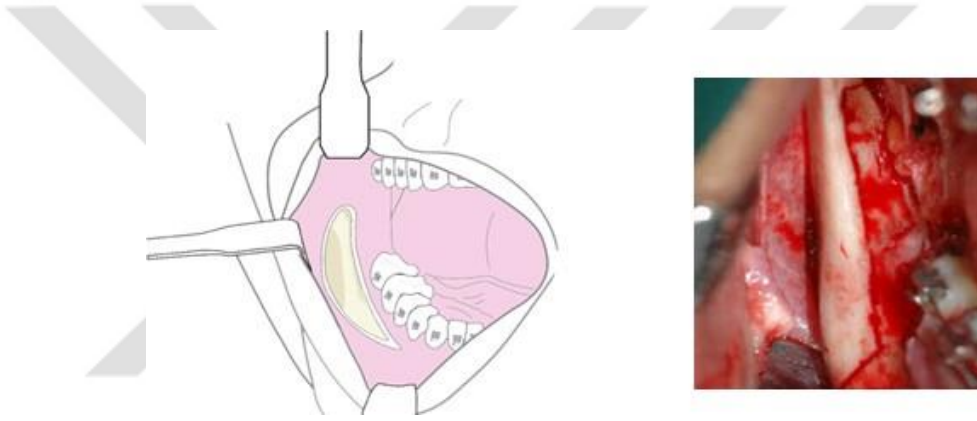
- Lindeman frezi ile oklüzal düzleme paralel olarak lingula mandibulanın üzerinden lingulo-anterior yönde medial ramus kesisi yapıldı (Şekil 3-9).
- Medial ramus kesisinden 2. molar dişin mezialine kadar uzanan, bukkal seyreden anterior vertikal ramus osteotomisi yapıldı (Şekil 3-10).
- Bu noktadan aşağıya mandibular korpusun alt kortikal sınırına doğru kesi devam ettirilerek kesi hattı mandibulanın alt sınırına kadar uzatıldı (Şekil 3-10). Bu işlem için, mandibulanın alt sınırına antegonial çentiğin önüne bir kanal retraktörü yerleştirildi. Ağız açacağı ve ağız içindeki diğer ekartörler çıkartılıp, ağız kapatılarak görüş alanı arttırıldı. Vertikal kesi, mandibula alt sınırından lingual korteksi yakalayacak şekilde yaklaşık 5 mm derinleştirildi.
- Bukkal ve vertikal osteotomiler birleştirildi.
- 10 mm genişliğinde osteotom eksternal oblik kenara yerleştirilerek bukkal ve lingual fragmanlar bir miktar ayrımlandı. 7 mm genişliğinde osteotom, bukkal ve vertikal kesi hattının birleştiği noktaya yerleştirilerek, bukkal (proksimal) segment ile dentoalveolar (distal) segment bir miktar ayrımlandı. Anteriyordan posteriora doğru yerleştirilen osteotomlar yardımıyla proksimal ve distal segmentler tamamen ayrıldı ve kesi hattına yerleştirilen spreader açılarak split tamamlandı.
- Proksimal ve distal segmentin anteroposterior, superior ve inferior yönde serbestçe hareket ettiği kontrol edildi.
- Aynı işlemler karşı tarafta da tekrarlandı.
- Alt çenenin geri alındığı olgularda, her iki tarafta, çıkarılması gereken kemik miktarı ölçülerek, kemik forsepsi ile tutulduktan sonra Lindeman frezi ile kesildi.
- Önceden hazırlanmış olan splint, oklüzal arka yerleştirildi ve mandibula ile beraber istenilen yeni konum sağlanacak şekilde intraoperatif lastikler ile sabitlendi (Şekil 3-11).

- Kondillerin glenoid fossaya serbestçe yerleştığı kontrol edildikten sonra, bilateral uygulanan toplam 2 adet titanyum mini plak ve 8 adet mini vida ile mandibula rijit olarak fikse edildi (Şekil 3-12).
- Ameliyat sırasında kullanılan splint, çenelerin fiksasyonu yapıldıktan sonra çıkartıldı, oklüzyon kontrolü yapıldı.
- Her iki yandaki bukkal aralıklara vakumlu mini drenler yerleştirildi, cilde dikildi ve şişeleri yerleştirildi.
- Kanama kontrolü yapılarak, yara kenarları 3/0 Vicryl ile suture edilerek operasyon sonlandırıldı.
- Hastalar operasyondan 1 gün sonra drenler çıkarılarak taburcu edildi. Hastalara 15 gün postoperatif alıştırma lastikleri uygulanmıştır. Ameliyat sonrası ilk 1 ay tüm hastalar her hafta kliniğe çağrılmış, gerekli olan elastikler eklenmiş veya değiştirilmiştir.

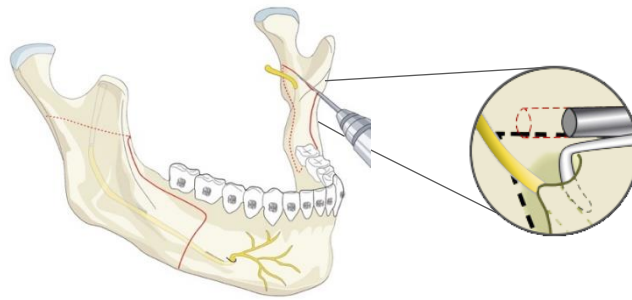




**Şekil 3-7. İnsizyon hattının oluşturulması**

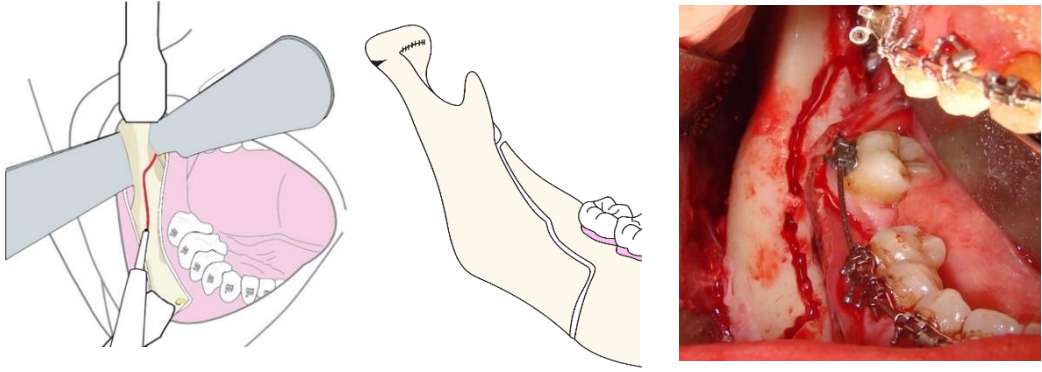


**Şekil 3-8. Bukkal flebin elevasyonu**



**Şekil 3-9. Lindeman freziyle medial ramus kesisinin yapılması**

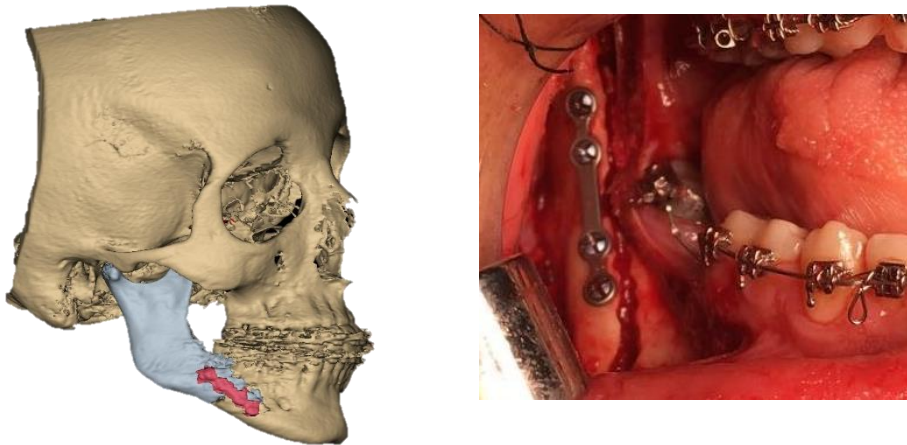




**Şekil 3-10. 1.molar dişin mezialine kadar uzanan anterior vertikal ramus osteotomisi**



**Şekil 3-11. Oklüzal splintin yerleştirilerek mandibulanın pozisyonlandırılması**

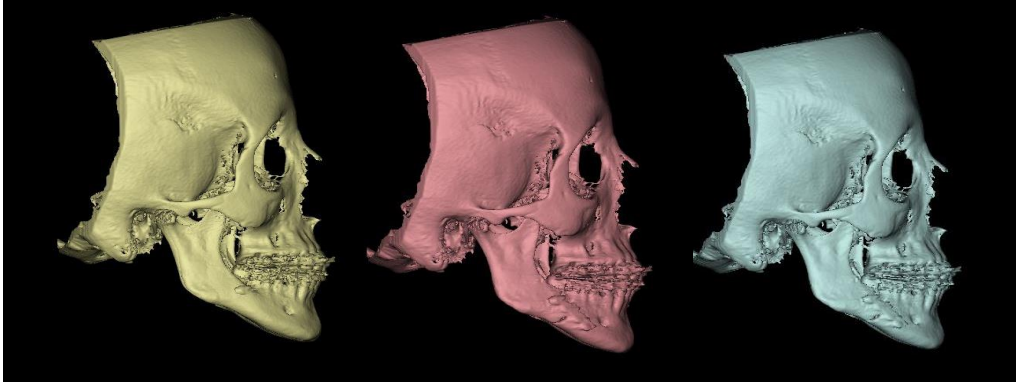


**Şekil 3-12. Kemik fragmanlarının miniplak ve vidalarla rijit fiksasyonu**

### 3.3. Kaydedilen Verilerin İncelenmesi

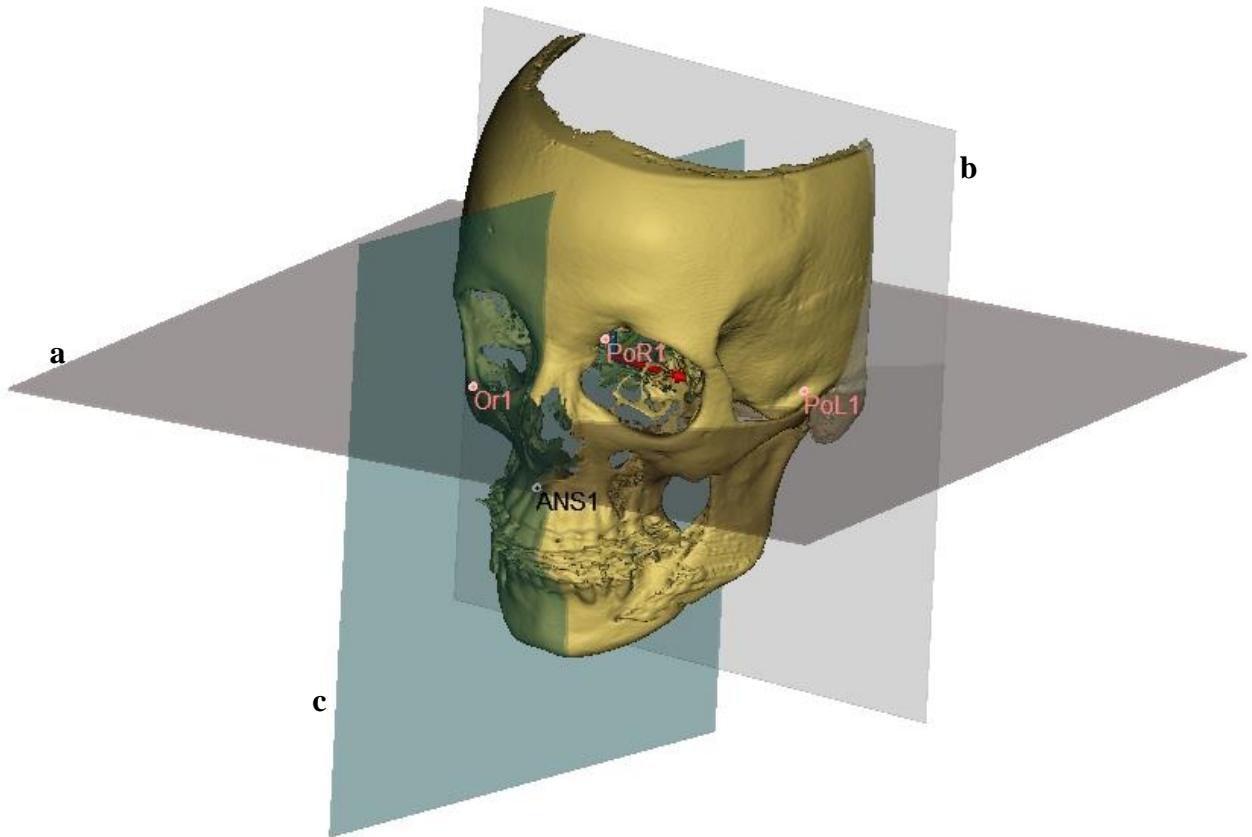
#### 3.3.1. Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Analizi

BT kayıtlarından elde edilen DICOM görüntüler Mimics® Research (Materialise's Interactive Medical Image Control System- İnteraktif Tibbi Görüntü Kontrol Sistemi) (v19.0.0.347; Materialise, Inc., Leuven, Belçika) programında işlenerek, çalışılan 12 hastaya ait, preoperatif, postoperatif 1. ay ve 6. ay kranium modelleri oluşturulmuştur (Şekil 3-13). Üç boyutlu sefalometrik analiz de yine bu program üzerinde yapılmıştır.



**Şekil 3-13. Preoperatif ve postoperatif üç boyutlu kranium modellerinin oluşturulması**  
(sarı: preoperatif, pembe: postoperatif 1. ay, mavi: postoperatif 6.ay)

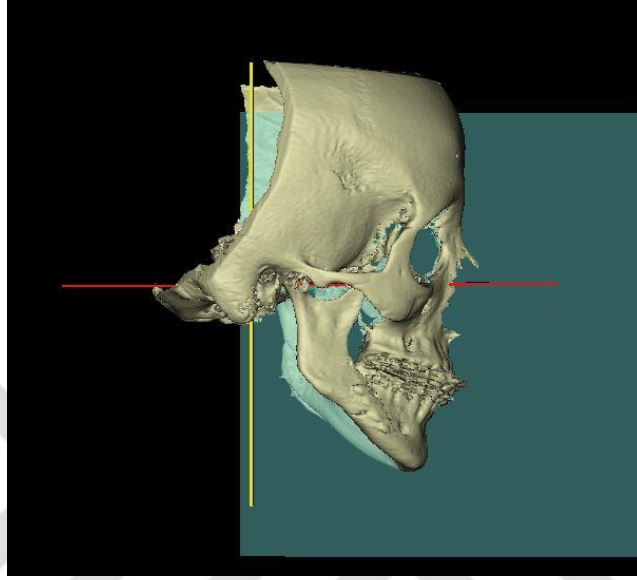
Üç boyutlu kranyum modeller üzerinde horizontal, sagittal ve koronal referans düzlemleri oluşturulmuştur. Görüntülerin analizinde, sağ orbita tabanının en alt noktası ile sağ ve sol dış kulak deliğinden geçen horizontal düzlem, bu düzleme dik seyreden ve her iki dış kulak deliğinden geçen koronal düzlem, ve aksiyel-koronal düzleme dik seyreden, ANS noktasından geçen sagittal düzlem referans alınmıştır (Şekil 3-14).



**Şekil 3-14. Referans Nokta ve Düzlemler**

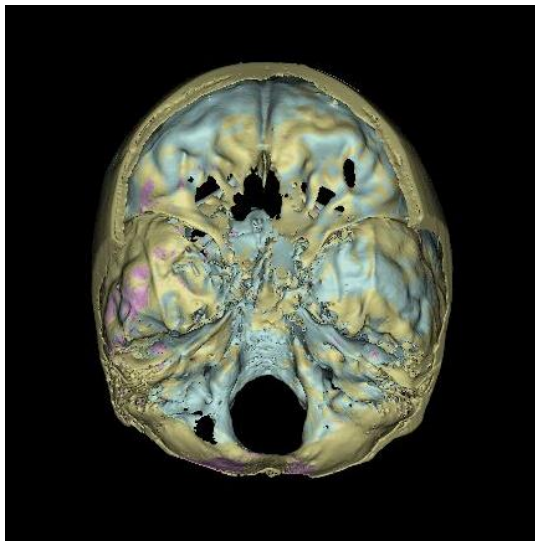
(Or) Orbitale: sağ orbita tabanının en alt noktası (ANS) Anterior nazal spina: Anterior nazal spinanın en uç noktası (PoR) Porion right: Sağ dış kulak deliğinin en üst noktası (PoL) Porion left: Sol dış kulak deliğinin en üst noktası (a) Horizontal düzlem (x düzlemi): Or- PoR- PoL arasındaki düzlem (b) Koronal düzlem (y düzlemi): PoR ve PoL'dan geçen, (a)'ya dik seyreden düzlem (c) Sagittal düzlem: ANS'den geçen, (a) ve (b)'ye dik seyreden düzlem.

Sonraki aşamada, 3 dönemde kaydedilen tomografik görüntülerden oluşturulan üç boyutlu modeller, referans düzlemler baz alınarak reoryante edilmiştir (Şekil 3-15).

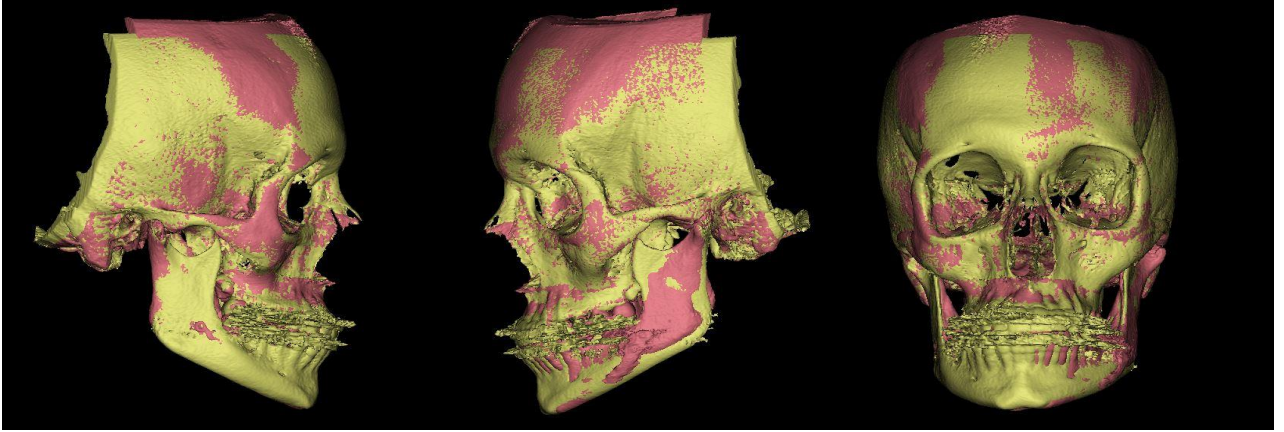


**Şekil 3-15. Üç boyutlu modelin reoryante edilmesi**  
(kırmızı: horizontal düzlem- x eksen, sarı: koronal düzlem- y eksen, mavi: sagittal düzlem)

Reoryantasyonun ardından, preoperatif ve postoperatif kemik modelleri kafa kaidesi üzerinde karşılaştırılmıştır (Şekil 3-16, 3-17, 3-18).



**Şekil 3-16. Kemik modellerin kafa kaidesi üzerinde karşılaştırılması**  
(sarı: preoperatif, pembe: postoperatif 1.ay, mavi: postoperatif 6.ay)



**Şekil 3-17.** Mandibular geriletme uygulanan bir hastaya ait tomografik görüntülerin kafa kaidesi üzerinde çakıştırılmasıyla oluşturulan üç boyutlu modellerin sağ, sol ve ön taraftan görünümü (sarı: preoperatif, pembe: postoperatif 6.ay)



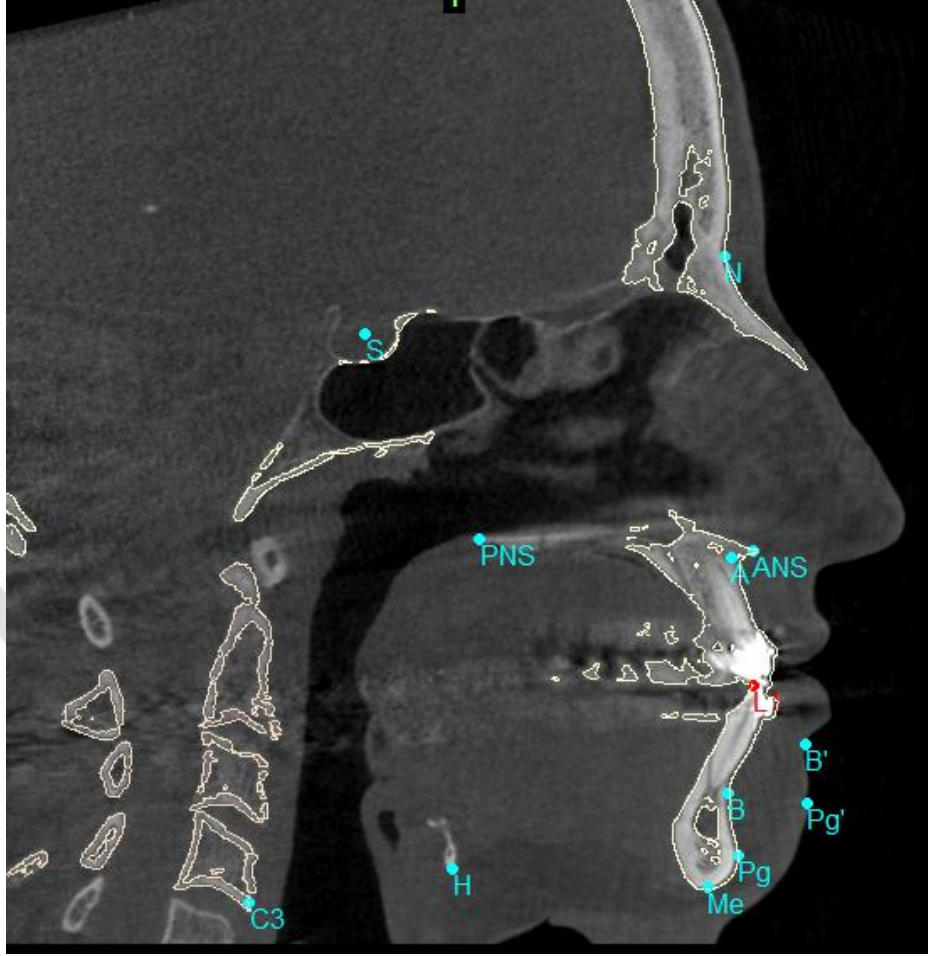
**Şekil 3-18.** Mandibular geriletme uygulanan bir hastaya ait preoperatif ve postoperatif tomografik görüntülerin çakıştırılması (gri alan: preoperatif, pembe sınırlar: postoperatif 6.ay)



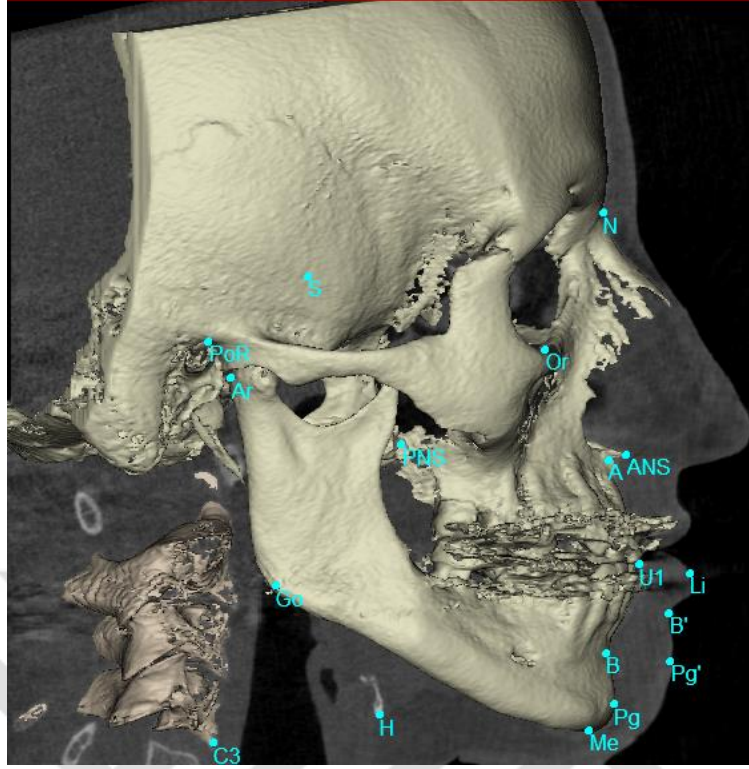
Çalışmada; I. ve II. deney gruplarından elde edilen üç boyutlu kemik ve yumuşak doku görüntülerinde, anatomik noktalar referans alınarak preoperatif, postoperatif 1. ve 6. ay analizler yürütülmüştür. Referans alınan noktalar Tablo 3-2’de sunulmuştur (Şekil 3-19, 3-20, 3-21, 3-22).

**Tablo 3-2. Referans alınan anatomik noktalar**

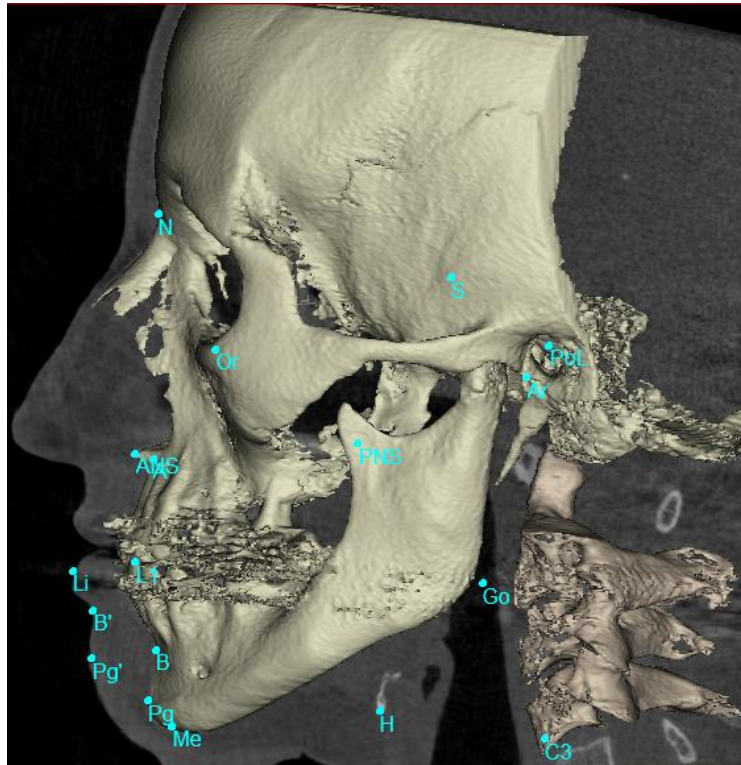
A noktası	ANS ile üst kesicilerin alveolusu arasındaki en derin nokta
ANS	Anterior nazal spinanın uç noktası
Ar	Kondilin sınırı ile alt kranyal tabanın dış sınırının kesişim noktası
B noktası	Pogonion noktası üzerindeki alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktasıdır
B’ noktası	Alt dudak ile yumuşak doku Pogonion (Pg’) arasındaki en konkav nokta
C3 noktası	3. servikal vertebranın en ön-alt noktası (Submental alan ve boyun arasındaki en iç nokta)
Gonion (Go)	Corpus mandibularis alt kenarı ile, ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en derin noktasıdır.
H noktası	Hyoid kemiğin en alt noktası
L1	Alt ön kesici dişin en uç noktası
Menton (Me)	Çene ucunun en alt noktası (Alt kesici dişlerin köklerinin lingual tarafını örten alveol kemiği görüntüsünün en arka çizgisini (kemiğin kompakt kısmı) aşağıya doğru takip ettiğimizde, bu çizginin mandibula alt kenarıyla birleştiği nokta)
Nasion (N)	Sutura frontonasalisin en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktası
Orbitale (Or)	Alt orbital sınırın en alt noktası
PNS	Posterior nazal spinanın en arka ve uç noktası
Pogonion (Pg)	Çene ucunun en ön noktası
Pogonion (Pg’)	Çene ucu yumuşak dokunun en ön noktası
Porion (Po)	Dış kulak deliğinin en üst noktası
Sella (S)	Sella turcica’nın merkezi
U1	Üst ön kesici dişin en uç noktası



Şekil 3-19. Üç boyutlu görüntüleme üzerinde değerlendirilen sefalometrik noktaların sagittal planda görünümü

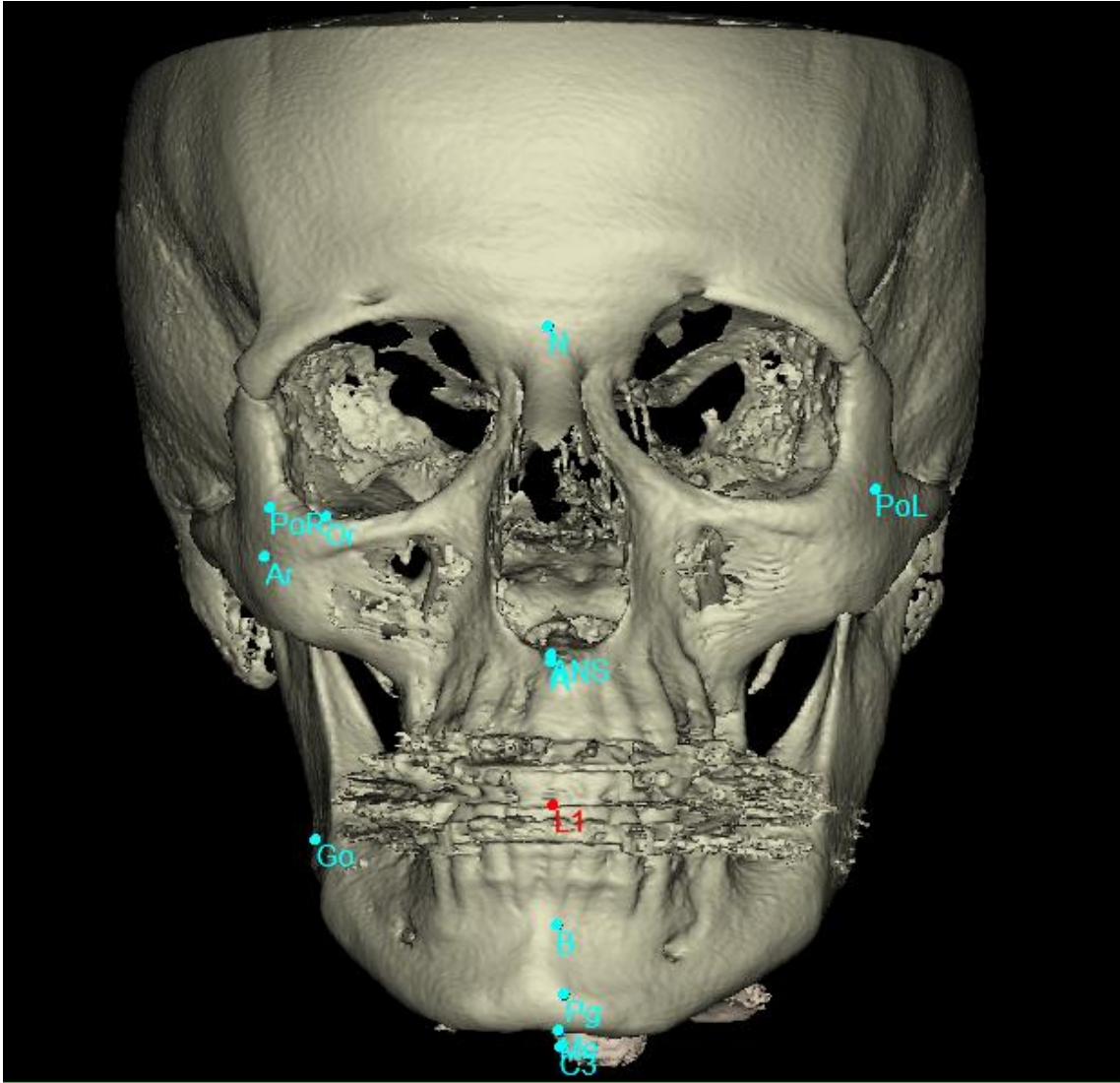


Şekil 3-20. Üç boyutlu görüntüleme üzerinde değerlendirilen sefalometrik noktaların sağ taraftan görünümü



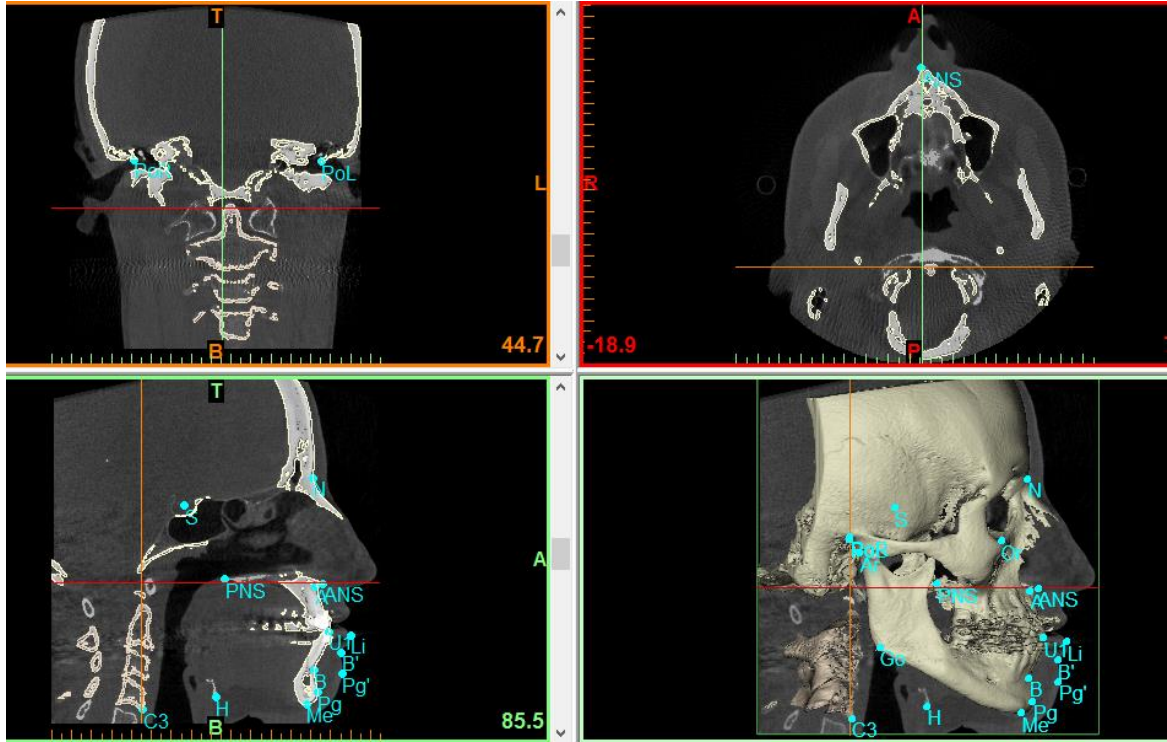
Şekil 3-21. Üç boyutlu görüntüleme üzerinde değerlendirilen sefalometrik noktaların sol taraftan görünümü





Şekil 3-22. Üç boyutlu görüntüleme üzerinde değerlendirilen sefalometrik noktaların ön taraftan görünümü

İncelenen anatomik noktalar aksiyel, koronal ve sagittal kesitlerde de ayrı ayrı kontrol edilmiştir (Şekil 3-23). Üç boyutlu görüntü 360° ve her yöne döndürülebilmekte olup, üst ve alt çene ayrı ayrı her açıdan değerlendirilebilmektedir. Bu sayede anatomik noktalar her açıdan titizlikle incelenip doğru bir şekilde tespit edilmiştir.

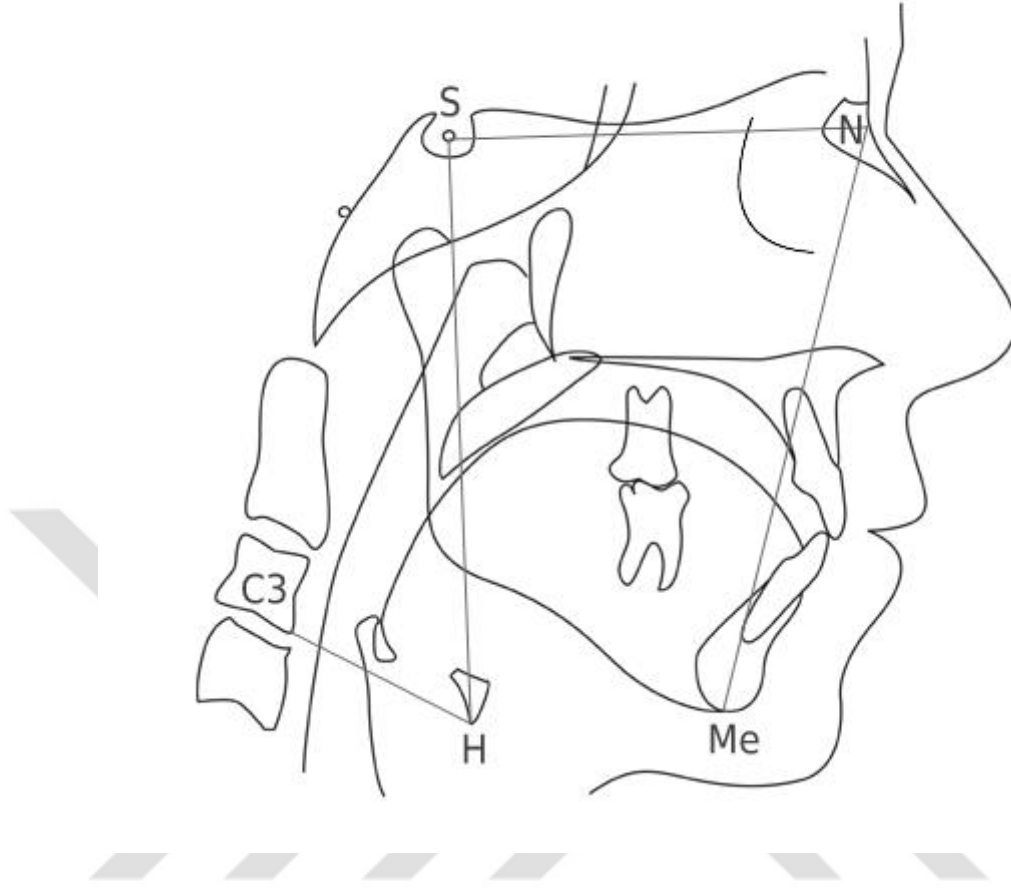


Şekil 3-23. Anatomik noktaların aksiyel, sagittal ve koronal kesitlerde değerlendirilmesi

Deney gruplarından elde edilen bilgisayarlı tomografi kayıtlarında ölçülen mesafeler Tablo 3-3 ve Şekil 3-24'te açıklanmıştır.

**Tablo 3-3. Bilgisayarlı tomografi görüntülerinde ölçülen mesafeler**

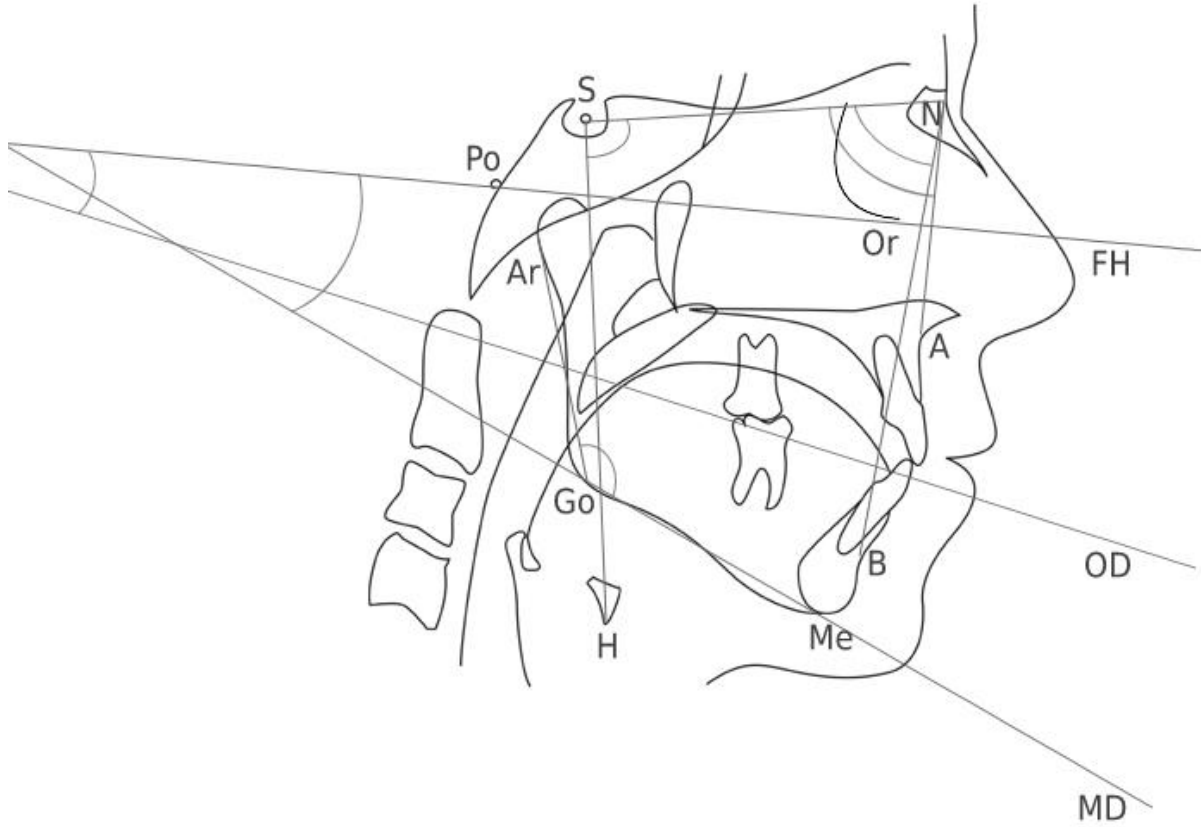
Ax (mm)	A noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
Ay (mm)	A noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe
ANS-x (mm)	ANS noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
ANS-y (mm)	ANS noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe
B-x (mm)	B noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
B'-x (mm)	B' noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
B-y (mm)	B noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe
B'-y (mm)	B' noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe
L1-x (mm)	L1 noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
L1-y (mm)	L1 noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe
Pg-x (mm)	Pg noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
Pg-y (mm)	Pg noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe
Pg'-x (mm)	Pg' noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
Pg'-y (mm)	Pg' noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe
U1-x (mm)	U1 noktasıyla x düzlemi arasındaki vertikal mesafe
U1-y (mm)	U1 noktasıyla y düzlemi arasındaki horizontal mesafe



**Şekil 3-24. Bilgisayarlı tomografi görüntülerinde ölçülen mesafeler**

(C3-H): 3. servikal vertebranın en ön-alt noktası ile H noktası arasındaki mesafe, (N-Me): Nasion ile Menton noktaları arasındaki mesafe, (SH): Sella-H noktası arasındaki mesafe, (SN): Sella-Nasion arasındaki mesafe.

Deney gruplarından elde edilen bilgisayarlı tomografi kayıtlarında yürütülen açısal ölçümler Şekil 3-25'te açıklanmıştır.



**Şekil 3-25. Açısal ölçümler.**

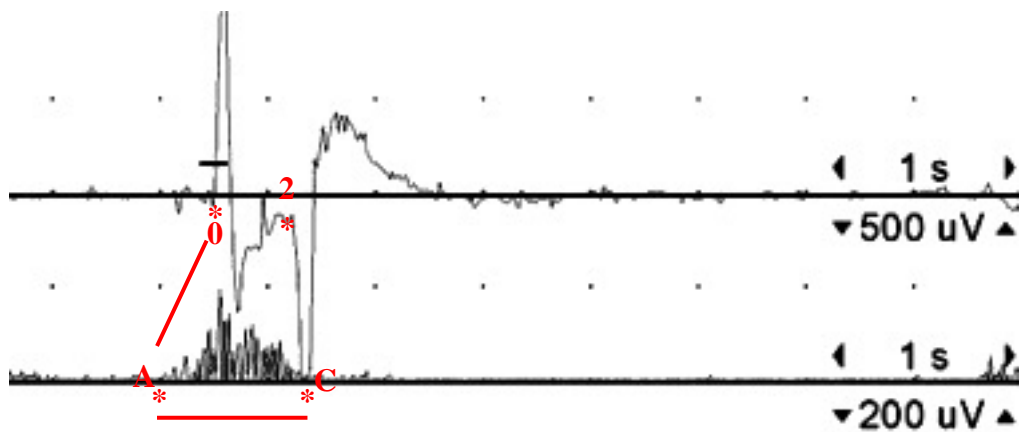
(SNA): Sella-Nasion-A noktası arasındaki açı, (SNB): Sella-Nasion-B noktası arasındaki açı, (ANB): A noktası-Nasion-B noktası arasındaki açı, (HSN): Nasion-Sella-H noktası arasındaki açı, (FH/MD): Frankfurt horizontal düzlemi ile alt çene düzlemi (Menton, Sol Gonion ve Sağ Gonion noktalarından geçen düzlem) arasındaki açı, (FH/OD): Frankfurt horizontal düzlemi ile alt çenede sağ ve sol en arka dişin, dolgunun, braketin veya bantın en üst konveks alanına teğet nokta ile en ön dişteki braketi birleştiren oklüzal düzlem arasındaki açı, (Ar-Go-Me): Ar noktası-Gonion-Menton arasındaki açı.

I. ve II. deney gruplarındaki hastaların operasyon öncesi ve sonrası tomografi verileri incelenerek iskeletsel ve yumuşak dokudaki relaps oranları literatürle karşılaştırılmıştır. Relaps; sagittal planda B noktası ile y düzlemi arasında horizontal yöndeki değişiklik miktarı (mm) olarak ölçülmüştür. T3-T2 ile T1-T2 zaman dilimlerinde arasındaki ölçümlerin bölünmesiyle relaps oranı belirlenmiştir ( $T3-T2/T1-T2 \times \%100$ ) (47).

### 3.3.2. Elektromiyografik Verilerin Analizi

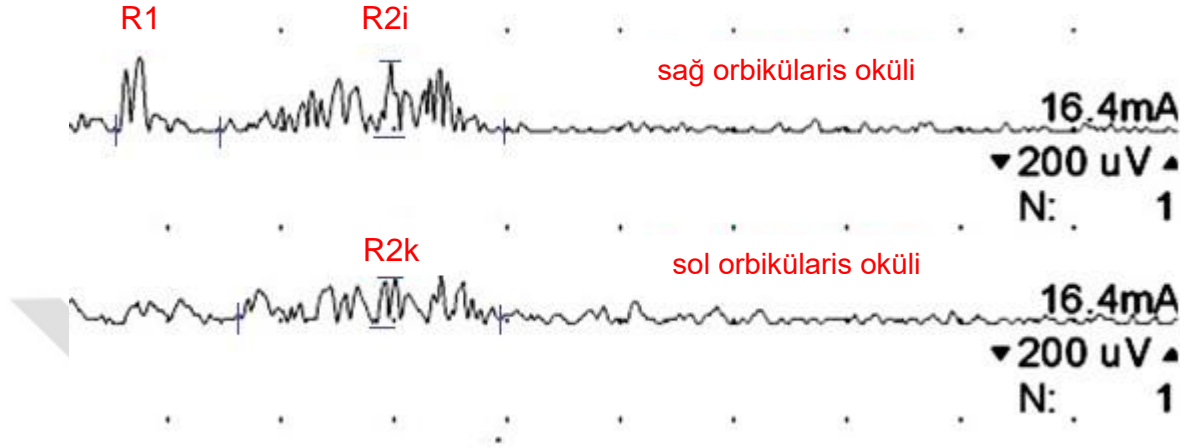
1) Yutma sırasında elde edilen kayıtlarda kontrol ve deney gruplarında aşağıdaki parametreler değerlendirilmiştir (Şekil 3-26):

- Kortikobulber tetiklenme süresi (A-0, ms): SM-EMG'nin başlangıç noktasından, larinksin yükselmesini gösteren ilk defleksiyona dek olan zaman aralığı
- Faringeal dönemin süresi (0-2, ms): Larinksin yukarı çıkışı önce ve iniş hareketi sonra olmak üzere iki defleksiyon arasında geçen süre
- Submental EMG'nin total süresi (A-C, ms): Yutmanın başlangıcı ve süresi



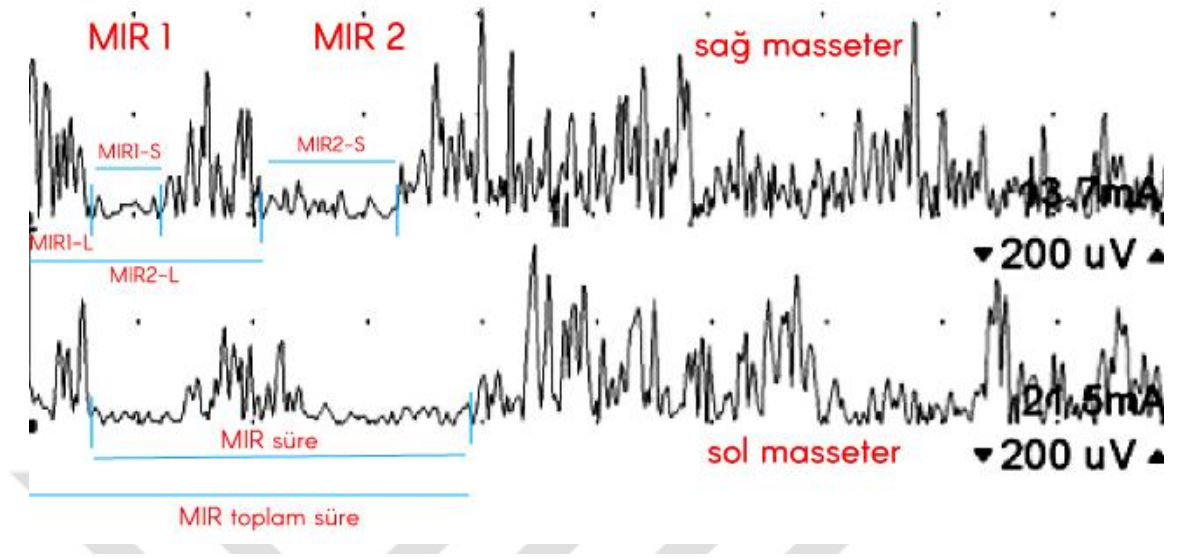
Şekil 3-26. Yutma refleksi kayıtlarında değerlendirilen parametreler

- 2) Supraorbital ve mental uyarımlı göz kırpma refleksi sırasında elde edilen kayıtlar rektifiye edilerek averajlanmıştır. R1, R2i, R2k yanıtlarının latansları, R2i ve R2k yanıtlarının süre ve alanları değerlendirilmiştir (63) (Şekil 3-28).



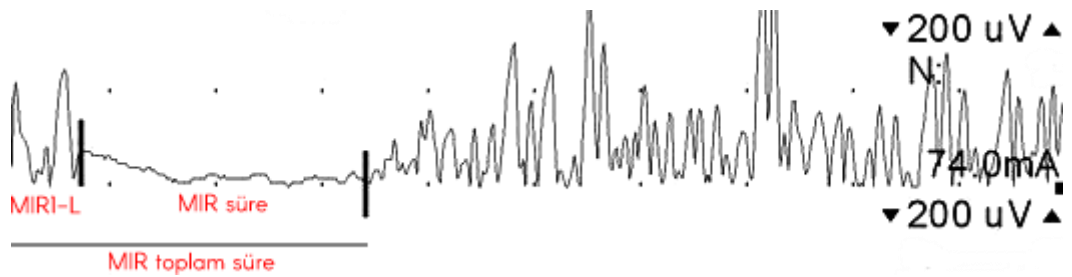
Şekil 3-28. Göz kırpma refleksi kayıtlarında değerlendirilen parametreler

- 3) Masseter inhibitor refleks kayıtlarında, her bir taraf ve uyarım şiddeti için dörder kayıt alındıktan sonra bu kayıtlar rektifiye edilerek averajlanmıştır (63). Ekran duyarlılığı 200 µV/divizyon iken ölçüm yapılmıştır. EMG kayıtlarında, ortaya çıkan baskılanma periyodlarının ilki MIR1; ikincisi MIR2 olarak tanımlanmıştır. Her iki periyotta oluşan EMG aktivitesinin stimulus sonrasında %80 azaldığı dönem sessiz periyodun başlangıç latansı (MIR1-L, MIR2-L) olarak işaretlenmiştir. EMG amplitüdünün her iki periyotta baskılandığı dönemin ardından %80 oranında artarak geri döndüğü bölüm ise MIR süresi (MIR1-S, MIR2-S) olarak kabul edilmiştir. Sessiz periyodun başlangıcı ile bitişi arasındaki fark toplam MIR süresi olarak değerlendirilmiştir. Saptanan MIR1 ve MIR2 latans ve süreleri, ms olarak ölçülmüştür (Şekil 3-29).



Şekil 3-29. Masseter inhibitor refleks kayıtlarında değerlendirilen parametreler

Kayıtlar sırasında hem kontrol grubu hem de araştırma grubundaki bireylerin bir kısmında refleks yanıt iki periyottan oluşmamıştır. MIR'in tek sessiz periyod olarak oluştuğu bireylerde MIR1-L, ve MIR süre değerlendirilmiştir (Şekil 3-30).



Şekil 3-30. Tek sessiz periyod oluşan bireylerde MIR1 latans (MIR1-L) ve MIR sürenin değerlendirilmesi



### 3.4. İstatistiksel Analiz

Radyografik ölçümlere göre T1, T2 ve T3 zamanlarında, iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokuda işaretlenen parametrelerin değişimi bağımlı örnek t testi ile karşılaştırılmıştır (T1 - T2, T2 - T3, T1 - T3). Relaps oranı; B noktası ile y düzlemi arasındaki horizontal mesafe olarak hesaplanmıştır ( $T3 - T2 / T1 - T2 \times \%100$ ) Belirlenen cerrahi relaps oranına göre stabil olan ve olmayan gruplar oluşturulmuştur. “Cut off” değeri araştırmaya dahil edilen 12 hastanın relaps ortalamalarına göre belirlenmiştir.

T1, T2 ve T3 zamanlarında yutma refleksi kortikolbulbar tetiklenme, faringeal dönme ve submental süreleri, mental blink refleksi R1, R2i, R2k yanıtlarının latansları, R2i ve R2k yanıtlarının süre ve alanları, masseter inhibitor refleksi (erken ve geç) latans ve süreleri ölçülmüştür. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilks testi ile sınanmış;  $p < 0,05$  alınmıştır. Bazı veriler normal dağılmadığı ve gruplardaki hasta sayısı az olduğu için gruplar arasındaki karşılaştırmalar non-parametrik Kruskal Wallis çoklu grup karşılaştırması testi ile yapılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirilmiştir. Anlamlı çıkan veriler için ikili grup karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Post-Hoc testi olarak Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır ( $p < 0,016$ ).

Yutma parametrelerinin grupların kendi içinde T1-T2-T3 zamanlarındaki değişimi, tüm değerler normal dağılmadığı, bazı ölçümlerde uç değerler olduğu için, non-parametrik bağımlı grup çoklu karşılaştırma testi olan Friedman Testi ile analiz edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı fark bulunduğu Wilcoxon testi ile ikili karşılaştırma yapılmıştır. Post-Hoc testi olarak Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır ( $p < 0,016$ ).

#### 4. BULGULAR

Araştırmaya yaşları 18 ile 37 arasında değişen (ortalama  $26,04 \pm 4,12$  yıl), sagittal split osteotomi uygulanan 12 hasta ve maloklüzyonu bulunmayan 14 birey dahil edildi. Katılımcıların 17'si kadın (%65), 9'u erkek (%35) ti (Tablo 4-1).

**Tablo 4-1. Kontrol grubu ve çalışma gruplarının cinsiyet dağılımları ve yaş ortalamaları**

	1. Grup (6 kişi)	2. Grup (6 kişi)	Kontrol (14 kişi)	Toplam (26 kişi)
Cinsiyet				
Kadın	4 (%33)	3 (%50)	10 (%71)	17 (%65)
Erkek	2 (%66)	3 (%50)	4 (%29)	9 (%35)
Yaş (yıl)	$25,5 \pm 5,9$ (18-36)	$26,3 \pm 3,7$ (22-33)	$26,1 \pm 3,7$ (23-37)	$26 \pm 4,1$ (18-37)

Cerrahi tedavi uygulanan hastalarda operasyonların dağılımı değerlendirildiğinde; 6 hastaya (%50) mandibular geriletme (Grup I), 6 hastaya (%50) mandibular ilerletme operasyonu (Grup II) olmak üzere toplam 24 sagittal split osteotomi operasyonu yapılmıştır.

Grup I ve Grup II'ye dahil edilen olgularda, dişsel ve iskeletsel noktaların ameliyat öncesi ve sonrasındaki değişimleri CBCT görüntü analizleriyle değerlendirilmiştir.

Araştırmaya dahil edilen tüm bireylerde, beyin sapı reflekslerinden elde edilen elektromiyografik kayıtlar değerlendirilmiştir. Bu kayıtlar I. ve II. gruplarda operasyondan sonraki 1. ve 6. aylarda tekrarlanmıştır.

#### 4.1. Relaps ile İlgili Değerlendirmeler

Mandibulanın geri alındığı grupta; sagittal planda, ortalama geri alma miktarı (By) 4,62 mm ve relaps 0,81 mm olarak belirlenmiştir. ANB açısı T1-T3 zaman aralığında 4,04° artmıştır. Alt ön kesici diş, 3,20 mm geri yer değiştirmiştir. Bu değer, T1-T2 ve T1-T3 zaman aralıklarındaki farkı istatistiksel olarak anlamlıdır. Hyoid kemik (C3-H), sagittal olarak T1-T2 zamanında 2,14 mm geriye yer değiştirirse de, T3 zamanında başlangıç konumuna dönmüştür. Vertikal planda; anterior yüz yüksekliğindeki (N-Me) değişim T1-T3 zaman aralığında, 2,18 mm ile istatistiksel olarak anlamlıdır. Gonial açı (Ar-Go-Me), T1-T3 zaman aralığında 1,52° artmıştır ( $p<0,05$ ). Hyoid kemik, vertikal yönde (SH) anlamlı olarak yer değiştirmemiştir. Mandibulanın geriye doğru hareketi aynı zamanda posterior yüz yüksekliğini (FH/MD) de arttırmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4-2).

**Tablo 4-2. I. gruba ait preoperatif (T1) ve postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da üç boyutlu görüntüleme üzerinde değerlendirilen dişsel ve iskeletsel ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistik verileri ve bu değerler arasındaki farkların karşılaştırılması (n=6)**

	T1	T2	T3	T2-T1	T3-T2	T3-T1
ANB (°)	-0,82~2,30	3,26~1,23	3,22~1,31	4,08*~1,86	-0,04~0,40	4,04*~1,78
ANS-x (mm)	21,43~3,48	21,60~3,54	21,91~3,61	0,18~0,63	0,31~0,41	0,48~1,00
ANS-y (mm)	89,29~4,11	90,95~3,27	89,88~3,15	1,66~2,52	-1,07~1,08	0,59~2,10
Ar-Go-Me (°)	123,43~6,77	123,88~7,35	124,94~4,35	0,45~5,14	1,06~3,31	1,52*~4,89
Ax (mm)	26,05~4,22	25,85~4,40	26,3~±3,84	-0,20~1,04	0,53~1,23	0,33~1,55
Ay (mm)	85,10~3,96	84,82~4,35	85,03~4,09	-0,28~0,892	0,21~0,74	-0,07~0,78
B'x (mm)	63,41~9,81	62,98~8,77	63,14~8,97	-0,43~1,95	0,17~0,50	-0,26~1,78
B'y (mm)	98,87~7,78	95,38~7,78	95,25~8,19	-3,49~2,16	-0,13~0,49	-3,61~2,43
Bx (mm)	67,23~8,93	66,90~7,50	67,82~7,30	-0,33~2,68	0,92~1,15	0,59~2,25
By (mm)	86,48~6,09	81,87~6,44	82,67~6,47	-4,62*~1,92	0,81~0,57	-3,81*~1,90
C3-H (mm)	37,50~5,46	35,36~7,35	37,34~5,48	-2,14*~2,73	1,99*~2,94	-0,15~1,21
FH/MD (°)	27,99~5,97	30,96~5,73	30,44~5,45	2,97*~2,16	-0,53~0,94	2,45*~2,86
FH/OD (°)	12,10~4,92	11,30~4,80	13,14~5,62	-0,80~3,37	1,84*~1,58	1,03~4,14
HSN (°)	96,34~4,48	98,21~4,81	97,05~3,36	1,87~2,82	-1,16~3,64	0,72~3,43
L1-x (mm)	49,60~7,26	49,55~8,08	50,32~7,06	-0,06~0,95	0,78~1,66	0,72~1,35
L1-y (mm)	91,56~5,22	89,53~5,96	88,37~6,41	-2,03*~3,71	-1,17~1,08	-3,20*~3,17
N-Me (mm)	118,56~10,2	117,77~9,47	116,38~8,08	-0,79~1,12	-1,39~2,42	-2,18*~3,19
Pg'x (mm)	76,85~12,16	76,38~13,11	76,21~12,37	-0,47~2,97	-0,17~1,40	-0,64~3,37
Pgx (mm)	84,03~9,91	83,97~10,07	84,29~9,26	-0,06~2,27	0,32~1,73	0,26~2,54
Pg'y (mm)	102,17~7,52	98,42~9,85	98,61~9,45	-3,76*~2,74	0,20~0,42	-3,56*~1,82
Pgy (mm)	88,01~7,35	84,88~8,04	85,16~7,85	-3,13~3,72	0,28~0,68	-2,85*~1,55
SH (mm)	106,87~8,29	104,51~5,77	105,41~6,35	-2,36~3,11	0,90~2,36	-1,46~3,01
SN (mm)	65,08~3,11	65,08~3,26	65,20~3,05	0,00~0,42	0,12~0,64	0,13~0,29
SNA (°)	78,34~3,40	78,77~3,11	79,08~3,34	0,43~0,64	0,30~0,51	0,73~0,28
SNB (°)	79,18~2,49	77,43~2,91	77,64~2,40	-1,75*~2,22	0,21~0,76	-1,54*~1,88
U1x (mm)	50,84~6,16	50,43~5,91	50,83~6,02	-0,41~1,08	0,40~1,79	-0,01~1,36
U1y (mm)	91,90~4,19	92,85~3,86	92,65~4,45	0,95~1,71	-0,20~1,59	0,76~1,67

\*  $p < 0.05$

Mandibulanın ileri alındığı grupta; sagittal planda, ortalama ileri alma miktarı (By) 4,19 mm, relaps 0,73 mm olarak ölçülmüştür. ANB açısı T1-T3 zaman aralığında 1,74° azalmıştır (p<0,05). Alt ön kesici diş, 2,51 mm ileri yer değiştirmiştir. Bu değer, T1-T2 ve T1-T3 zaman aralıklarındaki farkı istatistiksel olarak anlamlıdır. C3-H mesafesi T2 ve T3 zamanlarında anlamlı düzeyde artmıştır. Bu durum, hyoid kemiğin anterior yönde yer değiştirdiğini işaret eder. Vertikal planda; anterior yüz yüksekliği (N-Me) T1-T3 zaman aralığında, 2,15 mm artmıştır (p<0,05). Gonial açı (Ar-Go-Me), T1-T3 zaman aralığında 9° artmıştır. SH mesafesi T1'e göre T2 ve T3 zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı seviyede artmıştır (Tablo 4-3).

**Tablo 4-3. II. gruba ait preoperatif (T1) ve postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da üç boyutlu görüntüleme üzerinde değerlendirilen dişsel ve iskeletsel ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistik verileri ve bu değerler arasındaki farkların karşılaştırılması (n=6)**

	T1	T2	T3	T2-T1	T3-T2	T3-T1
ANB (°)	5,28~3,44	3,62~0,87	3,53~0,87	-1,65*~2,84	-0,09~0,40	-1,74*~2,86
ANS-x (mm)	25,54~5,80	25,75~6,83	26,02~6,92	0,21~1,26	0,27~0,52	0,48~1,39
ANS-y (mm)	93,15~12,87	92,75~12,56	92,45~11,89	-0,40~1,46	-0,31~0,94	-0,71~1,38
Ar-Go-Me (°)	113,41~14,06	121,24~6,00	122,41~7,58	7,83*~25,39	1,18~2,52	9,00*~24,76
Ax (mm)	27,13~2,66	27,48~2,75	27,28~2,79	0,35~0,36	-0,20~0,52	0,15~0,75
Ay (mm)	87,80~12,44	88,32~12,28	86,88~12,00	0,52~1,89	-1,44~1,16	-0,91~1,82
B'x (mm)	66,93~7,13	67,37~7,09	67,54~5,91	0,45~0,25	0,16~1,80	0,61~1,73
Bx (mm)	70,02~5,52	69,96~7,41	70,23~6,88	-0,06~2,56	0,27~1,20	0,21~2,69
B'y (mm)	89,36~14,33	93,82~12,61	92,77~12,89	4,47~2,59	-1,05~0,65	3,42~2,74
By (mm)	77,17~16,75	81,37~15,78	80,75~16,20	4,19*~2,00	-0,73~0,54	3,58*~1,64
C3-H (mm)	35,15~6,04	41,06~3,97	38,89~6,00	5,91*~4,37	-0,74*~4,16	3,75*~5,87
FH/MD (°)	29,52~5,33	29,47~7,60	29,25~7,37	-0,06~3,73	-0,22~0,31	-0,27~3,51
FH/OD (°)	10,67~2,72	11,30~0,84	10,93~0,80	0,63~2,08	-0,37~0,55	0,26~2,58
HSN (°)	93,80~5,08	95,41~6,48	93,87~5,64	1,61*~4,33	-1,54*~3,01	0,06~4,88
L1-x (mm)	52,87~6,15	53,33~7,61	54,18~8,33	0,46~1,90	0,86~1,03	1,32*~2,57
L1-y (mm)	85,26~14,45	88,83~13,34	87,77~13,40	3,57*~2,91	-1,06~1,26	2,51*~3,28
N-Me (mm)	116,42~12,64	117,36~11,14	118,57~11,03	0,94~2,95	1,22~1,20	2,15*~3,05
Pg'x (mm)	80,06~8,08	79,46~9,26	79,47~9,16	-0,59~1,24	0,01~0,66	-0,58~1,21
Pgx (mm)	85,87~8,08	85,27~9,33	84,31~8,88	-0,60~1,12	-0,96~1,15	-1,56~0,86
Pg'y (mm)	91,08~19,26	95,08~18,39	93,92~18,39	4,00*~1,39	-1,17~0,48	2,84~1,06
Pgy (mm)	78,39~18,14	82,16~17,07	81,59~16,89	3,77*~1,51	-0,57~0,21	3,21~1,68
SH (mm)	105,34~13,59	108,33~15,14	108,74~15,94	2,99*~3,63	0,41~2,09	3,40*~3,13
SN (mm)	63,79~7,91	63,58~9,02	63,46~8,74	-0,21~1,57	-0,12~1,99	-0,32~2,49
SNA (°)	82,11~1,94	81,70~1,25	82,02~3,65	-0,42~2,29	0,33~3,03	-0,09~3,45
SNB (°)	76,75~2,64	78,83~1,81	78,91~2,12	2,08*~1,87	0,08~1,02	2,16*~1,28
U1x (mm)	54,97~5,99	55,17~7,28	55,88~8,29	0,19~1,50	0,72~1,29	0,91~2,76
U1y (mm)	91,99~12,04	92,67~12,65	91,70~11,86	0,67~1,02	-0,97~1,16	-0,29~0,74

\* p < 0.05

Gruplar arasında, B noktası ile y düzlemi arasındaki horizontal yer değiştirme miktarı (mm), T2-T1, T2-T3, T1-T3 zaman aralıklarında benzerdir (Tablo 4-4). Dolayısıyla, alt çenenin hareket miktarı (mm) açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. SNB açısının başlangıç değerleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık bulunsa da bu değerin T1, T2 ve T3 zaman aralıklarındaki değişiminde istatistiksel bir anlamlılık yoktur (Tablo 4-5). Alt ön kesici dişin yer değiştirme mesafesi, gruplar arasında, T1-T2 ve T1-T3 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4-4).

**Tablo 4-4. I. ve II. gruplarda T1, T2, T3 zaman aralıklarındaki farkların ortalama değerleri ve gruplar arasında karşılaştırılması**

Zaman Grup	T2-T1		T3-T2		T3-T1	
	1	2	1	2	1	2
ANB (°)	4,08	-1,65	-0,04	-0,09	4,04	-1,74
ANS-x (mm)	0,18	0,21	0,31	0,27	0,48	0,48
ANS-y (mm)	1,66	-0,40	-1,07	-0,31	0,59	-0,71
Ar-Go-Me (°)	0,45	7,83	1,06	1,18	1,52	9,00
Ax (mm)	-0,20	0,35	0,53	-0,20	0,33	0,15
Ay (mm)	-0,28	0,52	0,21	-1,44	-0,07	-0,92
B'x (mm)	-0,43	0,45	0,17	0,16	-0,26	0,61
B'y (mm)	-3,49	-0,06	-0,13	0,27	-3,61	0,21
Bx (mm)	-0,33	4,47	0,92	-1,05	0,59	3,42
By (mm)	-4,62	4,19	0,81	-0,73	-3,81	3,46
C3-H (mm)	-2,14	5,91	1,99	-0,74	-0,15	3,75
FH/MD (°)	2,97	-0,06	-0,53	-0,22	2,45	-0,27
FH/OD (°)	-0,80	0,63	1,84	-0,37	1,03	0,26
HSN (°)	1,87	1,61	-1,16	-1,54	0,72	0,06
L1-x (mm)	-0,06	0,46	0,78	0,86	0,72	1,32
L1-y (mm)	-2,03	3,57	-1,17	-1,06	-3,20	2,51
N-Me (mm)	-0,79	0,94	-1,39	1,22	-2,18	2,15
Pg'x (mm)	-0,47	-0,59	-0,17	0,01	-0,64	-0,58
Pgx (mm)	-0,06	-0,60	0,32	-0,96	0,26	-1,56
Pg'y (mm)	-3,76	4,00	0,20	-1,17	-3,56	2,84
Pgy (mm)	-3,13	3,77	0,28	-0,57	-2,85	3,21
SH (mm)	-2,36	2,99	0,90	0,41	-1,46	3,40
SN (mm)	0,00	-0,21	0,12	-0,12	0,13	-0,32
SNA (°)	0,43	-0,42	0,30	-0,33	0,73	-0,09
SNB (°)	-1,75	2,08	0,21	0,08	-1,54	2,16
U1x (mm)	-0,41	0,19	0,40	0,72	-0,01	0,91
U1y (mm)	0,95	0,67	-0,20	-0,97	0,76	-0,29

**p<0.05**

**Tablo 4-5. I. ve II. gruplarda cerrahi öncesi ve sonrasına ait parametrelerin ortalama değerleri ile bu değerler arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması**

Zaman Grup	T1		T2		T3	
	1	2	1	2	1	2
ANB (°)	-0,82	5,28	3,26	3,62	3,22	3,53
ANS-x (mm)	21,43	25,54	21,60	25,75	21,91	26,02
ANS-y (mm)	89,29	93,15	90,95	92,75	89,88	92,45
Ar-Go-Me (°)	123,43	113,41	123,88	121,24	124,94	122,41
Ax (mm)	26,05	27,13	25,85	27,48	26,37	27,28
Ay (mm)	85,10	87,80	84,82	88,32	85,03	86,88
B'x (mm)	63,41	66,93	62,98	67,37	63,14	67,54
B'y (mm)	67,23	70,02	66,90	69,96	67,82	70,23
Bx (mm)	98,87	89,36	95,38	93,82	95,25	92,77
By (mm)	86,48	77,17	81,87	81,37	82,67	80,75
C3-H (mm)	37,50	35,15	35,36	41,06	37,34	38,89
FH/MD (°)	27,99	29,52	30,96	29,47	30,44	29,25
FH/OD (°)	12,10	10,67	11,30	11,30	13,14	10,93
HSN (°)	96,34	93,81	98,21	95,41	97,05	93,87
L1-x (mm)	49,60	52,87	49,55	53,33	50,32	54,18
L1-y (mm)	91,56	85,26	89,53	88,83	88,37	87,77
N-Me (mm)	118,56	116,42	117,77	117,36	116,38	118,57
Pg'x (mm)	76,85	80,06	76,38	79,46	76,21	79,47
Pgx (mm)	84,03	85,87	83,97	85,27	84,29	84,31
Pg'y (mm)	102,17	91,08	98,42	95,08	98,61	93,92
Pgy (mm)	88,01	78,39	84,88	82,16	85,16	81,59
SH (mm)	106,87	105,34	104,51	108,33	105,41	108,74
SN (mm)	65,08	63,79	65,08	63,58	65,20	63,46
SNA (°)	78,34	82,11	78,77	81,70	79,08	82,02
SNB (°)	79,18	76,75	77,43	78,83	77,64	78,91
U1x (mm)	50,84	54,97	50,43	55,17	50,83	55,88
U1y (mm)	91,90	91,99	92,85	92,67	92,65	91,70
<b>p&lt;0.05</b>						

B-y mesafesine göre ortalama relaps oranı %17,40 olarak belirlenmiştir (Pg-y mesafesine göre %18,64). Hastalar relaps miktarına göre yeniden gruplandırılmıştır. Stabil grup için relaps oran aralığı %3,28-15,87, stabil olmayan grupta relaps oran aralığı %25,47-38,37 olarak belirlenmiştir (Tablo 4-6). Fisher exact testi sonucunda, geriletme ve ilerletme grupları arasında stabilite açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4-7).

**Tablo 4-6. Olguların Relaps Oranları**

Hasta	Grup	Relaps oranı
1	İlerletme	% 3,28
2	Geriletme	% 3,61
3	Geriletme	% 8,25
4	İlerletme	% 8,33
5	İlerletme	% 13,49
6	İlerletme	% 15,07
7	İlerletme	% 15,78
8	Geriletme	% 15,87
9	İlerletme	% 25,47*
10	Geriletme	% 26,14*
11	Geriletme	% 35,13*
12	Geriletme	% 38,37*

**\* Relaps grubu**

**Tablo 4-7. Geriletme ve İlerletme Olgularının Stabil ve Relaps Grupları Arasında Dağılımı**

Grup	Stabil	Relaps	Toplam
1 (Geriletme)	3	3	6
2 (İlerletme)	5	1	6
Toplam	8	4	12

## 4.2. Stomatognatik Sistem ile İlgili Elektrofizyolojik Değerlendirmeler

Deney grubunda yer alan kişilerde 3 dönemde (ameliyattan önce, ameliyattan 1 ve 6 ay sonra) ve kontrol grubunda bir defada olmak üzere, yutma refleksi, supraorbital ve mental sinir uyarımlı GKR, MIR çalışmaları için dörder EMG kaydı alınmıştır. Böylece araştırmaya katılan şahıslardan toplam 2416 EMG kaydı elde edilmiştir. 309 parametre değerlendirilmiştir.

### 4.2.1. Yutma Refleksi Bulguları

Grupların yutma refleksi bulguları (T1, T2 ve T3 zamanlarında) Tablo 4-8'de gösterilmiştir. II. grupta ve kontrol grubunda A-0 süresinin yutulan su miktarı arttıkça kısaldığı dikkati çekti, süredeki bu azalma II. grupta daha barizdi. Yine II. grupta ve kontrol grubunda submental kas aktivitesi (A-C) süresi yutulan su miktarı arttıkça hafifçe uzamıştı. Bu II. grupta 20 ml'de en fazla idi. Ancak II. gruptan 2 ve kontrol grubundan 1 birey 15 ve 20 ml suyu ikiye bölerek yuttu. Preoperatif dönemde yutma parametreleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. (Tablo 4-8).

Ameliyattan 1 ay sonra (T2) yapılan ölçümlerde her iki grupta da A-0 sürelerinin kısaldığı dikkati çekti. Bu kısalma ameliyattan 6 ay sonra yapılan ölçümlerde de devam etti. I. ve II. gruplar arasında ameliyattan 1 ay sonra (T2) yapılan ölçümlerdeki yutma parametreleri açısından 3 ml yutmada 0-2 süreleri, 10 ml yutmada A-0 süreleri, 20 ml yutmada A-C süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. I. ve II. gruplar arasında postoperatif 6. ay (T3) yutma parametreleri arasında anlamlı farklılık yoktur. Ameliyattan 1 ve 6 ay sonraki ölçümlerde, II. grupta 15 ml su yutma sırasında SM-EMG intervali uzamıştır. (Tablo 4-8).



**Tablo 4-8. T1, T2, T3 zamanlarında ölçülen yutma parametrelerinin ortalama değerleri ve bu değerlerin gruplar arasında karşılaştırılması** (Ortalama değerler verilmiştir, standart sapmalar parantez içinde yazılmıştır.)

Grup	T1			T2		T3		
	1	2	Kontrol	1	2	1	2	
A-0	3ml	366,67 (90,921)	363,33 (91,141)	341,43 (94,450)	296,00 (66,182)	316,67 (52,789)	250,00 (77,460)	276,67 (50,859)
	10ml	358,33 (77,825)	366,67 (46,332)	361,43 (97,180)	228,00 (101,637)	288,33 (56,006)	316,67 (94,798)	245,00 (82,401)
	15ml	365,00 (76,092)	341,67 (53,072)	355,00 (97,251)	240,00 (38,730)	261,67 (65,853)	310,00 (53,666)	288,33 (44,907)
	20ml	381,67 (50,365)	313,33 (74,476)	325,00 (68,472)	272,00 (67,602)	283,33 (39,328)	273,33 (76,594)	280,00 (95,499)
0-2	3ml	635,00 (186,199)	610,00 (70,993)	657,86 (146,297)	626,00 (74,027)	785,00 (112,916)	686,67 (149,354)	776,67 (109,301)
	10ml	671,67 (142,185)	638,00 (93,541)	679,29 (148,814)	674,00 (101,637)	808,33 (103,618)	601,67 (173,714)	788,33 (141,480)
	15ml	673,33 (162,440)	621,67 (69,976)	711,43 (134,213)	638,00 (150,732)	760,00 (109,727)	671,67 (202,427)	708,33 (160,052)
	20ml	691,67 (127,188)	730,00 (211,849)	736,43 (115,199)	636,00 (120,955)	616,67 (192,423)	681,67 (84,951)	726,67 (153,580)
A-C	3ml	1051,67 (8200,541)	976,67 (213,698)	981,43 (198,295)	908,00 (148,560)	1096,67 (200,067)	970,00 (271,342)	1051,67 (180,046)
	10ml	1063,33 (186,405)	1016,67 (258,354)	997,86 (173,346)	924,00 (183,112)	1180,00 (235,881)	980,00 (254,480)	1321,67 (457,183)
	15ml	1068,33 (191,564)	1025,00 (200,574)	1095,71 (178,572)	988,00 (194,859)	1385,00 (636,294)	1085,00 (260,058)	1473,33 (553,883)
	20ml	1041,67 (147,434)	1351,67 (872,523)	1157,14 (305,776)	1028,00 (93,381)	1403,33 (403,320)	1015,00 (228,013)	1411,67 (834,803)

**p<0,05**

Bireysel patolojiyi saptamak amacıyla normal deneklerin ortamasına 2 ve 3 standart sapma eklenerek üst sınırlar belirlenir. Ancak yutma verilerinin değişkenliği çok fazladır. Bu nedenle bu çalışmada, normal deneklerde elde edilen en yüksek değerler üst sınır olarak kabul edilmiştir. Kontrol grubundaki kişilerden kaydedilen, her sıvı hacmindeki A-0, 0-2 ve A-C sürelerinin en yüksek değerleri Tablo 4-9'da sunulmuştur.

**Tablo 4-9. Kontrol grubunda kaydedilen yutma parametrelerinin maksimum değerleri**

	A-0 (ms)	0-2 (ms)	A-C (ms)
3 ml	470	830	1260
10 ml	520	940	1240
15 ml	580	900	1300
20 ml	420	1190	1340

Buna göre **preoperatif dönemde 1. ve 2. deney gruplarında;**

- A-0 intervali patolojik olan hasta sayısı;  
3 ml'de (>470): 2  
10 ml'de (>520): 0  
15 ml'de (>580): 0  
20 ml'de (>420): 2
- 0-2 intervali patolojik olan hasta sayısı;  
3 ml'de (>830): 1  
10 ml'de (>940): 0  
15 ml'de (>900): 0  
20 ml'de (>1190): 0
- A-C intervali patolojik olan hasta sayısı;  
3 ml'de (>1260): 1  
10 ml'de (>1240): 1  
15 ml'de (>1300): 0  
20 ml'de (>1340): 1

**1. ve 2. deney gruplarında operasyondan 1 ay sonra yapılan ölçümlerde (T2);**

- A-0 intervali patolojik olan hasta sayısı;

3 ml'de (>470): 0

10 ml'de (>520): 0

15 ml'de (>580): 0

20 ml'de (>420): 0

- 0-2 intervali patolojik olan hasta sayısı;

3 ml'de (>830): 2

10 ml'de (>940): 1

15 ml'de (>900): 1

20 ml'de (>1190): 0

- A-C intervali patolojik olan hasta sayısı;

3 ml'de (>1260): 2

10 ml'de (>1240): 3

15 ml'de (>1300): 3

20 ml'de (>1340): 3

**1. ve 2. deney gruplarında operasyondan 6 ay sonra yapılan ölçümlerde (T3);**

- A-0 intervali patolojik olan hasta sayısı;

3 ml'de (>470): 0

10 ml'de (>520): 0

15 ml'de (>580): 0

20 ml'de (>420): 0

- 0-2 intervali patolojik olan hasta sayısı;

3 ml'de (>830): 4

10 ml'de (>940): 1

15 ml'de (>900): 0

20 ml'de (>1190): 0

- A-C intervali patolojik olan hasta sayısı;

3 ml'de (>1260): 1

10 ml'de (>1240): 3

15 ml'de (>1300): 3

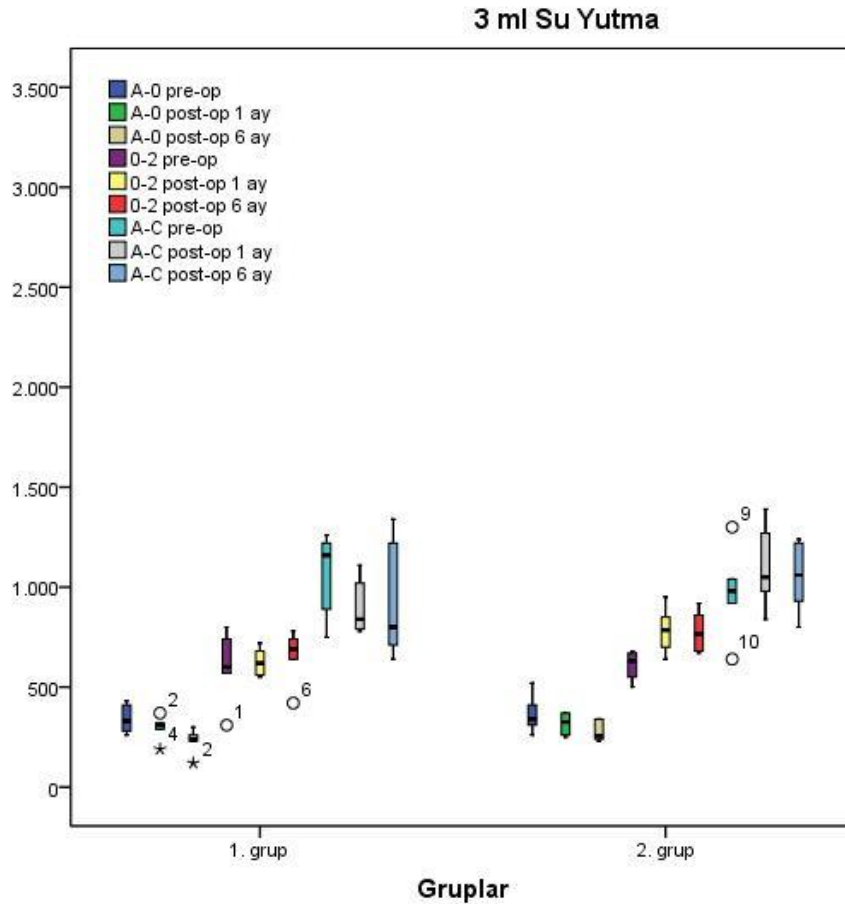
20 ml'de (>1340): 3

Bireysel patoloji dağılımlarına göre sagittal split osteotomi uygulanan olgularda en belirgin bozukluğun A-C parametresinde olduğu görülmektedir. SM-EMG süresinde cerrahi operasyondan sonra belirgin patoloji gelişmiştir. Patoloji saptanan olguların %33'ünde preoperatif dönemde parçalı yutma paterni izlenmiştir. Preoperatif dönemde yutmanın tetiklenmesinde (A-0) bozukluk olan hastalar, postoperatif dönemde iyileşmiştir. Orofaringiyal yutmanın refleks fazı (0-2), mandibulanın cerrahi olarak ileri alındığı grupta bozulmuştur. Postoperatif 1. ve 6. ayda patoloji gelişen bireylerin tümü mandibular ilerletme uygulanan gruptadır.



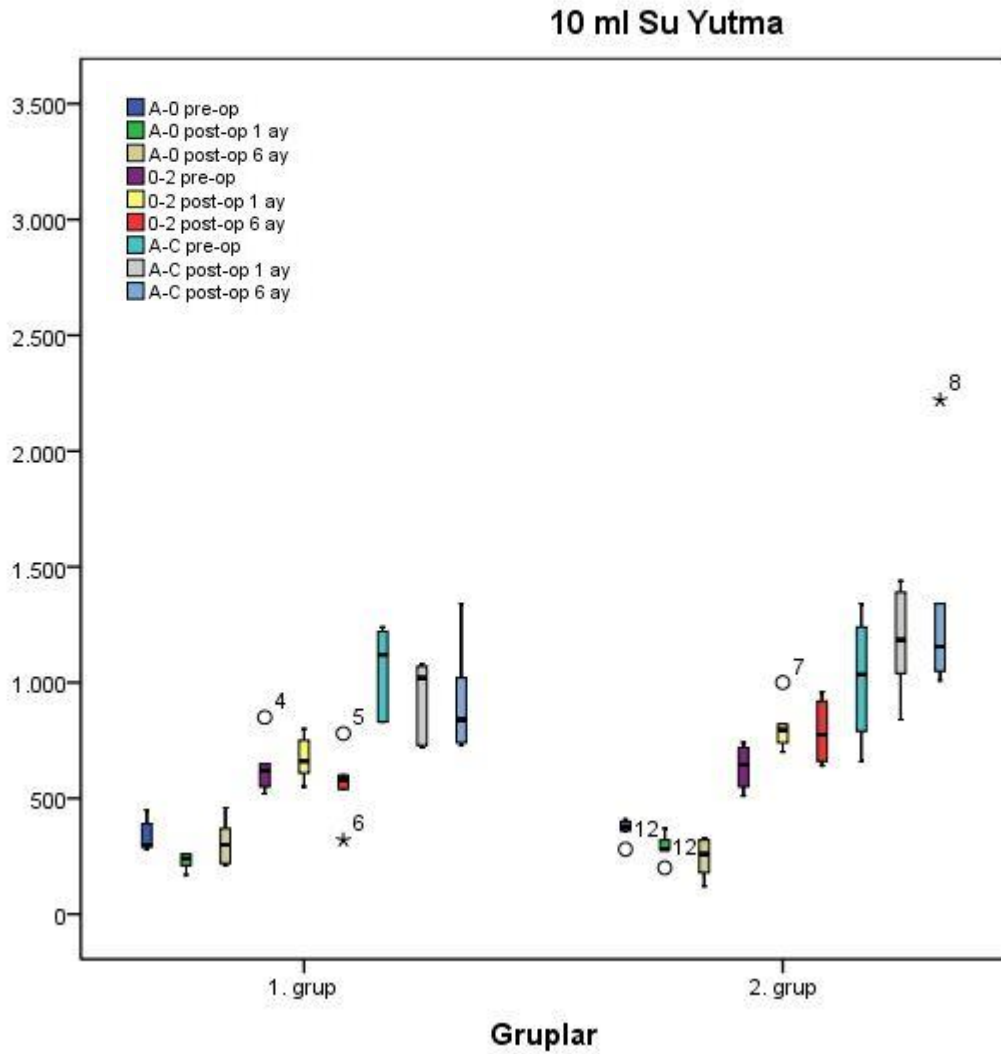
#### 4.2.2. Cerrahi Operasyonun Yutma Parametreleri Üzerine Etkisi

Şekil 30'da I. ve II. gruptaki 3 ml su yutma verilerinin zamana göre değişimi gösterilmiştir. Kortikobulbar tetiklenme (A-0) süresi ameliyat sonrası her iki grupta da kısalmıştır (sırayla  $p=0,022$ ,  $p= 0,009$ ). İkili karşılaştırmalarda, her iki grupta da T1-T3 zamanı arasındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı düzeye yakın olduğu görülmüştür (sırayla  $p=0,028$ ,  $p=0,028$ , anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltmesi ile  $p<0,016$ ) Faringeal dönme süresi (0-2) 2. grupta uzamıştır (1. grup:  $p= 0,949$ , 2. grup  $p=0,015$ ). İkinci grupta ikili testlerde T1-T2 zamanındaki ölçümler arasında istatistiksel anlamlılığa yakın değişim bulunmuştur ( $p=0,027$ ). Submental EMG süresinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değildir (Şekil 4-1).



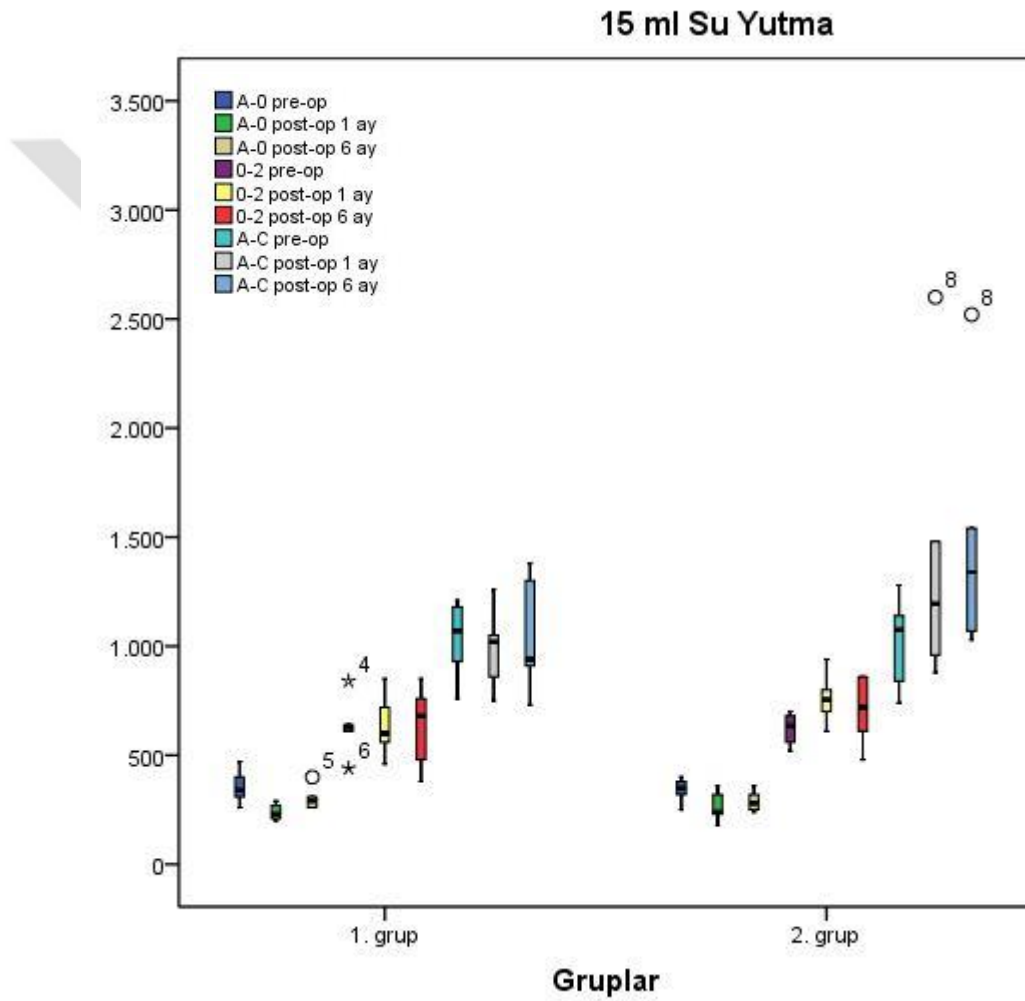
**Şekil 4-1. Geriletme (1. grup) ve ilerletme (2. grup) uygulanan olgularda 3 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi**

Şekil 31’de I.ve II. gruplardaki 10 ml su yutma verilerinin zamana göre değişimi gösterilmiştir. 10 ml su yutmada, kortikobulbar tetiklenme süresi (A-0) II. grupta cerrahi operasyondan sonra uzamıştır ( $p=0,009$ ). İkili karşılaştırmada, T1-T3 zamanı arasında fark vardır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşamamıştır ( $p=0,028$ ). Faringeal dönme ve submental EMG sürelerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değildir (Şekil 4-2).



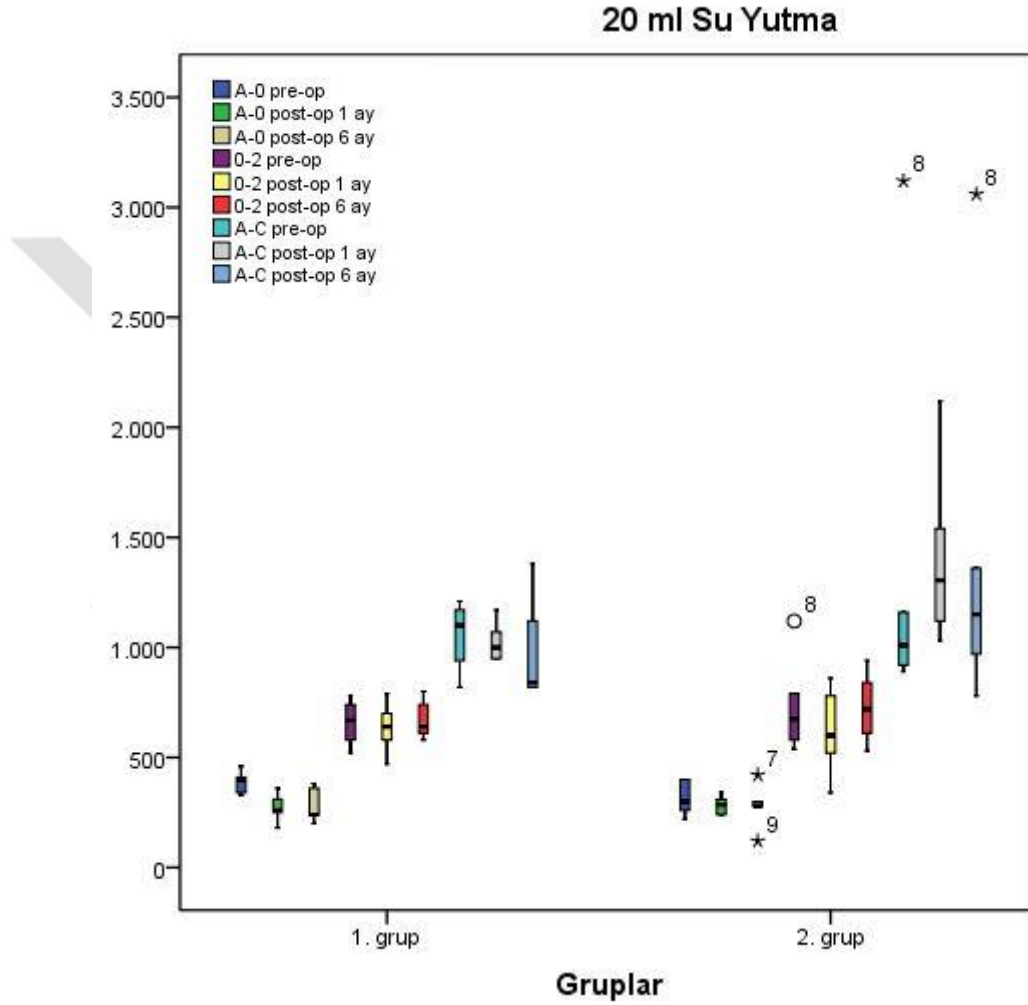
**Şekil 4-2. Geriletme (1. grup) ve ilerletme (2. grup) uygulanan olgularda 10 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi**

15 ml su yutmada, kortikobulbar tetiklenme süresinin inceleme zamanlarındaki değişimine ait p değeri I. grupta 0,050, II. grupta 0,013 olarak belirlendi ( $p < 0,05$ ). A-0 süresi her iki grupta da cerrahi operasyondan sonra kısalmıştır. İkili karşılaştırmada, II. grupta T1-T2 zamanı arasında fark olduğu ( $p = 0,027$ ) ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı bulundu ( $p < 0,016$ ). Faringeal dönme ve submental EMG sürelerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değildir (Şekil 4-3).



**Şekil 4-3. Geriletme (1. grup) ve ilerletme (2. grup) uygulanan olgularda 15 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi**

20 ml su yutmada, kortikobulbar tetiklenme, faringeal dönme ve submental EMG sürelerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişiminde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Şekil 4-4).



**Şekil 4-4. Geriletme (1. grup) ve ilerletme (2. grup) uygulanan olgularda 20 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi**





### 4.2.3. Relaps Olan ve Olmayan Gruplarda Yutma Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Stabil olan ve relaps görülen grupların yutma verileri Tablo 4-11'de gösterilmiştir. Preoperatif dönemde (T1) relaps grubunda tüm sıvı hacimleri (3-20 ml) için ölçülen sürelerin hepsi (A-0, 0-2 ve A-C) stabil gruba göre uzundur. İstatistiksel olarak anlamlı fark, 3 ml'de A-0, 0-2; 10 ml'de A-0; 15 ml'de A-0, 0-2; 20 ml'de 0-2 ve A-C süreleri için bulunmuştur. Operasyondan 1 ay sonraki incelemelerde relaps grubundan süreler kısalmış, stabil gruba benzemiştir. Tek anlamlı farklılık 3 ml'de A-0 süreleri arasında bulunmuş olup preoperatif dönemin tersine, relaps grubunda daha kısadır. Operasyondan 6 ay sonra kaydedilen yutma parametreleri değerlendirildiğinde, relaps grubunda submetal kas aktivitesinin tüm sıvı hacimleri için uzadığı dikkati çekmiştir. Gruplar arasında 3 ml'de A-0, 20 ml'de A-C süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4-11).

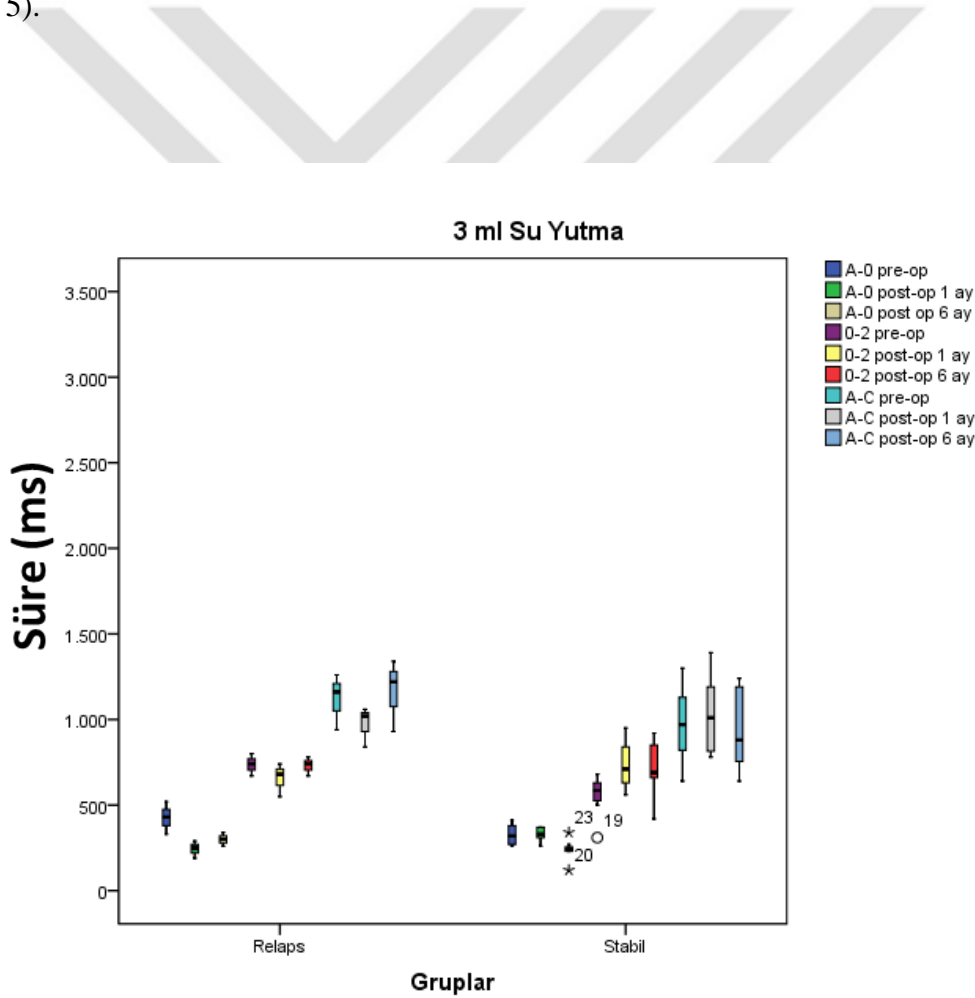
**Tablo 4-11. Stabil ve relaps gruplarında T1, T2, T3 zamanlarında ölçümlenen yutma parametrelerinin ortalama değerleri ve bu değerlerin gruplar arasında karşılaştırılması**

		T1		T2		T3	
Grup		Stabil	Relaps	Stabil	Relaps	Stabil	Relaps
A-0	3ml	326,25 (60,695)	442,50 (83,815)	331,25 (39,074)	243,33 (50,332)	238,75 (60,341)	312,50 (41,130)
	10ml	336,25 (54,756)	415,00 (35,119)	265,00 (52,915)	250,00 (75,498)	261,25 (80,256)	320,00 (115,470)
	15ml	327,50 (53,652)	405,00 (53,229)	261,25 (56,426)	226,67 (45,092)	288,75 (40,156)	320,00 (63,246)
	20ml	357,50 (68,817)	327,50 (79,320)	285,00 (34,226)	260,00 (91,652)	272,50 (91,924)	285,00 (71,880)
0-2	3ml	558,75 (114,821)	750,00 (59,442)	733,75 (132,443)	656,67 (97,125)	717,50 (157,548)	760,00 (75,277)
	10ml	622,50 (89,403)	715,00 (152,862)	757,50 (131,882)	720,00 (98,489)	693,75 (214,805)	697,50 (104,043)
	15ml	595,00 (85,524)	752,50 (125,266)	733,75 (133,517)	626,67 (144,684)	685,00 (189,586)	700,00 (168,127)
	20ml	637,50 (100,392)	857,50 (191,551)	678,75 (128,779)	483,33 (150,444)	711,25 (137,782)	690,00 (93,095)
A-C	3ml	972,50 (221,988)	1097,50 (141,038)	1025,00 (224,308)	973,33 (117,189)	941,25 (238,833)	1150,00 (174,165)
	10ml	1026,25 (239,400)	1067,50 (189,978)	1106,25 (255,898)	950,00 (199,249)	1002,50 (221,537)	1447,50 (531,499)
	15ml	1008,75 (187,498)	1122,50 (191,202)	1066,25 (234,212)	1573,33 (911,336)	1112,50 (280,599)	1612,50 (607,365)
	20ml	990,00 (129,945)	1610,00 (1009,983)	1192,50 (197,249)	1340,00 (675,500)	986,25 (222,514)	1667,50 (936,710)
<b>p&lt;0,05</b>							

Kontrol grubunda belirlenen yutma parametrelerinin üst sınırlarına göre (Tablo 4-9) ameliyat sonrası relaps gelişen ve stabil kalan grupların bireysel patoloji sonuçları aşağıdaki gibi bulunmuştur:

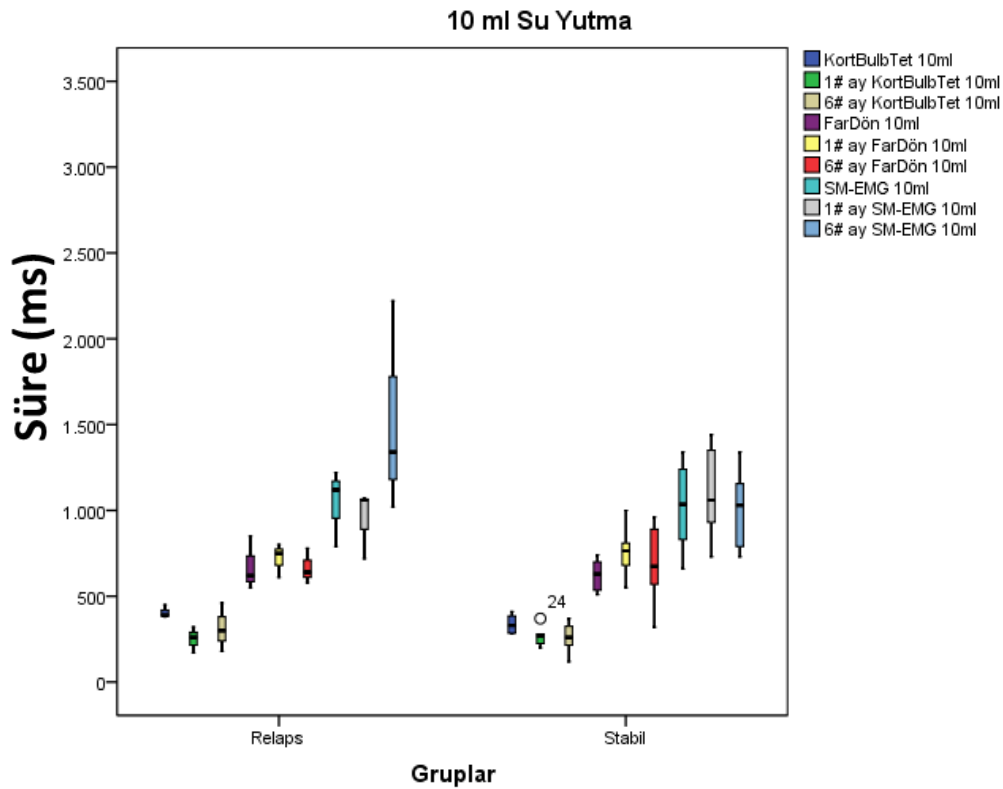
- Relaps grubundaki 1 bireyin T1, T2 ve T3 zamanlarında SM-EMG aktivitesi patolojiktir.
- Cerrahi operasyondan 6 ay sonra SM-EMG aktivite süresi normal limitlerin üzerinde olan 3 olgunun 2'sinde relaps gelişmiştir.
- Opere edilen 1 hastada submental kas aktivite süresi uzun olsa da mandibular relaps oranı %8,33'tür, yani relaps gelişmemiştir.

Relaps gelişen ve gelişmeyen grupların inceleme zamanına göre (T1, T2, T3) kendi içindeki değişim analiz edildiğinde, 3 ml’de kortikobulbar tetiklenme süresinin (A-0) her iki grupta da zaman içinde kısaldığı görüldü (relaps grubunda  $p=0,050$ , stabil grupta  $p=0,002$ ). İkili karşılaştırmalarda, T1-T3 ve T2-T3 zamanları arasında stabil grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (sırayla  $p=0,012$ ,  $p=0,011$ , anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltmesi ile  $p<0,016$ ). Faringeal dönme süresi, relaps grubunda değişmemiş, stabil grupta uzamıştır (sırayla  $p=0,670$ ,  $p=0,008$ ). İkili testlerde faringeal dönme süresinin T1-T2 zamanındaki değişimi stabil grupta anlamlıdır ( $p=0,011$ , anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltmesi ile  $p<0,016$ ). Submental EMG süresinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değildir (Şekil 4-5).



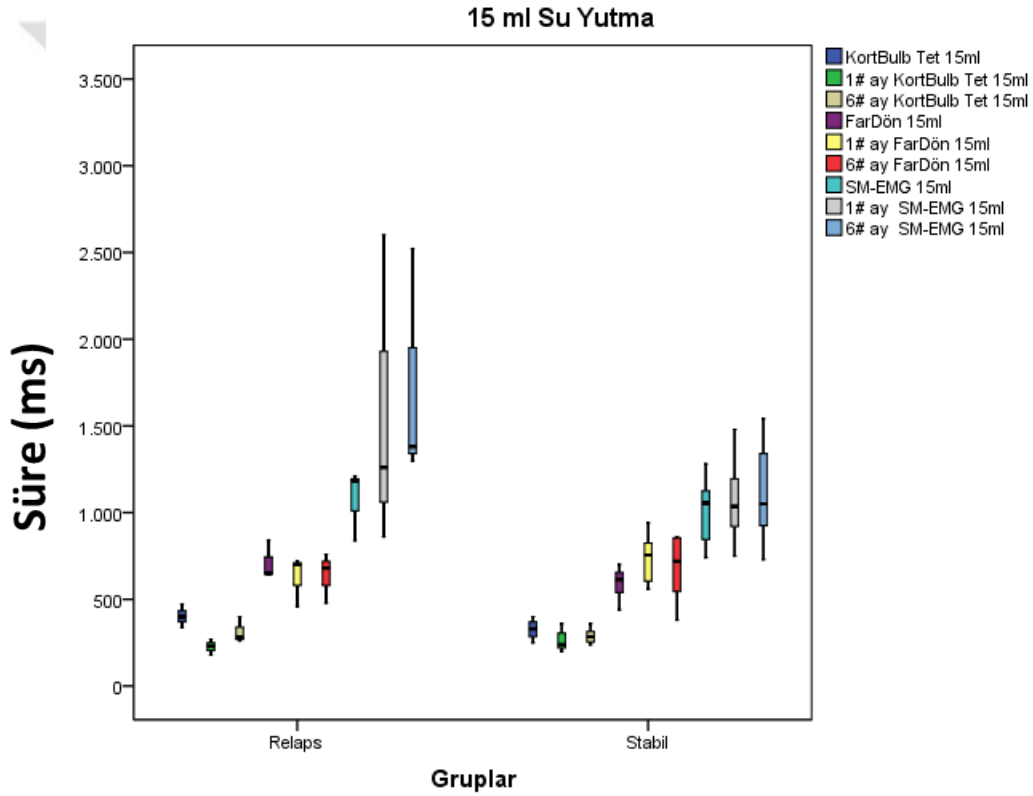
Şekil 4-5. Stabil ve relaps gruplarında 3 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi

10 ml su yutmada; A-0 süresi stabil grupta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişmiştir ( $p=0,016$ ) ancak relaps grubunda ( $p=0,264$ ) anlamlı bir değişim görülmemiştir. İkili karşılaştırmalarda, stabil grupta T1-T2 zaman aralığındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı düzeye yakın olduğu görülmüştür ( $p=0,018$ , anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltilmesi ile  $p<0,016$ ) Faringeal dönme ve submental EMG sürelerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değildir (Şekil 4-6).



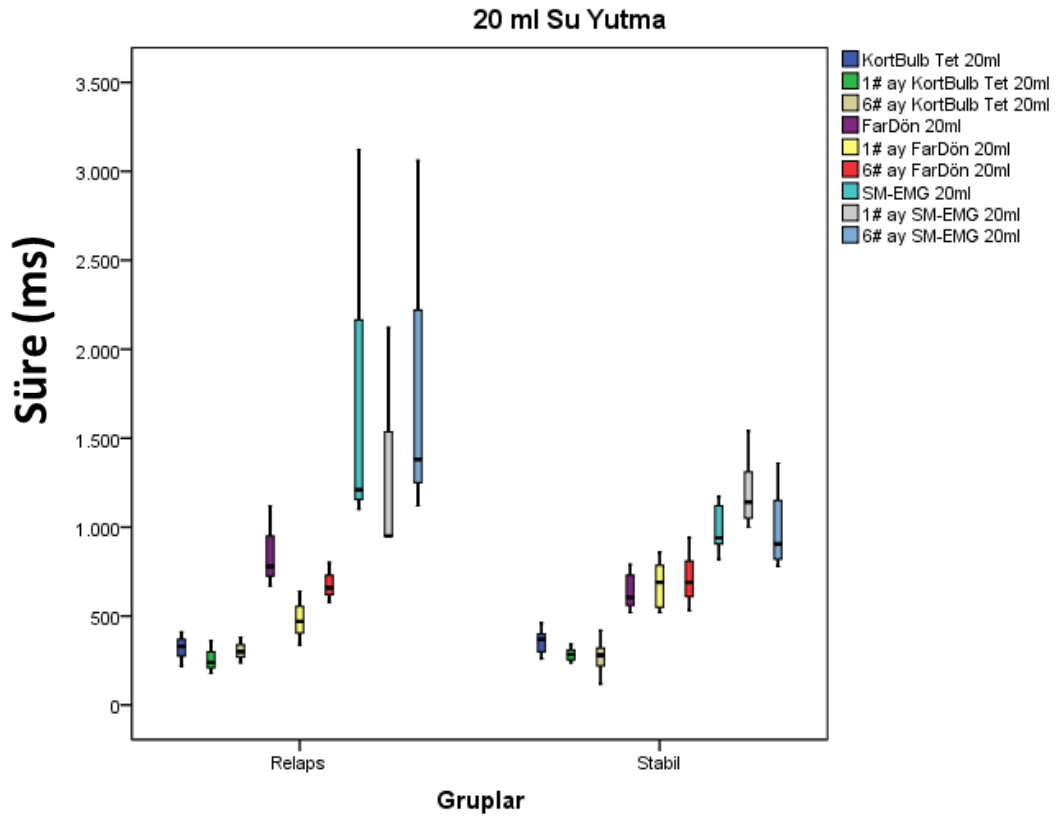
**Şekil 4-6. . Stabil ve relaps gruplarında 10 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi**

15 ml su yutmada stabil olan grupta kortikobulbar tetiklenme süresi (A-0) post-op dönemde kısalmıştır ( $p= 0,010$ ). İkili karşılaştırmalarda bunun T1-T2 zaman aralığında ( $p=0,012$ ), anlamlı düzeyde olduğu görülmüştür (T1-T3 zaman aralığında  $p=0,049$ ). Relaps grubunda A-0 süresinde T1, T2, T3 zamanlarında anlamlı düzeyde bir değişim yoktur ( $p=0,060$ ). Tüm inceleme zamanlarında faringeal dönme ve submental EMG sürelerinin değişimi her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değildir (Şekil 4-7).



**Şekil 4-7. Stabil ve relaps gruplarında 15 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi**

20 ml su yutmada; her iki grupta, kortikobulbar tetiklenme, faringeal dönme ve submental EMG sürelerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Şekil 4-8).

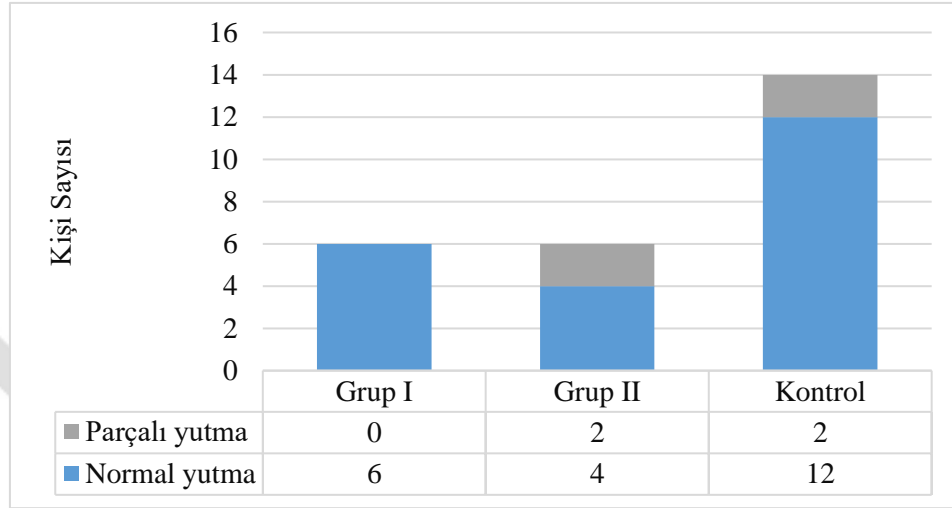


**Şekil 4-8. Stabil ve relaps gruplarında 20 ml su yutma verilerinin T1, T2, T3 zamanlarında değişimi**





Araştırmaya dahil edilen bireylerin %15,4'ünde 15 ve 20 ml su yutma sırasında parçalı yutma paterni izlenmiştir (Şekil 4-9). İlerletme grubundaki 1 olguda, parçalı yutma şeklindeki yutma paterni cerrahi operasyondan sonra normale dönmüştür.

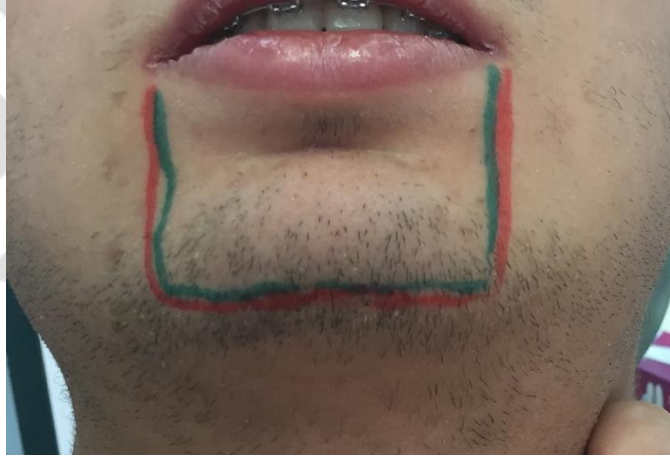


**Şekil 4-9. Parçalı Yutma Olan Olgular**

Relaps olan ve olmayan gruplar parçalı yutma açısından değerlendirildiğinde, cerrahi öncesi her iki grupta 1'er kişide parçalı yutma paterni izlenirken, cerrahi operasyondan sonra stabil gruptaki olgunun yutma paterni normale dönmüştür.

#### 4.2.4. Mental Bölgenin Duyu Muayenesi Bulguları

Ameliyat önceki tüm deneklerin çene bölgesinde yapılan dokunma ve ağrı duyusu muayeneleri normal bulundu. Ameliyattan 1 ay sonra yapılan duyu muayenesinde sağ mental bölgede I. Gruptan 4, II. gruptan 6 kişide, sol mental bölgede ise I. gruptan 3, II. Gruptan 6 kişide yüzeysel dokunma ve ağrı duyusunda azalma (hipoestezi, hipoaljezi) görüldü (Tablo 4-15). Yani II. gruptaki tüm hastalarda iki yanlı mental bölgede; I. grupta ise 3 kişide bilateral, 1 kişide sadece sağ tarafta duyu kusuru vardı. Ameliyattan 6 ay sonra yapılan muayenede ise her iki gruptan 1'er kişide iki yanlı mental bölgede duyu kusuru devam ediyordu, diğerleri düzelmişti (Tablo 4-15). Bilateral ve unilateral duyu kusuru işaretlemeleri Şekil 4-10 ve 4-11'de örneklendirilmiştir.



Şekil 4-10. Cerrahi operasyon sonrası bilateral duyu kusuru işaretlemesi



Şekil 4-11. Cerrahi operasyon sonrası unilateral duyu kusuru işaretlemesi

#### 4.2.5. Göz Kırpma Refleksi Bulguları

Göz kırpma refleksi için uyarım şiddetleri üç grupta da birbirine benzer bulunmuştur. Grup I (4 mA), Grup II (3,6 mA) ve kontrol grubuna (3 mA) ait göz kırpma refleksi eşik uyarım şiddetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ).

Tüm gruplarda, tüm inceleme zamanlarında, sağ ve sol taraftan supraorbital uyarımla kaydedilen göz kırpma refleksi parametreleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel bir anlamlılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-13).

**Tablo 4-13. T1, T2, T3 zamanlarındaki göz kırpma parametrelerinin ortalama değerleri ve bu değerlerin gruplar arasında karşılaştırılması**

Grup	T1			T2		T3		
	1	2	Kontrol	1	2	1	2	
Sol	R1 latans	9,466 (1,197)	10,200 (1,109)	10,157 (,800)	10,200 (,692)	10,233 (,427)	9,800 (,737)	10,566 (1,015)
	R2 latans	32,300 (,918)	32,200 (2,756)	32,885 (2,784)	31,760 (4,895)	31,933 (4,113)	29,900 (2,807)	32,400 (1,397)
	R2 amplitüd	,115 (,057)	,085 (,018)	,667 (2,111)	,086 (,011)	,211 (,125)	,0983 (,072)	,146 (,112)
	R2 alan	2,125 (1,143)	1,398 (,608)	1,886 (1,287)	1,632 (,424)	2,821 (2,726)	1,918 (1,103)	2,463 (1,879)
	R2 karşı taraf latans	34,766 (2,151)	34,000 (4,035)	35,428 (3,933)	33,520 (6,540)	33,933 (3,423)	31,666 (4,163)	33,266 (2,069)
	R2 karşı taraf amplitüd	,070 (,032)	,068 (,024)	,082 (,028)	,060 (,017)	,110 (,081)	,080 (,061)	,103 (,085)
	R2 karşı taraf alan	1,240 (,792)	1,243 (,687)	1,264 (,522)	1,064 (,344)	2,463 (3,277)	1,355 (,776)	1,443 (,909)
Sağ	R1 latans	9,700 (1,100)	10,033 (,889)	10,071 (,767)	13,60 (2,070)	9,8000 (,946)	9,6667 (,711)	9,900 (1,457)
	R2 latans	31,633 (3,373)	33,500 (4,264)	32,357 (2,663)	36,60 (3,335)	31,233 (1,410)	31,733 (4,517)	33,200 (2,774)
	R2 amplitüd	,111 (,053)	,071 (,031)	,088 (,025)	,13 (,034)	,116 (,077)	,0733 (,029)	,118 (,130)
	R2 alan	2,251 (1,574)	1,150 (,615)	1,533 (,735)	1,75 (,427)	1,683 (1,359)	1,275 (,457)	1,725 (1,511)
	R2 karşı taraf latans	34,266 (4,789)	34,600 (3,996)	35,614 (4,061)	44,60 (6,534)	32,166 (3,153)	33,333 (5,361)	36,066 (5,287)
	R2 karşı taraf amplitüd	,123 (,100)	,070 (,037)	,076 (,031)	,10 (,016)	,090 (,060)	,075 (,040)	,071 (,088)
	R2 karşı taraf alan	1,958 (1,423)	1,015 (,555)	1,350 (,761)	1,93 (,533)	1,505 (1,366)	1,245 (,900)	1,030 (,955)

**p<0,05**

Mental sinir uyarımlı göz kırpma refleksinde (mental-GKR) aynı ve karşı taraf R2 yanıtları değerlendirilmiştir. Pre-op dönemde dönemde I. gruptan 1 kişide iki yanlı olarak (%16), II. gruptan 2 kişide (%33) sağ tarafta mental-GKR yanıtı elde edilememiştir. Ölçülen parametrelerin gruplara göre ortalama değerleri Tablo 4-14'te gösterilmiştir. Gruplar arasında bu değerler arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4-14. Preoperatif dönemde (T1) mental sinir uyarımlı göz kırpma refleksi parametrelerinin ortalama değerleri ve bu değerlerin gruplar arasında karşılaştırılması**

		T1		
Grup		1	2	Kontrol
Sol	Mentalis x3 latans	48,3000 (4,9570)	46,1333 (11,79197)	47,0714 (7,69839)
	Mentalis x3 amp	,0717 (,03601)	,0633 (,04803)	,0800 (,06782)
	Mentalis x3 alan	,8250 (,38490)	,6750 (,22661)	1,0014 (,78814)
	Mentalis karşı x3 latans	44,6000 (6,52748)	45,6400 (12,86577)	46,0429 (8,90814)
	Mentalis karşı x3 amp	,0583 (,03601)	,04007 (,01581)	,0636 (,04325)
	Mentalis karşı x3 alan	,6867 (,29723)	,6220 (,32576)	,7293 (,39766)
Sağ	Mentalis x3 latans	46,0333 (4,97902)	50,5333 (11,88859)	45,4308 (7,98116)
	Mentalis x3 amp	,0633 (,03204)	,0500 (,02191)	,0831 (,07836)
	Mentalis x3 alan	,6132 (,36633)	,5550 (,19987)	,9715 (,80673)
	Mentalis karşı x3 latans	42,4667 (6,58807)	46,4400 (10,02836)	45,7231 (10,10760)
	Mentalis karşı x3 amp	,0533 (,01862)	,0460 (,02510)	,0654 (,02367)
	Mentalis karşı x3 alan	,6283 (,25996)	,6040 (,13686)	,8469 (,33505)
		<b>p&lt;0,05</b>		

Stabil kalan ve relaps gelişen gruplar arasında, preoperatif dönemde (T1) supraorbital ve mental sinir uyarımlı GKR parametreleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Ameliyattan 1 ay sonra yapılan incelemelerde I. gruptan 1 kişide daha önce alınan mental-GKR yanıtının iki yanlı olarak kaybolduğu, 6 ay sonraki incelemede ise tekrar alındığı görülmüştür (1. grup, 1. hasta). II. grupta ise 3 olguda daha önce alınan mental-GKR yanıtı tek yanlı olarak elde edilememiştir; ameliyattan 6 ay sonra yapılan incelemede 2'si düzelmiştir. 1 olguda ise GKR yanıtı T1'de pozitif iken, operasyondan sonraki dönemde negatif seyretmiştir (2. grup; 4. hasta) (Tablo 4-15).

**Tablo 4-15. I. ve II. gruplarda mental uyarımlı göz kırpma refleksi ve duyu muayenesi seyri**

Grup		1. Grup						2. Grup						
Hasta No		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
T1	Duyu kusuru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sağ	x3	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
		x5	Y	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	+	-	Y
	Duyu kusuru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sol	x3	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		x5	Y	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
T2	Duyu kusuru	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	
	Sağ	x3	-	-	Y	-	-	+	+	+	+	-	-	-
		x5	-	-	Y	+	+	Y	Y	Y	Y	-	-	+
	Duyu kusuru	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	
	Sol	x3	-	+	Y	+	+	+	+	+	-	+	-	+
		x5	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y	-	Y
T3	Duyu kusuru	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	Sağ	x3	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+
		x5	Y	-	Y	+	Y	Y	+	Y	Y	+	-	Y
	Duyu kusuru	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	Sol	x3	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+
		x5	Y	-	Y	Y	Y	Y	+	Y	-	-	+	Y

(+) var; (-) yok; Y: yapılmadı

*Mental-GKR var-yok olarak işaretlendi. Eğer GKR uyarıma eşliğinin 3 katı şiddetinde uyarımla yanıt varsa, + yazıldı, 5 katına Y yazıldı. 3 katında yanıt yoksa 5 katında var ya da yok yazıldı.*

#### 4.2.6. Masseter İnhibitör Refleks Bulguları

Grupların, ameliyat öncesi yapılan incelemelerinde uyarım tarafıyla aynı tarafta kaydedilen MIR yanıtlarının ortalama değerleri Tablo 4-16'da gösterilmiştir. MIR parametrelerinin istatistiksel analizinde, pre-op dönemde iki yanlı MIR1 x5 süre, MIR1 karşı x5 süre ve MIR1 karşı x8 süreleri gruplar arasında farklılık göstermektedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4-16).

**Tablo 4-16. Ameliyat öncesi masseter inhibitör refleks parametrelerinin ortalama değerleri** (Sadece uyarım tarafıyla aynı taraftan elde edilen yanıtların değerleri bu tabloda gösterilmiştir.)

Grup	T1			
	1	2	Kontrol	
Sol	MIR1 x5 latans	13,5667 (2,09157)	11,0833 (1,84436)	12,2333 (2,07642)
	MIR1 x5 süre	10,8000 (3,44093)	11,6833 (6,27707)	15,0000 (3,74878)
	MIR2 x5 latans	51,3600 (6,00899)	54,3667 (12,72944)	52,5833 (10,50938)
	MIR2 x5 süre	32,4800 (8,36971)	37,1667 (17,04883)	37,1167 (12,37959)
	MIR süre	70,2000 (10,65176)	80,4500 (22,24282)	68,4286 (14,86076)
	MIR1 x8 latans	12,9000 (1,73781)	13,1333 (1,08566)	12,8154 (1,78225)
	MIR1 x8 süre	13,6000 (3,37046)	13,1000 (3,99166)	17,3778 (4,28421)
	MIR2 x8 latans	44,0500 (3,31612)	53,4500 (14,55507)	49,1333 (8,42496)
	MIR2 x8 süre	43,6500 (15,32960)	36,8500 (24,76528)	38,8667 (12,61309)
	MIR süre	73,2400 (12,04276)	75,4333 (19,20392)	70,3231 (14,17569)
Sağ	MIR1 x5 latans	13,1667 (1,80850)	13,2667 (7,73394)	12,6143 (1,52611)
	MIR1 x5 süre	9,6333 (1,91172)	13,8000 (6,76816)	17,6667 (4,11766)
	MIR2 x5 latans	45,0800 (2,68552)	52,2000 (8,52009)	50,0833 (9,42239)
	MIR2 x5 süre	35,4400 (8,70103)	36,0000 (12,61174)	40,6500 (12,91289)
	MIR süre	67,8800 (9,75254)	70,6667 (16,93926)	75,2857 (15,60132)
	MIR1 x8 latans	12,8667 (1,23072)	12,4667 (1,37792)	11,3167 (1,32516)
	MIR1 x8 süre	14,2000 (5,30660)	17,4500 (9,98634)	20,2000 (5,09229)
	MIR2 x8 latans	44,9600 (2,27772)	51,3200 (6,30333)	46,2444 (4,64949)
	MIR2 x8 süre	38,2000 (19,71294)	34,1600 (8,34913)	41,7778 (12,48497)
	MIR süre	70,9667 (18,87365)	62,4167 (28,36649)	70,3077 (11,25481)
<b>p&lt;0,05</b>				

I. ve II. gruplarda inceleme zamanına göre MIR yanıtlarının seyri ve duyu kusuru ile karşılaştırılması Tablo 4-17’de sunulmuştur. Preoperatif dönemde tüm hastalarda MIR elde edilmiştir. I. ve II. grupta olan deneklerin dişlerin postoperatif dönemde dişlerini iyi sıkamadığı görülmüştür. Maksimal oklüzyon yapamayan (zarf amplitüdü 100  $\mu$ V ve altı) hastalarda MIR yanıtı değerlendirilememiştir. Ameliyattan 1 ay sonra yapılan incelemelerde, I. grupta 1 hastada bilateral, 2 hastada sol tarafta olmak üzere MIR elde edilememiştir. Bu durum yalnızca 1 hastada operasyondan 6 ay sonra da devam etmiştir (1. grup; 4. hasta). Bu hastada refleks yanıtı negatif olsa da, klinik muayenesinde duyu kusuru yoktu. Sagittal split osteotomi ile altçenesi ileriye alınan 1 olguda (%16) T2’de MIR yanıtı unilateral kaydedilmemiş, yanıt T3’te normale dönmüştür (2. grup; 3. hasta). 1 olguda ise MIR yanıtı T1 ve T2’de pozitif iken, operasyondan 6 ay sonra negatif olarak kayıtlanmıştır (2. grup; 2.hasta).

**Tablo 4-17. I. ve II. gruplarda masseter inhibitör refleks ve duyu muayenesi seyri**

Grup		1. Grup						2. Grup					
Hasta No		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
T1	Duyu kusuru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sağ	x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		x8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sol	Duyu kusuru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	x8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
T2	Duyu kusuru	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	Sağ	x5	-	+	Y	-	-	-	+	+	-	+	+
		x8	+	+	Y	-	+	+	+	+	-	+	+
	Sol	Duyu kusuru	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+
		x5	-	+	Y	-	+	-	+	+	+	+	+
	x8	-	+	Y	-	+	-	+	-	+	+	+	+
T3	Duyu kusuru	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Sağ	x5	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
		x8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sol	Duyu kusuru	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
		x5	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
	x8	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+

(+) var; (-) yok/zarf amplitüdü çok düşük olduğu için değerlendirilemedi; Y: yapılmadı

Kontrol grubuna dahil edilen 1 kişiye, uyarım şiddeti çok yüksek olduğu için eşikx8 katı uyarım şiddeti ile masseter inhibitor refleksi incelemesi yapılmamıştır.

Grup I'e dahil edilen 1 hastada postoperatif 1. ayda eşik değerin 5 ve 8 katıyla MIR elde edilememiştir. Sağ tarafta eşik şiddetinin 10 katı (20,7 mA) uyarı ile yanıt elde edilmiştir. Sağ tarafta aynı taraf MIR1 süre 33 ms, MIR2 latans 48,8 ms, toplam süre 80,4 ms., karşı taraf MIR1 30 ms, MIR2 latans 47,6 ms, toplam süre 87,6 ms olarak ölçülmüştür.





## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Dahil Edilme Kriterlerinin Tartışılması

Araştırmamızın amacı, mandibular prognati ve retrognati hastalarında sagittal split osteotomi cerrahisi sonrası kısa dönemde elektromiyografik olarak kaydedilen yutma, supraorbital ve mental uyarımlı göz kırpma ve masseter inhibitör refleks yanıtlarındaki değişimlerin seyrinin belirlenmesidir. Bu amaçla sağlıklı gönüllülerde ve alt çenede sagittal split osteotomi ile geriletme veya ilerletme cerrahisi uygulanan olgularda klinik ve elektrofizyolojik değerlendirmeler yapılmıştır

Çalışmamızda, EMG ve relaps ölçümlerinin karşılaştırılabilir olması amacıyla iskeletsel Sınıf II ve III maloklüzyona sahip hastalar incelenmiştir. Bu yöntem, benzer çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir. Çalışmamızda, sagittal yönde mevcut olan iskeletsel anomali hesaplanarak gruplar oluşturulmuş ve parametreler bu gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Sagittal yöndeki anomali ANB açısal değerine göre hesaplanmıştır. ANB açısının normal değeri  $2^\circ$  olup  $\pm 2^\circ$  lik normal bir dağılımı vardır. ANB açısı değeri  $0^\circ$  ile  $4^\circ$  arasında olan bireylerin iskeletsel yapıları ön-arka yönde Sınıf I olarak tanımlanmaktadır. ANB açısı değerleri  $4^\circ$  den büyük olan bireylerin iskeletsel yapıları Sınıf II ve  $0^\circ$  den küçük olan bireylerin iskeletsel yapıları Sınıf III olarak gruplandırılır (1,3). Araştırmamızda, klinik muayene, model analizi ve sefalometrik grafiplerle alt ve üst çene arasındaki dişsel ve iskeletsel ilişkinin değerlendirildiği bireyler, ANB açısal değerine göre gruplara dağıtılmıştır.

EMG ile kas aktivitesi ölçümlerinin güvenilirliği amacıyla çalışmaya benzer iskeletsel yüz tiplerinin dahil edilmesi önerilmektedir (64). ANB açısına göre gruplandırılan iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III özellik gösteren bireylerin dahil edildiği bir araştırmada, istirahat konumunda masseter ve anterior temporal kas aktivitesinin Sınıf III bireylerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Maksimum ısırma konumunda ise, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı rapor edilmiştir (19,20). Farklı yüz tiplerinde kas aktivitesinin elektromiyografik değerlendirildiği iki araştırmada, istirahat konumunda en yüksek anterior temporal kas aktivitesi hiperdiverjan yüz tipinde kaydedilmiştir (20,21). Sınıf III ilişkiye sahip ve ortognatik cerrahi tedavi

endikasyonu olan bireylerin masseter, temporal ve suprahyoid kas aktivitelerinin, sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, dentofasiyal deformitesi olan kişilerde ağız açma sırasında masseter kasında daha fazla aktivite kaydedildiği bildirilmiştir (2). Normal oklüzyonlu ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastalarda yapılan bir EMG çalışmasında, maksimum ısırma ve çiğneme esnasında kayıtlar alınmıştır. Bu hastaların normal oklüzyona sahip bireylere göre masseter ve temporal kaslarında daha az EMG aktivitesi olduğunu bulmuştur. Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde gözlenen düşük elektromiyografik aktivitenin, sahip olunan dentofasiyal morfolojiden ve stabil olmayan oklüzal kontaklardan kaynaklandığı düşünülmüştür (20).

Kontrol grubunda ise, sağlıklı bireyleri temsilen iskeletsel ve dental Sınıf I oklüzyona sahip 14 birey incelenmiştir. Kontrol grubunun belirlenmesi amacıyla yöntem bölümünde geçen kontrol grubu kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Yaş ortalaması 26~4 olan genç erişkin bireyler araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırmamızda, mandibulanın konjenital veya travmatik nedenler dışında, sadece gelişimsel anomalilere bağlı deformiteleri nedeniyle sagittal split osteotomi ile opere edildiği hastalar prospektif olarak incelenmiştir. Alt çene ilerletme ve geriletme uygulanan hasta gruplarına ait beyin sapı reflekslerini dentofasiyal deformitesi olmayan bireylerle karşılaştırmalı olarak inceleyen ilk çalışma olması araştırmamızın özgün bir yanı olmakla birlikte, daha kapsamlı ve anlamlı bilgi sağlamıştır.

Mandibulanın hem anteroposterior hem de vertikal hareketleri çene ucunun konumunu etkiler. Mandibulanın hareketiyle oklüzyon düzenlenmiş olur ancak bu durum çene ucu çıkıntısını azaltabilir. Çene ucu eksikliği veya derinliği olan hastalarda sagittal split osteotomi, genioplasti ile desteklenmektedir. Bu durum, relaps ve EMG bulgularını etkileyeceğinden genioplasti cerrahisi uygulanan hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir.

## 5.2. Yöntemin Tartışılması

Sagittal split osteotomi; kullanışlı bir teknik olarak ortaya çıkmasının ve 1970'lerden itibaren kullanımının artmasının ardından en sık tercih edilen mandibuler ortognatik cerrahi yöntemi olmuştur. Alt çenenin üç boyutlu olarak her yöne hareketini sağlayan bir yöntemdir. Literatürde sagittal split osteotomilerin çiğneme fonksiyonu ve çene kaslarının morfoloji, fizyoloji ve biyomekaniği üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte, ortognatik cerrahinin nöromüsküler sistemde kas aktivitesi, ısırma kuvveti ve oklüzal temas alanı üzerine olan etkisini EMG ile değerlendiren çok sayıda araştırma da yürütülmüştür (43,47).

Refleksler, kasların mekanik durumu hakkında bilgi verir, istirahat postürü, hareketlerin, fonksiyonların kontrolünde önemli rol oynar. Kasların sıralı ve ardışık aktivasyonu fonksiyonların yerine getirilmesini sağlar. Dolayısıyla, reflekslerin ameliyat sonrasında nasıl etkilendiğinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Ancak, sagittal split osteotominin refleks yanıtların fizyolojisi üzerine etkisini değerlendiren çalışmaların kısıtlı sayıda olduğu görülmektedir. Araştırmamız, iskeletsel maloklüzyonlu hastalarda hem cerrahi öncesi hem de sonrasında elektrofizyolojik yutma testleri ve beyin sapı reflekslerini bir araya getirmektedir.

Çalışmamızda, iskeletsel maloklüzyona sahip olan ve sagittal split osteotomi uygulanan hastalarda fonksiyon sırasında beyin sapı reflekslerindeki değişikliklerin incelenmesinde EMG yönteminden yararlanılmıştır. EMG, kas elektriksel aktivitesinin izlendiği ve yorumlandığı non-invaziv bir yöntemdir. Kayıtlar sırasında doku ile bağlantıyı sağlayan elektrotlar; yüzeysel ve iğne şeklinde olabilir. İğne elektrotlar, derin bölge kaslarını değerlendirmede kullanılmaktadır. İğne elektrotlar, kayıtların kalitesinin iyi olması, küçük ve derin kaslardan kayıt alma imkanı sağlamasına rağmen, enfeksiyon ve ağrı problemleri neden olabilir. Non-invaziv karakterde olan yüzeysel elektrotlar ile enfeksiyon ve ağrı riski yoktur, uygulaması daha kolaydır ve daha geniş bir kas bölgesinin aktivitesi kaydedilebilir. Araştırmamızda bu nedenlerle yüzeysel elektrotlar tercih edilmiştir.

Sagittal split osteotomi prosedürlerinin yutma refleksi üzerine etkisinin yüzeyel elektromiyografi ile değerlendirilmesi, literatürde bu metodla yürütülen ilk çalışma özelliğini taşımaktadır. Kaynaklarda, yutmanın oral ve faringeal evrelerindeki fizyolojisi ve biyomekaniğini incelemek için çeşitli teknikler kullanılmıştır. En sık kullanılan iki teknik olan videofloroskopi ve videoendoskopi, anatomik yapıların hareketi hakkında bilgi verir. Diğer bir teknik olan farengeal manometri, farengeal aşamada yutkunma aşaması sırasında oluşan basınçları incelemek için kullanılır. Bu üç tekniğin her biri, kas aktivasyonu hakkında yalnızca çıkarımsal bilgi verir. Kas aktivasyon paternlerinin belirlenmesi en iyi elektromiyografi ile sağlanır (10). Hem ilerletme hem geriletme cerrahisinin yutma refleksi üzerindeki etkisinin yüzeyel elektromiyografi ile değerlendirilmesi ve sağlıklı bireylerin bulgularıyla karşılaştırmalı olarak ortaya konması araştırmamızın özgün yanıdır.

Bu çalışmada orofaringeal yutmanın elektrofizyolojik olarak incelenmesi amacıyla tercih edilen elektrofizyolojik yöntem, literatürde tanımlanmıştır (15,16). Araştırmamız, sagittal split osteotomi operasyonu ile mandibular ilerletme ve geriletme uygulanan hastalarda stabilite ile elektromiyografik olarak kaydedilen submental kas aktivitesi arasındaki ilişkiyi değerlendiren ilk klinik araştırmadır. Bu model, maymunlarda denenmiştir fakat sagittal split osteotomi uygulanan insanlarda incelenmemiştir. Sunulan tez çalışması, insan üzerinde klinik ve fonksiyonel veriler toplamaya imkân sağlayan prospektif bir çalışma dizaynı yönüyle de özgündür.

Araştırmamızda, mandibular relaps incelemesi amacıyla bilgisayarlı tomografi kayıtlarından elde edilen görüntüler ile kranyum modelleri oluşturulmuş ve üç boyutlu sefalometrik analiz yapılmıştır. MIMICS bilgisayar destekli tasarım yazılımı, Belçika Leuven Üniversitesi ile birlikte Materialise'ın geliştirdiği bir medikal görüntüleme ve kontrol sistemidir. MIMICS, iki boyutlu bilgisayarlı tomografi verilerini üç boyutlu hale getiren, en ince detayları kolayca görüntüleyebilen, birçok medikal uygulamaya öncülük eden interaktif bir bilgisayar programıdır. MIMICS'in en önemli özelliği, Hounsfield değerlerini kullanarak segmentasyon yapan bir program oluşudur. Segmentasyon işlemiyle tomografi verileri, sert ve yumuşak dokuyu temsil eden 3 boyutlu bir modele dönüştürülmektedir (35). Araştırmamızda üç boyutlu yeniden yapılandırma programı

olarak kullanılan MIMICS programı, kaynaklarda ortognatik cerrahi planlama ve tedavi simülasyonu amacıyla tercih edilmiştir (65,66).

Cerrahi prosedür ile yumuşak dokularda meydana gelen gerilim ve enflamasyon doğrudan ya da dolaylı olarak çevre kasları etkiler. Ayrıca postoperatif IMF, mandibulanın tüm fonksiyonlarında bir kısıtlanmaya neden olup IMF süresi de çenelerin tekrar fonksiyon görme zamanını etkilemektedir. Araştırmamızda, cerrahi operasyon geçiren 12 olgunun tümüne tek çene mandibular cerrahi uygulanmıştır. Hastalara cerrahi protokolda rijid fiksasyon ile birlikte oklüzyonu daha iyi sağlayabilmek için postoperatif 2 hafta IMF uygulanmıştır. Bu şekilde cerrahi işlem ve yöntemden kaynaklanacak değişkenlerin minimumda tutulması sağlanmıştır.

### **5.3. Dentofasiyal Deformitenin Beyin Sapı Reflekslerine Etkisinin Tartışılması**

Maksilla ve mandibula arasında var olan dişsel ve/veya iskeletsel bir ilişki bozukluğu, kas fonksiyonunu zorlaştıran ve kaslarda adapte olmayı gerektiren bir aktiviteye yol açabilir. Kapanış bozukluğu nedeniyle kas aktivite farklılıkları olan bireylerde, kas ve sinir gruplarıyla ilişkili olan beyin sapı refleks yanıtlarında da farklılık olabilir. Maloklüzyon nedeni ile çiğneme, yutma, solunum, konuşma etkilenebilir.

Literatürde, dentofasiyal deformitesi olan bireylerde nöromüsküler sistemin değerlendirilmesinde EMG kullanılarak yapılan araştırmalarda kas aktiviteleri incelenmiştir. İskeletsel maloklüzyonlu hastalarda beyin sapı refleksleriyle ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bulgularımızı karşılaştırabileceğimiz bir çalışma mevcut değildir.

Araştırmamızda, sagittal yönde farklı iskeletsel gelişim şekillerine sahip Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireylerde 3, 10, 15 ve 20 ml su yutma sırasında ölçülen A-0, 0-2 ve A-C sürelerinin ortalamaları benzer ve normal bulunmuştur. Ancak 15-20 ml suyla yutmada oral preparasyon ve yutkunmanın farengeal fazının tetiklenme süresi, kontrollerle karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmasa bile Sınıf II bireylerde daha kısa ve Sınıf III bireylerde daha uzun olma eğiliminde olduğu dikkati

çekmiştir. Bu durumun, Sınıf II olgularda ağız hacminin azlığı, sınıf III olgularda görülen alt çene gelişim fazlalığı ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Cumhur Ertekin ve arkadaşları (67) disfaji limitini 20 ml olarak belirlemişlerdir. Normal bireyler 20 ml'ye kadar suyu tek seferde yutarlar, bundan daha fazla hacimleri bölerek yutarlar. Araştırmamızdaki 3 grupta da klinik olarak yutma zorluğu olmamasına rağmen, II. grupta 2 ve kontrol grubunda 2 kişide 10 ml'den itibaren parçalı yutma izlenmiştir. II. gruptaki hastalarında birinde ameliyattan sonra parçalı yutma düzelmiştir. Daha fazla hasta sayısı ve kontrolle disfaji limitinin tekrar belirlenmesi uygun olacaktır. SM-EMG süresi yutmanın toplam süresini de yansıtır. 4 denekte tam ayrılaşmadan parçalı yutma sırasında SM-EMG süresi oldukça uzun bulunmuştur.

Göz kırpma refleksi, elektrofizyolojik olarak rutinde supraorbital sinirin uyarılmasıyla incelenir. Çalışmamızda tüm bireylerin GKR verileri normal bulunmuştur ve dentofasiyal deformitesi olanlarla kontrol grubu arasında bir fark saptanmamıştır. Sağlıklı kontroller ve dentofasiyal deformite dışında herhangi bir sağlık problemi olmayan deneklerimizde bu bulgu periferik ve beyin sapındaki trigemino-fasiyal iletim yollarının normal olduğunu göstermiştir.

Mental sinir uyarımlı GKR, supraorbital uyarımlı GKR'ye göre daha tutarsızdır. Normal bireylerde dahi alınmayabilir, latans ve süreleri daha fazla değişkenlik gösterir. Çalışmamızda I. gruptan 1 bireyde iki yanlı, II. gruptan 2 kişide tek yanlı olarak mental-GKR yanıtları elde edilememiştir. Yanıt kaydedilen bireylerde ise R2 latans ve süreleri açısından gruplar arasında bir fark saptanmamıştır.

Araştırmamızda, preoperatif dönemde MIR erken ve geç periyodlarının latansları ve süreleri normal kontrollerde ve dentofasiyal deformitesi olanlarda normal bulunmuştur. Ancak dentofasiyal derformitesi olanlardan erken MIR süreleri kontrollere göre daha kısadır. Bu durum, hastaların oklüzal paternleri ile ilişkili olabilir. MIR, TME problemi olanlarda tek yanlı veya iki yanlı olarak elde edilemeyebilir ya da latansları, süreleri farklı olabilir. Bunun maksimal oklüzyon sırasındaki masseter aktivitesindeki farklılık ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Dentofasiyal deformitesi olanlarda genellikle

maksimal oklüzyon sırasında masseter aktivitesi daha azdır. Masseter kasının aktivitesinin azalması, MIR latanslarının kısalması ve sürelerinin uzamasına neden olur. Yine MIR’da elektrik uyarım şiddetinin yüksek olması latansların kısalmasına, sürelerin uzamasına neden olur.

#### **5.4. Sagittal Split Osteotominin Yutma Refleksine Etkisinin Tartışılması**

Olgularımızda, cerrahi operasyon sonrası A-0 sürelerinin her iki grupta da hafif derecede kısaldığı dikkati çekmiştir. Beklentimizin aksine, ameliyat sonrası erken dönemde ağrı varlığı, çenenin iyi hareket ettirilememesi nedenleriyle yutmanın oral fazında uzama değil, tam tersine kısalma meydana geldiği görülmüştür.

Ertekin ve arkadaşları SM-EMG süresinin yutmanın total süresini yansıttığını belirtmişlerdir. Bu süre oral veya farengeal fazın uzaması ile uzayacaktır. Disfajik hastalarda submental kasların yutkunma sırasında muhtemel bir aspirasyonu önlemek amacıyla uzun süre aktif olduğunu rapor etmişlerdir (67). Bizim olgularımızdaki 15-20 ml’de SM-EMG süresinin uzunluğunun parçalı yutan bireylerden dolayı olduğu görülmüştür. İlginç olarak disfaji yakınmaları olmayan bu bireyler disfaji limitinin altındaki volümlerdeki suyu tek seferde yutamamışlardır.

Normal bireyler genellikle 20 ml suyu bir kerede yutarlar (16). Çalışmamızda, tek lokma analizlerinde verilen sıvı miktarı maksimum 20 ml’dir. Bu miktar, normal bireylerdeki fizyolojik yutma sınırında bırakılmıştır. Yutma bozukluğu olan hasta bunu yapamaz ve 8 saniyelik bir süre içinde 20 mL veya daha az miktarlardaki suyu iki veya daha fazla kerede yutma ihtiyacı duyar. Disfaji mekanizmalarından biri, yutma sırasında fonksiyon gören çizgili kaslar veya sinirlerin disfonksiyonudur. Yutma refleksinin oral hazırlık dönemini etkileyen anatomik veya fizyolojik bir eksiklik disfajiye yol açacaktır. Bu olgularda temel sorun lokmayı ağızdan yemek borusuna itme gücünde azalma ve larinksin yukarı kaldırılmasındaki güçsüzlüktür. Bu durum dil ve submental kasların güçsüzlüğünden kaynaklanmaktadır (16). Bu hastalarda en önemli bulgu SM-EMG süresindeki uzamadır (67). Araştırmamızda, II. grupta 2 bireyde 15 ve 20 ml su yutma sırasında parçalı yutma paterni izlenmiştir. II. gruptaki 1 kişide, cerrahi operasyon ile mandibulanın ilerletilmesinden sonra yutma paterni normale dönmüştür. Ortognatik

cerrahi ile oklüzal ilişkinin düzenlenmesi, oral kavite hacminin artması, dilin hareket alanının genişlemesi bu düzelmeye katkıda bulunmuş olabilir.

BSSO ile alt çenesi geriye alınan Sınıf III bireylerin yutma fonksiyonlarını videofloroskopi ile değerlendiren bir çalışmada, oral, faringeal ve total geçiş süreleri kayıtlanmıştır. Oral geçiş süresinin cerrahiden sonraki 7-10. günde uzadığı, 3. ve 6. aylarda azalarak başlangıç değerine döndüğü rapor edilmiştir. Faringeal sürenin, postoperatif 7-10. günde kısılırken, 6. ayda preoperatif değerine döndüğü, total geçiş süresinde ise tüm inceleme zamanlarında değişiklik olmadığı belirtilmiştir (68). Bizim çalışmamızda, mandibulanın BSSO ile geriye alındığı olgularda, oral hazırlık süresi T1-T3 arasında istatistiksel olarak anlamlı seviyede azalmıştır. Faringeal dönme ve submental EMG sürelerinde inceleme zamanlarında değişiklik olmamıştır. Bu olgularda yapılan tomografik incelemede, hyoid kemik, sagittal olarak geriye yer değiştirmiştir. Cerrahi sonrası oral kavite hacminin küçülmesi, hyoid kemiğin pozisyonun ve suprahyoid kasların kontraksiyonunun değişmesi yutmanın oral hazırlık süresinin kısalmasına neden olmuştur.

### **5.5. Sagittal Split Osteotominin Mental Uyarımlı Göz Kırpma Refleksine Etkisinin Tartışılması**

Alt dudak ve mental bölgede parestezi, BSSO'nun en sık operasyon sonrası erken dönem komplikasyonudur. Ortognatik cerrahi sonrası İAS hasarlarının çoğu mandibulanın serbestlenip yeni yerine tespit edilirken sinirin kompresyonu, gerilmesi, laserasyonu veya iskemisi sonucu oluşan nöropraksiye bağlı ortaya çıkmaktadır (69). Ancak nadir de olsa aksonotmezis ve nörotmezise bağlı ciddi sinir hasarları da olabilmektedir. Demiyelinizan lezyonlar 3 ayda düzelir, aksonal hasar geliştiğinde reinnervasyon süreci 6 ay bazen 1 yıl sürebilir.

MBR testi, trigeminal sinirin duyuşal lifleri ile beyin sapı içindeki merkezi bağlantılarını değerlendirmede, kompresyona bağlı gelişen demiyelinizan lezyonları incelemede daha duyarlıdır (69). İnférieur alveolar sinirde iyatrojenik nedenle meydana



gelen hasarın elektrofizyolojik değerlendirmesinde BR incelemesinin %100 özgüllük ve %59 duyarlılığa sahip olduğu bildirilmiştir (70).

Olgularımızda, I. gruptan 1 kişide ameliyattan 1 ay sonra daha önce alınan MBR yanıtı iki yanlı olarak kayboldu, 6 ay sonra tekrar alındı. II. grupta ise 3 olguda ameliyattan 1 ay sonra daha önce alınan MBR yanıtı tek yanlı olarak elde edilemedi; ameliyattan 6 ay sonra 2'si düzeldi. Postoperatif gelişen ve 6. ay kontrollerinde büyük oranda düzelen MBR anomalilerinin, daha sonra geriye dönen inferior alveoler sinir hasarının sonucu olduğu düşünülmüştür.

### **5.6. Sagittal Split Osteotominin Masseter İnhibitör Refleksi Etkisinin Tartışılması**

İnsanda perioral ya da intraoral ağırlı bir uyarın, masseter kas aktivitesinde iki baskılanmaya yol açar. Araştırmamızda, mental sinirin elektriksel uyarımı ile elde edilen MIR yanıtlarının süre ve latansları değerlendirilmiştir. İnförör alveolar sinirde iyatrojenik nedenle meydana gelen hasarın elektrofizyolojik değerlendirmesinde MIR incelemesinin %99 özgüllük ve %51 duyarlılığa sahip olduğu bildirilmiştir (70). Masseter EMG aktivitesi ve MIR'ın kayıtlanması masseter sinir fonksiyonu hakkında da bilgi verir (71).

Dişler, periodontal ligamentler, orofasiyal kaslar, temporomandibular eklem, ağız mukozası ve dilde yer alan oral reseptörler ile algılanan uyarın CPG'ye ulaşarak refleksler için gerekli olan ritmik kas eksitasyon ve inhibisyonu sağlanmış olur. Böylelikle çenenin elevatör ve depresör kasları koordine edilir, çiğneme hareketinin ritmik hareketleri gerçekleşir (45). Oklüzyonun stabil olmaması çiğneme kaslarının refleks yanıtlarını da etkileyebilir. İskeletsel maloklüzyonu olanlarda MIR asimetrik olabilir veya elde edilemeyebilir. Bizim olgularımızda kontrollerle benzer şekilde MIR elde edilmiştir sadece erken-MIR süreleri kontrollere göre daha kısadır. Bu durum hastaların oklüzal ilişkileriyle alakalı olabilir. Oklüzal kuvvetin azalması MIR latanslarının kısalmasına, sürelerinin uzamasına sebep olur. Bu bulgunun tersi olarak, araştırmamızda cerrahi operasyon uygulanan olgularda MIR süreleri normal bireylere göre hafif kısalmıştır.

Operasyon sonrası 1. ayda hastaların çoğunun maksimal oklüzyon yapamadığı dikkati çekmiştir, çok düşük kas aktivitesi görülmüş ve masseter inhibitör refleks değerlendirilememiştir. İskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde ortognatik cerrahinin kas aktivitesine etkisinin incelendiği bir çalışmada, postoperatif 1. ayda masseter kas aktivitesi başlangıç değerine oranla anlamlı olarak düşük bulunmuştur (72). Cerrahi operasyondan sonraki kısa dönemde kas aktivitesi değerlerinde düşüş gözlenmesi; cerrahi travma, postoperatif ödem, İMF ile mandibulanın hareketlerinin kısıtlanması, postoperatif ortodontik tedavinin devam etmesi ve hastaların ameliyat sonrası kuvvetli ısırma korkusu nedeniyle beklenen bir durumdur.

Olgularımızda, postoperatif 1. ayda I. grupta 1 hastada bilateral, 2 hastada sol tarafta olmak üzere MIR elde edilememiştir. Bu durum yalnızca 1 hastada operasyondan 6 ay sonra da devam etmiş, diğerlerinde düzelmiştir. II. grupta, 1 olguda postoperatif 1. ayda MIR yanıtı kaydedilmemiş, yanıt 6. ayda normale dönmüştür. Postoperatif 1. ayda MIR elde edilememesine, cerrahi sırasında masseter kasının ayrımlanması, inferior alveolar sinir hasarı ve postoperatif immobilizasyonun neden olduğu düşünülmüştür.

Araştırmamızda elde ettiğimiz diğer bir veri, alt çenenin cerrahi olarak geriye alındığı olgularda postoperatif MIR yanıt kaybı oranının ilerletme uygulanan olgulara göre daha fazla olmasıdır. Mandibular geri itim olgularında cerrahi sırasında proksimal ve distal segmentlerin temas edebilmesi için, yer değiştirme miktarı kadar kemik eksize edilmiştir. Kemikteki değişikliğe adapte olabilmek için masseter kasında atrofi meydana gelir (54). Masseter kasındaki bu değişikliğe bağlı olarak I. gruptaki olgularımızda daha fazla postoperatif MIR yanıt kaybı meydana gelmiş olabilir.

### **5.7. Relaps ve EMG Bulgularının Tartışılması**

Sagittal split osteotominin en önemli komplikasyonu relapslar olmuştur. Pepersack ve Chausse (32) mandibular relapsı mandibulanın cerrahi sonrası 1,5 mm hareketi olarak tariflerken, Franco ve arkadaşları (33) cerrahi sonrası “Pogonion”un %1’lik geri hareketi olarak kabul etmişlerdir. Proffit ve arkadaşları (34) ise horizontal ve vertikal düzlemde 2 mm’nin üzerindeki hareketler ile 2 derecenin üzerindeki açısal değişimleri relaps olarak tarif etmişlerdir.

Araştırmamızda, cerrahi operasyonla alt çenede sağlanan hareket miktarı, BT analizlerinde alt çene kemiğinin en konkav noktası (B) ile koronal düzlem (y) arasındaki horizontal mesafede meydana gelen değişiklik olarak ölçülmüştür. Bu kayıtlara göre, I. grupta mandibula ortalama 4,62 mm geri alınırken, II. gruba dahil edilen hastalarda ortalama 4,19 mm mandibular ilerletme uygulanmıştır. Cerrahiden 6 ay sonra I. grupta 0,81 mm, II. grupta 0,79 mm relaps gelişmiştir. Bu veriler, sagittal split osteotomi uygulanan çalışmalardaki hareket miktarı aralığında olsa da bir miktar düşüktür. BSSO ile alt çenede sağlanan hareket miktarının kaynaklardaki diğer araştırmalara göre daha az olmasının sebebi, olgularımızın tek çene cerrahisi ile tedavi edilmiş olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Relapsın etiolojisinde; ileri veya geri hareket miktarı, kondillerin doğru konumlandırılması, yumuşak doku ve kas kuvvetleri, mandibular düzlem açısı, kemiğin yeniden şekillenmesi, cerrahın deneyimi ve hastanın yaşı olduğu belirtilmektedir. Cinsiyete göre relaps miktarında herhangi bir fark gözlenmemiştir (73,74)

Araştırmamızda, BSSO ile alt çenede sağlanan hareket miktarı (mm) açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Hastaların yaş ortalamaları tüm gruplar arasında benzerdi. Tüm hastalar tek bir cerrah tarafından opere edildi. Hastaların T1, T2, T3 inceleme zamanlarına ait FH/MD açısal değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Mandibular relaps üzerinde etkisi olduğu bilinen bu değişkenlerin gruplar arasında benzer özellikte olmasının, reflekslerin etkisinin değerlendirilmesinde katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, mandibular ilerletme ve geriletme uygulanan gruplarda 1. ay ve 6. ayda ölçülen relaps miktarları açısından anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak, mandibulanın geri alındığı grupta relaps miktarı ve stabil olmayan hasta sayısı bir miktar daha yüksektir. Bu sonuç, literatürde belirtilen hiyerarşiyle uyumludur (34,35).

Relaps gelişen 4 olgumuzda, stabil olan olgulara göre preoperatif yutma parametrelerinin çoğunun süresinin daha uzun olduğu dikkati çekmiştir. Özellikle oral dönem (3,10 ve 15 ml'de) stabil bireylere göre daha uzundur. Ameliyattan sonra süreler

kısalmış ve her iki grupta benzer hale gelmiştir. Yine yutmanın 2. dönemi de 3, 15 ve 20 ml'de relaps grubunda daha uzundur. SM-EMG süresi 20 ml'de relaps grubunda uzundur; parçalı yutan denekler bu grup içindedir. Denek sayısı az olmakla birlikte, yutmanın oral ve farengeal fazı daha uzun olan ve parçalı yutan bireylerde relaps riski diğerlerine göre fazla olabilir. Daha fazla sayıda hasta ile daha uzun süreli takipler yapılarak bu konuda daha kesin bir sonuca ulaşılabilir.

Carlson ve arkadaşlarının (55) yayınladığı deneysel bir araştırmada, suprahyoid kasların mandibular ilerletmenin bir sonucu olarak önemli miktarda bir gerilime maruz kalmadığı söylenmiştir. Bir başka çalışmada, alt çene geriletme uygulanan olgularda sefalometrik olarak değerlendirilen suprahyoid kas uzunluğu ile iskeletsel relaps arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (39). Araştırmamızda, mandibular relaps gelişen bireylerden 3'ü geriletme, 1'i ilerletme grubundadır. Bu olgulara ait yutma refleksi kayıtlarında submental kas aktivite süresinin stabil olgularla benzer olması literatürle uyumludur. Ayrıca, stabil kalan ve relaps gelişen gruplar arasında, supraorbital ve mental sinir uyarımlı GKR ve MIR parametreleri açısından da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, benzer yöntemle geniş örneklemeler üzerinde yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Ülgen M. *Ortodonti (Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı)*. 3. Baskı. Ankara; 2007.
2. Baloş Tuncer B. Sınıf III Malokluzyonlarda Uygulanan Tedavi Sistemleri. *Cumhur Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg* 2008;**11**(1):53–8.
3. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959;**29**(1):8–29.
4. Reyneke JP. *Essentials of Orthognathic Surgery*. China: Quintessence Publishing Co, Inc; 2003.
5. Çalikkocaoğlu S. *Tam Protezler*. 4. Baskı. Özyurt Matbaacılık Hizmetleri; 2004.
6. Hall JE. *Tıbbi Fizyoloji*. 12. Baskı. İzmir: Nobel Tıp Kitabevi; 2013.
7. Silbernagl S, Despopoulos A. *Renkli Fizyoloji Atlası*. 6. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi; 2012.
8. Takada K, Yashiro K, Sorihashi Y, Morimoto T, Sakuda M. Tongue, jaw, and lip muscle activity and jaw movement during experimental chewing efforts in man. *J Dent Res* 1996;**75**(8):1598–606.
9. Nozaki S, Iriki A, Nakamura Y. Localization of central rhythm generator involved in cortically induced rhythmical masticator jaw-opening movement in the guinea pig. *J Neurophysiol* 1986;**55**:806–25.
10. Perlman AL, Palmer PM, McCulloch TM, Vandaele DJ. Electromyographic activity from human laryngeal, pharyngeal, and submental muscles during swallowing. *J Appl Physiol* 1999;**86**(5):1663–9.
11. Ertekin C. *Santral ve Periferik EMG, Anatomi-Fizyoloji-Klinik*. İzmir: Nobel Tıp Kitabevi; 2006.
12. de Farias BUL, Bianchini EMG, de Paiva JB, Neto JR. Muscular activity in class III dentofacial deformity. *Cranio - J Craniomandib Pract*. 2013;**31**(3):181–9.
13. Leis AA, Schenk MP. *Sinir İletim Çalışmaları ve Elektromiyografi Atlası*. Nobel Tıp Kitabevi; 2014.
14. Criswell E. *Cram's Introduction to Surface Electromyography*. Jones and Bartlett Publishers; 2011.

15. Ertekin C, Pehlivan M, Aydoğdu I ve ark. An electrophysiological investigation of deglutition in man. *Muscle Nerve* 1995;**18**(10):1177–86.
16. Ertekin C, Aydoğdu İ. Orofaringiyal Yutmanın Fizyoloji ve Nörolojisi. *Ege Tip Derg* 2002;**41**(3):163–75.
17. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod* 1969;**55**(6):566–77.
18. Moyers RE. An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. *Am J Orthod* 1962;**36**(7):1950.
19. Jankelson B. Electronic control of muscle contraction-a new clinical era in occlusion and prosthodontics. *Sci Educ Bull* 1969;**2**(1):29–31.
20. Pancherz H. Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions. An electromyographic investigation. *Am J Orthod* 1980;**77**(6):679–88.
21. Miralles R, Hevia R, Contreras L ve ark. Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *Angle Orthodontist* 1991;**61**:277–84.
22. Vianna-Lara MS, Caria PHF, De Tosello DO ve ark. Electromyographic activity of masseter and temporal muscles with different facial types. *Angle Orthod* 2009;**79**(3):515–20.
23. Cha BK, Kim C-H, Baek S-H. Skeletal sagittal and vertical facial types and electromyographic activity of the masticatory muscle. *Angle Orthod* 2007;**77**(3):463–70.
24. Ingervall B, Thilander B. Activity of temporal and masseter muscles in children with a lateral forced bite. *Angle Orthod* 1975;**45**(4):249–58.
25. Aziz SR, Simon P. Hullihen and the origin of orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;**62**(10):1303–7.
26. Steinhäuser EW. Historical development of orthognathic surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 1996;**24**(4):195–204.
27. Caldwell JB, letterman GS. Vertical osteotomy in the mandibular raml for correction of prognathism. *J Oral Surg* 1954;**12**(3):185–202.

28. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. *Oper Oral Surg* 1957;**10**(7):677–89.
29. Dal pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv* 1961;**19**:42–7.
30. Hunsuck EE. A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg*. 1968;**26**(4):250–3.
31. Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg* 1977;**35**(2):157–9.
32. Pepersack WJ, Chausse HM. Long term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 1978;**6**:117–40.
33. Franco JE, Sickels J, Thrash WJ. Factors contributing to relapse in rigidly fixed mandibular setbacks. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;**47**:451–6.
34. Proffit WR, Turvey T a, Phillips C. The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension. *Head Face Med* 2007;**3**:21.
35. Naini FB, Gill DS. *Orthognathic Surgery Principles, Planning and Practice*. Wiley Blackwell;2017.
36. Tosello DO, Vitti M, Berzin F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing-  
-part I. *J Oral Rehabil* 1998;**25**(11):838–46.
37. Sforza C, Peretta R, Grandi G ve ark. Three-dimensional facial morphometry in skeletal Class III patients. A non-invasive study of soft-tissue changes before and after orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;**45**(2):138–44.
38. Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y ve ark. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 2008;**105**(4):495–502.
39. Eggenesperger N, Smolka W, Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone position

- and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Cranio-Maxillo-Facial Surg* 2005;**33**:111–7.
40. Kitahara T, Hoshino Y, Maruyama K ve ark. Changes in the pharyngeal airway space and hyoid bone position after mandibular setback surgery for skeletal Class III jaw deformity in Japanese women. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2010;**138**(6):708.e1-708.e10.
  41. Meisami T, Musa M, Keller MA ve ark. Magnetic resonance imaging assessment of airway status after orthognathic surgery. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 2007;**103**(4):458–63.
  42. Van Lierde KM, Schepers S ve ark. The impact of mandibular advancement on articulation, resonance and voice characteristics in Flemish speaking adults: A pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;**35**(2):137–44.
  43. Nakata Y, Ueda HM, Kato M ve ark. Changes in Stomatognathic function induced by orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;**65**(3):444–51.
  44. Kim S-K, Kim S-G. Analysis of soft tissue changes after genioplasty in skeletal class III dentofacial deformity. *Yonsei Med J* 2009;**50**(6):814–7.
  45. Kobayashi T, Honma K, Shingaki S, Nakajima T. Changes in masticatory function after orthognathic treatment in patients with mandibular prognathism. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2001;**39**(4):260–5.
  46. Van Den Braber W, Van Der Glas H, Van Der Bilt A, Bosman F. Masticatory function in retrognathic patients, before and after mandibular advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;**62**(5):549–54.
  47. Ko EW-C, Huang CS, Lo L-J, Chen Y-R. Alteration of masticatory electromyographic activity and stability of orthognathic surgery in patients with skeletal class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;**71**(7):1249–60.
  48. Proffit WR, Turvey TA, Fields HW, Phillips C. The effect of orthognathic surgery on occlusal force. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;**47**(5):457–63.
  49. Kim YG, Oh SH. Effect of mandibular setback surgery on occlusal force. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;**55**(2):121–8.



50. Shiratsuchi Y, Kouno K, Tashiro H. Evaluation of masticatory function following orthognathic surgical correction of mandibular prognathism. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 1991;**19**(7):299–303.
51. Ohkura K, Harada K, Morishima S, Enomoto S. Changes in bite force and occlusal contact area after orthognathic surgery for correction of mandibular prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;**91**(2):141–5.
52. Nagai I, Tanaka N, Noguchi M ve ark. Changes in occlusal state of patients with mandibular prognathism after orthognathic surgery: a pilot study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2001;**39**(6):429–33.
53. Eckardt L, Harzer W, Schneevoigt R. Comparative study of excitation patterns in the masseter muscle before and after orthognathic surgery. *J Cranio-Maxillo-Facial Surg* 1997;**25**(6):344–52.
54. Zhu S, Cui J, Gao Y, Zhang B, Hu J. Changes of masseter muscles after mandibular angle ostectomy in Rhesus Monkeys. *Ann Plast Surg* 2009;**63**(6):670–5.
55. Carlson DS, Ellis D, Dechow PC. Adaptation of the suprahyoid muscle complex to mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;**92**(2):134–43.
56. Gu GM, Nagata J, Suto M ve ark. Hyoid position , pharyngeal airway and head posture in relation to relapse after the mandibular setback in skeletal Class III. *Clin Orthod Res* 2000;**3**(1):67–77.
57. Tselnik M, Pogrel MA. Assessment of the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;**58**:282–5.
58. Hiraoka K. Changes in masseter muscle activity associated with swallowing. *J Oral R* 2004;**31**:963–7.
59. Guernsey L. Stability of treatment in Class II malocclusion corrected by full mandibular advancement surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1974;**37**:668–87.
60. Steinhauser E. Advancement of the mandible by sagittal ramus split and suprahyoid myotomy. *J Oral Surg* 1973;**31**:516–21.
61. Wessberg G, LaBanc J, Epker B. Musculoskeletal adaptations to surgical

- advancement of the mandible. *Int J Oral Surg* 1981;**10**:417–22.
62. Rafferty KL, Liu ZJ, Ye W ve ark. Botulinum toxin in masticatory muscles: Short- and long-term effects on muscle, bone, and craniofacial function in adult rabbits. *Bone* 2012;**50**(3):651–62.
  63. Valls-Solé J. Neurophysiological assessment of trigeminal nerve reflexes in disorders of central and peripheral nervous system. *Clin Neurophysiol* 2005;**116**(10):2255–65.
  64. Klasser G, Okeson J. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2006;**137**:763–71.
  65. Alves PVM, Bolognese AM, Zhao L. Three-dimensional computerized orthognathic surgical treatment planning. *Clin Plast Surg* 2007;**34**(3):427–36.
  66. Burkhard JPM, Dietrich AD, Jacobsen C ve ark. Cephalometric and three-dimensional assessment of the posterior airway space and imaging software reliability analysis before and after orthognathic surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2014;**42**(7):1428–36.
  67. Ertekin C, Aydogdu I, Yüceyar N ve ark. Electrodiagnostic methods for neurogenic dysphagia. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1998;**109**(4):331–40.
  68. Namaki S, Maekawa N, Iwata J ve ark. Long-term evaluation of swallowing function before and after sagittal split ramus osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;**43**(7):856–61.
  69. Teerijoki-Oksa T, Jääskeläinen SK, Forssell K, Forssell H. Recovery of nerve injury after mandibular sagittal split osteotomy. Diagnostic value of clinical and electrophysiologic tests in the follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;**33**(2):134–40.
  70. Biasiotta A, Cascone P, Cecchi R ve ark. Iatrogenic damage to the mandibular nerves as assessed by the masseter inhibitory reflex. *J Headache Pain* 2011;**12**(4):485–8.
  71. Groot RH, Ongerboer de Visser BW, van Merkesteyn JPR ve ark. Changes in

masseter inhibitory reflex responses in patients with diffuse sclerosing osteomyelitis of the mandible. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1992;**74**(6):727–32.

72. Çelakıl D. *Ortognatik Cerrahinin Çiğneme Etkinliği ve Kas Aktivitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Yeditepe Üniversitesi; 2016.
73. Joss CU, Vassalli IM. Stability After Bilateral Sagittal Split Osteotomy Advancement Surgery With Rigid Internal Fixation: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;**67**(2):301–13.
74. Joss CU, Thüer UW. Stability of hard tissue profile after mandibular setback in sagittal split osteotomies : a longitudinal and long-term follow-up study. *Eur J Orthod* 2008;**30**:352–8.

## HAM VERİLER

### 1. Yutma Refleksi Verileri

**Tablo: Kontrol Grubunda Yutma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=14)**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
KortBulb Tet 3 ml	180	470	341,43	94,450
FarDön 3 ml	350	830	657,86	146,297
SM-EMG 3 ml	650	1260	981,43	198,295
KortBulb Tet 10 ml	180	520	361,43	97,180
FarDön 10 ml	440	940	679,29	148,814
SM-EMG 10 ml	750	1240	997,86	173,346
KortBulb Tet 15 ml	240	580	355,00	97,251
FarDön 15 ml	520	900	711,43	134,213
SM-EMG 15 ml	840	1560	1095,71	178,572
KortBulb Tet 20 ml	180	420	325,00	68,472
FarDön 20 ml	520	900	736,43	115,199
SM-EMG 20 ml	760	1900	1157,14	305,776

**Tablo: Geriletme Uygulanan Gruba Ait Preoperatif (T1) ve Postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da Yutma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=6)**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
T1 KortBulb Tet 3 ml	260	490	366,67	90,921
T1 FarDön 3 ml	310	800	635,00	186,199
T1 SM-EMG 3 ml	750	1260	1051,67	200,541
T1 KortBulb Tet 10 ml	280	450	358,33	77,825
T1 FarDön 10 ml	520	850	671,67	142,185
T1 SM-EMG 10 ml	830	1240	1063,33	186,405
T1 KortBulb Tet 15 ml	260	470	365,00	76,092
T1 FarDön 15 ml	440	880	673,33	162,440
T1 SM-EMG 15 ml	760	1260	1068,33	191,564
T1 KortBulb Tet 20 ml	330	460	381,67	50,365
T1 FarDön 20 ml	520	860	691,67	127,188
T1 SM-EMG 20 ml	820	1210	1041,67	147,434
T2 KortBulb Tet 3 ml	190	370	296,00	66,182
T2 FarDön 3 ml	550	720	626,00	74,027
T2 SM-EMG 3 ml	780	1110	908,00	148,560
T2 KortBulb Tet 10 ml	170	260	228,00	38,341
T2 FarDön 10 ml	550	800	674,00	101,637
T2 SM-EMG 10 ml	720	1080	924,00	183,112
T2 KortBulb Tet 15 ml	200	290	240,00	38,730
T2 FarDön 15 ml	460	850	638,00	150,732
T2 SM-EMG 15 ml	750	1260	988,00	194,859
T2 KortBulb Tet 20 ml	180	360	272,00	67,602
T2 FarDön 20 ml	470	790	636,00	120,955
T2 SM-EMG 20 ml	950	1170	1028,00	93,381
T3 KortBulb Tet 3 ml	120	350	250,00	77,460
T3 FarDön 3 ml	420	850	686,67	149,354
T3 SM-EMG 3 ml	640	1340	970,00	291,342
T3 KortBulb Tet 10 ml	210	460	316,67	94,798
T3 FarDön 10 ml	320	790	601,67	173,714
T3 SM-EMG 10 ml	730	1340	980,00	254,480
T3 KortBulb Tet 15 ml	260	400	310,00	53,666
T3 FarDön 15 ml	380	880	671,67	202,427
T3 SM-EMG 15 ml	730	1380	1085,00	260,058
T3 KortBulb Tet 20 ml	200	380	273,33	76,594
T3 FarDön 20 ml	580	800	681,67	84,951
T3 SM-EMG 20 ml	820	1380	1015,00	228,013

**Tablo: İlerletme Uygulanan Gruba Ait Preoperatif (T1) ve Postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da Yutma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=6)**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
T1 KortBulb Tet 3 ml	260	520	363,33	91,141
T1 FarDön 3 ml	500	680	610,00	70,993
T1 SM-EMG 3 ml	640	1300	976,67	213,698
T1 KortBulb Tet 10 ml	280	410	366,67	46,332
T1 FarDön 10 ml	510	740	635,00	93,541
T1 SM-EMG 10 ml	660	1340	1016,67	258,354
T1 KortBulb Tet 15 ml	250	400	341,67	53,072
T1 FarDön 15 ml	520	700	621,67	69,976
T1 SM-EMG 15 ml	740	1280	1025,00	200,574
T1 KortBulb Tet 20 ml	220	400	313,33	74,476
T1 FarDön 20 ml	540	1120	730,00	211,849
T1 SM-EMG 20 ml	890	3120	1351,67	872,523
T2 KortBulb Tet 3 ml	250	370	316,67	52,789
T2 FarDön 3 ml	640	950	785,00	112,916
T2 SM-EMG 3 ml	840	1390	1096,67	200,067
T2 KortBulb Tet 10 ml	200	370	288,33	56,006
T2 FarDön 10 ml	700	1000	808,33	103,618
T2 SM-EMG 10 ml	840	1440	1180,00	235,881
T2 KortBulb Tet 15 ml	180	360	261,67	65,853
T2 FarDön 15 ml	610	940	760,00	109,727
T2 SM-EMG 15 ml	880	2600	1385,00	636,294
T2 KortBulb Tet 20 ml	240	340	283,33	39,328
T2 FarDön 20 ml	340	860	616,67	192,423
T2 SM-EMG 20 ml	1030	2120	1403,33	403,320
T3 KortBulb Tet 3 ml	230	340	276,67	50,859
T3 FarDön 3 ml	670	920	776,67	109,301
T3 SM-EMG 3 ml	800	1240	1051,67	180,046
T3 KortBulb Tet 10 ml	120	330	245,00	82,401
T3 FarDön 10 ml	640	960	788,33	141,480
T3 SM-EMG 10 ml	1010	2220	1321,67	457,183
T3 KortBulb Tet 15 ml	240	360	288,33	44,907
T3 FarDön 15 ml	480	860	708,33	160,052
T3 SM-EMG 15 ml	1030	2520	1473,33	553,883
T3 KortBulb Tet 20 ml	120	420	280,00	95,499
T3 FarDön 20 ml	530	940	726,67	153,580
T3 SM-EMG 20 ml	780	3060	1411,67	834,803

**Tablo: Tüm Gruplarda T1 Zamanında Ölçümlenen Yutma Parametrelerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması**

	Grup	n	Sıra ortalaması	SD	$\chi^2$	p değeri
KortBulb Tet 3 ml	1	6	14,75	2	,371	,831
	2	6	14,17			
	Kontrol	14	12,68			
FarDön 3 ml	1	6	13,92	2	1,612	,447
	2	6	10,08			
	Kontrol	14	14,79			
SM-EMG 3 ml	1	6	15,58	2	,623	,732
	2	6	12,33			
	Kontrol	14	13,11			
KortBulb Tet 10 ml	1	6	13,42	2	,012	,994
	2	6	13,25			
	Kontrol	14	13,64			
FarDön 10 ml	1	6	13,67	2	,611	,737
	2	6	11,42			
	Kontrol	14	14,32			
SM-EMG 10 ml	1	6	15,92	2	,815	,665
	2	6	13,25			
	Kontrol	14	12,57			
KortBulb Tet 15 ml	1	6	15,25	2	,457	,796
	2	6	12,42			
	Kontrol	14	13,21			
FarDön 15 ml	1	6	12,25	2	1,965	,374
	2	6	10,42			
	Kontrol	14	15,36			
SM-EMG 15 ml	1	6	14,17	2	,197	,906
	2	6	12,33			
	Kontrol	14	13,71			
KortBulb Tet 20 ml	1	6	18,67	2	,3679	,159
	2	6	11,08			
	Kontrol	14	12,32			
FarDön 20 ml	1	6	12,00	2	,684	,710
	2	6	12,33			
	Kontrol	14	14,64			
SM-EMG 20 ml	1	6	12,67	2	,462	,794
	2	6	12,17			
	Kontrol	14	14,43			

**Tablo: 1. ve 2. Gruplarda T2 Zamanında Ölçümlenen Yutma Parametrelerinin Gruplar Arasındaki Önem Kontrolü**

	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p değeri
KortBulb Tet 3 ml	1	6	5,50	27,50	12,500	,644
	2	6	6,42	38,50		
FarDön 3 ml	1	6	3,60	18,00	3,000	,028*
	2	6	8,00	48,00		
SM-EMG 3 ml	1	6	4,30	21,50	6,500	,120
	2	6	7,42	44,50		
KortBulb Tet 10 ml	1	6	3,80	19,00	4,000	,042*
	2	6	7,83	47,00		
FarDön 10 ml	1	6	4,10	20,50	5,500	,082
	2	6	7,58	45,50		
SM-EMG 10 ml	1	6	4,40	22,00	7,000	,144
	2	6	7,33	44,00		
KortBulb Tet 15 ml	1	6	5,30	26,50	11,500	,521
	2	6	6,58	39,50		
FarDön 15 ml	1	6	4,40	22,00	7,000	,144
	2	6	7,33	44,00		
SM-EMG 15 ml	1	6	4,40	22,00	7,000	,144
	2	6	7,33	44,00		
KortBulb Tet 20 ml	1	6	5,90	29,50	14,500	,927
	2	6	6,08	36,50		
FarDön 20 ml	1	6	6,20	31,00	14,000	,855
	2	6	5,83	35,00		
SM-EMG 20 ml	1	6	3,80	19,00	4,000	,044*
	2	6	7,83	47,00		

\*  $p < 0.05$



**Tablo: 1. ve 2. Gruplarda T3 Zamanında Ölçümlenen Yutma Parametrelerinin Gruplar Arasındaki Önem Kontrolü**

	Grup	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p değeri
KortBulb Tet 3 ml	1	6	6,08	36,50	15,500	,686
	2	6	6,92	41,50		
FarDön 3 ml	1	6	5,58	33,50	12,500	,378
	2	6	7,42	44,50		
SM-EMG 3 ml	1	6	5,83	35,00	14,000	,520
	2	6	7,17	43,00		
KortBulb Tet 10 ml	1	6	7,83	47,00	10,000	,200
	2	6	5,17	31,00		
FarDön 10 ml	1	6	4,50	27,00	6,000	,055
	2	6	8,50	51,00		
SM-EMG 10 ml	1	6	4,92	29,50	8,500	,128
	2	6	8,08	48,50		
KortBulb Tet 15 ml	1	6	7,33	44,00	13,000	,422
	2	6	5,67	34,00		
FarDön 15 ml	1	6	6,25	37,50	16,500	,810
	2	6	6,75	40,50		
SM-EMG 15 ml	1	6	5,00	30,00	9,000	,150
	2	6	8,00	48,00		
KortBulb Tet 20 ml	1	6	5,83	35,00	14,000	,518
	2	6	7,17	43,00		
FarDön 20 ml	1	6	5,92	35,50	14,500	,575
	2	6	7,08	42,50		
SM-EMG 20 ml	1	6	5,83	35,00	14,000	,521
	2	6	7,17	43,00		

**Tablo: Stabil Gruba Ait Preoperatif (T1) ve Postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da Yutma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=8)**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
T1 KortBulb Tet 3 ml	260	410	326,25	60,695
T1 FarDön 3 ml	310	680	558,75	114,821
T1 SM-EMG 3 ml	640	1300	972,50	221,988
T1 KortBulb Tet 10 ml	280	410	336,25	54,756
T1 FarDön 10 ml	510	740	622,50	89,403
T1 SM-EMG 10 ml	660	1340	1026,25	239,400
T1 KortBulb Tet 15 ml	250	400	327,50	53,652
T1 FarDön 15 ml	440	700	595,00	85,524
T1 SM-EMG 15 ml	740	1280	1008,75	187,498
T1 KortBulb Tet 20 ml	260	460	357,50	68,817
T1 FarDön 20 ml	520	790	637,50	100,392
T1 SM-EMG 20 ml	820	1170	990,00	129,945
T2 KortBulb Tet 3 ml	260	370	331,25	39,074
T2 FarDön 3 ml	560	950	733,75	132,443
T2 SM-EMG 3 ml	780	1390	1025,00	224,308
T2 KortBulb Tet 10 ml	200	370	265,00	52,915
T2 FarDön 10 ml	550	1000	757,50	131,882
T2 SM-EMG 10 ml	730	1440	1106,25	255,898
T2 KortBulb Tet 15 ml	200	360	261,25	56,426
T2 FarDön 15 ml	560	940	733,75	133,517
T2 SM-EMG 15 ml	750	1480	1066,25	234,212
T2 KortBulb Tet 20 ml	240	340	285,00	34,226
T2 FarDön 20 ml	520	860	678,75	128,779
T2 SM-EMG 20 ml	1000	1540	1192,50	197,249
T3 KortBulb Tet 3 ml	120	340	238,75	60,341
T3 FarDön 3 ml	420	920	717,50	157,548
T3 SM-EMG 3 ml	640	1240	941,25	238,833
T3 KortBulb Tet 10 ml	120	370	261,25	80,256
T3 FarDön 10 ml	320	960	693,75	214,805
T3 SM-EMG 10 ml	730	1340	1002,50	221,537
T3 KortBulb Tet 15 ml	240	360	288,75	40,156
T3 FarDön 15 ml	380	860	685,00	189,586
T3 SM-EMG 15 ml	730	1540	1112,50	280,599
T3 KortBulb Tet 20 ml	120	420	272,50	91,924
T3 FarDön 20 ml	530	940	711,25	137,782
T3 SM-EMG 20 ml	780	1360	986,25	222,514

**Tablo: Relaps Grubuna Ait Preoperatif (T1) ve Postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da Yutma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=4)**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
T1 KortBulb Tet 3 ml	330	520	442,50	83,815
T1 FarDön 3 ml	670	800	750,00	59,442
T1 SM-EMG 3 ml	940	1260	1097,50	141,038
T1 KortBulb Tet 10 ml	380	450	415,00	35,119
T1 FarDön 10 ml	550	850	715,00	152,862
T1 SM-EMG 10 ml	790	1220	1067,50	189,978
T1 KortBulb Tet 15 ml	340	470	405,00	53,229
T1 FarDön 15 ml	640	880	752,50	125,266
T1 SM-EMG 15 ml	840	1260	1122,50	191,202
T1 KortBulb Tet 20 ml	220	410	327,50	79,320
T1 FarDön 20 ml	670	1120	857,50	191,551
T1 SM-EMG 20 ml	1010	3120	1610,00	1009,983
T2 KortBulb Tet 3 ml	190	290	243,33	50,332
T2 FarDön 3 ml	550	740	656,67	97,125
T2 SM-EMG 3 ml	840	1060	973,33	117,189
T2 KortBulb Tet 10 ml	170	320	250,00	75,498
T2 FarDön 10 ml	610	800	720,00	98,489
T2 SM-EMG 10 ml	720	1070	950,00	199,249
T2 KortBulb Tet 15 ml	180	270	226,67	45,092
T2 FarDön 15 ml	460	720	626,67	144,684
T2 SM-EMG 15 ml	860	2600	1573,33	911,336
T2 KortBulb Tet 20 ml	180	360	260,00	91,652
T2 FarDön 20 ml	340	640	483,33	150,444
T2 SM-EMG 20 ml	950	2120	1340,00	675,500
T3 KortBulb Tet 3 ml	260	350	312,50	41,130
T3 FarDön 3 ml	670	850	760,00	75,277
T3 SM-EMG 3 ml	930	1340	1150,00	174,165
T3 KortBulb Tet 10 ml	180	460	320,00	115,470
T3 FarDön 10 ml	580	790	697,50	104,043
T3 SM-EMG 10 ml	1020	2220	1447,50	531,499
T3 KortBulb Tet 15 ml	260	400	320,00	63,246
T3 FarDön 15 ml	480	880	700,00	168,127
T3 SM-EMG 15 ml	1250	2520	1612,50	607,365
T3 KortBulb Tet 20 ml	220	380	285,00	71,880
T3 FarDön 20 ml	580	800	690,00	93,095
T3 SM-EMG 20 ml	1110	3060	1667,50	936,710

**Tablo: Stabil ve Relaps Gruplarında T1 Zamanında Ölçümlenen Yutma Parametrelerinin Gruplar Arasındaki Önem Kontrolü**

	Relaps	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p değeri
KortBulb Tet 3 ml	var	4	9,63	38,50	3,500	,033*
	yok	8	4,94	39,50		
FarDön 3 ml	var	4	10,25	41,00	1,000	,011*
	yok	8	4,63	37,00		
SM-EMG 3 ml	var	4	8,00	32,00	10,000	,308
	yok	8	5,75	46,00		
KortBulb Tet 10 ml	var	4	9,50	38,00	4,000	,041*
	yok	8	5,00	40,00		
FarDön 10 ml	var	4	8,13	32,50	9,500	,269
	yok	8	5,69	45,50		
SM-EMG 10 ml	var	4	6,50	26,00	16,000	1,000
	yok	8	6,50	52,00		
KortBulb Tet 15 ml	var	4	9,50	38,00	4,000	0,41*
	yok	8	5,00	40,00		
FarDön 15 ml	var	4	9,50	38,00	4,000	,042*
	yok	8	5,00	40,00		
SM-EMG 15 ml	var	4	8,25	33,00	9,000	,234
	yok	8	5,63	45,00		
KortBulb Tet 20 ml	var	4	6,00	24,00	14,000	,732
	yok	8	6,75	54,00		
FarDön 20 ml	var	4	9,50	38,00	4,000	,041*
	yok	8	5,00	40,00		
SM-EMG 20 ml	var	4	9,25	37,00	5,000	,061
	yok	8	5,13	41,00		

\*  $p < 0.05$

**Tablo:Stabil ve Relaps Gruplarında T2 Zamanında Ölçümlenen Yutma Parametrelerinin Gruplar Arasındaki Önem Kontrolü**

	Relaps	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p değeri
KortBulb Tet 3 ml	var	4	2,33	7,00	1,000	,023*
	yok	8	7,38	59,00		
FarDön 3 ml	var	4	4,67	14,00	8,000	,414
	yok	8	6,50	52,00		
SM-EMG 3 ml	var	4	5,83	17,50	11,500	,919
	yok	8	6,06	48,50		
KortBulb Tet 10 ml	var	4	5,50	16,50	10,500	,757
	yok	8	6,19	49,50		
FarDön 10 ml	var	4	5,50	16,50	10,500	,759
	yok	8	6,19	49,50		
SM-EMG 10 ml	var	4	4,67	14,00	8,000	,414
	yok	8	6,50	52,00		
KortBulb Tet 15 ml	var	4	4,50	13,50	7,500	,356
	yok	8	6,56	52,50		
FarDön 15 ml	var	4	4,00	12,00	6,000	,221
	yok	8	6,75	54,00		
SM-EMG 15 ml	var	4	7,00	21,00	9,000	,540
	yok	8	5,63	45,00		
KortBulb Tet 20 ml	var	4	4,83	14,50	8,500	,473
	yok	8	6,44	51,50		
FarDön 20 ml	var	4	3,00	9,00	3,000	,066
	yok	8	7,13	57,00		
SM-EMG 20 ml	var	4	4,67	14,00	8,000	,413
	yok	8	6,50	52,00		

\*  $p < 0.05$

**Tablo: Stabil ve Relaps Gruplarında T3 Zamanında Ölçümlenen Yutma Parametrelerinin Gruplar Arasındaki Önem Kontrolü**

	Relaps	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p değeri
KortBulb Tet 3 ml	var	4	9,63	38,50	3,500	,032*
	yok	8	4,94	39,50		
FarDön 3 ml	var	4	7,00	28,00	14,000	,734
	yok	8	6,25	50,00		
SM-EMG 3 ml	var	4	8,38	33,50	8,500	,201
	yok	8	5,56	44,50		
KortBulb Tet 10 ml	var	4	7,75	31,00	11,000	,396
	yok	8	5,88	47,00		
FarDön 10 ml	var	4	6,25	25,00	15,000	,865
	yok	8	6,63	53,00		
SM-EMG 10 ml	var	4	8,88	35,50	6,500	,106
	yok	8	5,31	42,50		
KortBulb Tet 15 ml	var	4	7,75	31,00	11,000	,394
	yok	8	5,88	47,00		
FarDön 15 ml	var	4	6,88	27,50	14,500	,798
	yok	8	6,31	50,50		
SM-EMG 15 ml	var	4	9,00	36,00	6,000	,089
	yok	8	5,25	42,00		
KortBulb Tet 20 ml	var	4	6,88	27,50	14,500	,797
	yok	8	6,31	50,50		
FarDön 20 ml	var	4	6,25	25,00	15,000	,865
	yok	8	6,63	53,00		
SM-EMG 20 ml	var	4	9,50	38,00	4,000	,041*
	yok	8	5,00	40,00		

\*  $p < 0.05$

## 2. Göz Kırpma Refleksi Verileri

**Tablo: Tüm Gruplarda Preoperatif (T1) ve Postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da Göz Kırpma Refleksi Eşik Uyarım Şiddetleri**

Grup	Parametre	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma		
T1	1	GKR Eşik	6	2,4	8,6	3,967	2,3114	
		GKR Eşik x3	6	7,4	25,8	11,967	6,8890	
		GKR Eşik x5	6	12,1	43,1	19,950	11,5462	
		GKR Eşik x8	6	19,2	68,2	31,683	18,2464	
	2	GKR Eşik	6	2,3	5,4	3,550	1,1929	
		GKR Eşik x3	6	7,0	16,4	10,717	3,5997	
		GKR Eşik x5	6	11,7	27,0	17,850	5,8790	
		GKR Eşik x8	6	18,4	43,1	28,467	9,5221	
		Kontrol	GKR Eşik	14	1,1	5,6	3,007	1,2400
			GKR Eşik x3	14	3,5	20,0	9,371	4,2306
T2	1	GKR Eşik x5	14	5,8	28,2	15,179	6,1494	
		GKR Eşik x8	13	9,0	40,2	22,415	8,4703	
		2	GKR Eşik	5	1,1	12,1	3,940	4,5878
			GKR Eşik x3	5	3,5	36,4	11,960	13,7391
	GKR Eşik x5		5	5,8	60,3	19,860	22,7346	
	GKR Eşik x8		5	9,0	96,4	31,480	36,4937	
	Kontrol		GKR Eşik	6	2,3	5,0	3,483	1,0128
			GKR Eşik x3	6	7,0	15,2	10,533	3,0526
	T3	1	GKR Eşik x5	6	11,7	25,0	17,517	4,9789
			GKR Eşik x8	6	18,4	40,0	27,883	8,1426
2			GKR Eşik	6	1,9	9,4	3,283	3,0029
			GKR Eşik x3	6	5,8	28,2	9,933	8,9681
		GKR Eşik x5	6	9,8	47,0	16,633	14,9057	
		GKR Eşik x8	6	15,2	74,2	26,150	23,5969	
Kontrol		GKR Eşik	6	2,3	4,3	3,233	,7005	
		GKR Eşik x3	6	7,0	12,9	9,750	2,0560	
	GKR Eşik x5	6	11,7	21,5	16,283	3,4301		
	GKR Eşik x8	6	18,4	34,5	25,983	5,6247		

**Tablo: Kontrol Grubunda Göz Kırpma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=14)**

	Minimum		Maksimum		Ortalama		Standart sapma	
	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ
R1 latans	9,00	9,00	11,60	12,00	10,157	10,071	,800	,767
R2 latans	28,20	28,60	36,80	38,40	32,885	32,357	2,784	2,663
R2 amplitüd	,04	,05	8,00	,12	,667	,088	2,111	,025
R2 alan	,69	,60	5,79	3,11	1,886	1,533	1,287	,735
R2 karşı taraf latans	30,20	28,20	44,40	44,60	35,428	35,614	3,933	4,061
R2 karşı taraf amplitüd	,04	,03	,13	,15	,082	,076	,028	,031
R2 karşı taraf alan	,46	,51	2,43	3,71	1,264	1,350	,522	,761

**Tablo: Geriletme Uygulanan Gruba Ait Preoperatif (T1) ve Postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da Göz Kırpma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=6)**

	Minimum		Maksimum		Ortalama		Standart sapma		
	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	
T1	R1 latans	7,60	7,80	10,60	10,80	9,466	9,700	1,197	1,100
	R2 latans	30,80	28,20	33,20	36,40	32,300	31,633	,918	3,373
	R2 amplitüd	,06	,07	,20	,19	,115	,111	,057	,053
	R2 alan	,65	,75	3,58	5,04	2,125	2,251	1,143	1,574
	R2 karşı taraf latans	31,40	29,00	37,80	39,60	34,766	34,266	2,151	4,789
	R2 karşı taraf amplitüd	,04	,04	,12	,27	,070	,123	,032	,100
T2	R2 karşı taraf alan	,42	,34	2,12	3,92	1,240	1,958	,792	1,423
	R1 latans	9,20	8,60	10,80	13,60	10,200	13,60	,692	2,070
	R2 latans	25,00	28,40	37,80	36,60	31,760	36,60	4,895	3,335
	R2 amplitüd	,07	,05	,10	,13	,086	,13	,011	,034
	R2 alan	1,17	,70	2,28	1,75	1,632	1,75	,424	,427
	R2 karşı taraf latans	25,00	27,40	42,00	44,60	33,520	44,60	6,540	6,534
T3	R2 karşı taraf amplitüd	,05	,06	,09	,10	,060	,10	,017	,016
	R2 karşı taraf alan	,58	,73	1,45	1,93	1,064	1,93	,344	,533
	R1 latans	9,20	9,00	11,00	11,00	9,800	9,667	,737	,711
	R2 latans	26,00	25,20	33,40	38,80	29,900	31,733	2,807	4,517
	R2 amplitüd	,05	,05	,24	,13	,0983	,0733	,072	,029
	R2 alan	,67	,75	3,33	1,75	1,918	1,275	1,103	,457
R2 karşı taraf latans	25,40	26,20	38,00	42,60	31,666	33,333	4,163	5,361	
R2 karşı taraf amplitüd	,01	,02	,19	,12	,080	,075	,061	,040	
R2 karşı taraf alan	,23	,41	2,25	2,51	1,355	1,245	,776	,900	



**Tablo: İlerletme Uygulanan Gruba Ait Preoperatif (T1) ve Postoperatif 1. ay (T2) ve 6. ay (T3)'da Göz Kırpma Sırasında Kaydedilen Elektromiyografik Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri (n=6)**

	Minimum		Maksimum		Ortalama		Standart sapma		
	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	
T1	R1 latans	8,60	9,00	11,20	11,40	10,200	10,033	1,109	,889
	R2 latans	28,20	27,20	35,40	39,40	32,200	33,500	2,756	4,264
	R2 amplitüd	,05	,02	,10	,10	,085	,071	,018	,031
	R2 alan	,69	,38	2,32	2,18	1,398	1,150	,608	,615
	R2 karşı taraf latans	28,60	28,40	38,40	38,80	34,000	34,600	4,035	3,996
	R2 karşı taraf amplitüd	,04	,03	,10	,13	,068	,070	,024	,037
	R2 karşı taraf alan	,68	,55	2,48	1,97	1,243	1,015	,687	,555
	R1 latans	9,80	8,80	10,80	11,20	10,233	9,8000	,427	,946
T2	R2 latans	26,40	29,40	36,20	33,00	31,933	31,233	4,113	1,410
	R2 amplitüd	,06	,06	,42	,27	,211	,116	,125	,077
	R2 alan	,89	,95	8,19	4,44	2,821	1,683	2,726	1,359
	R2 karşı taraf latans	29,00	27,40	39,20	36,40	33,933	32,166	3,423	3,153
	R2 karşı taraf amplitüd	,05	,05	,23	,20	,110	,090	,081	,060
	R2 karşı taraf alan	,70	,61	8,99	4,21	2,463	1,505	3,277	1,366
	R1 latans	9,20	9,00	12,00	12,80	10,566	9,900	1,015	1,457
	R2 latans	30,20	30,20	34,60	37,60	32,400	33,200	1,397	2,774
T3	R2 amplitüd	,04	,04	,35	,38	,146	,118	,112	,130
	R2 alan	,89	,57	5,94	4,65	2,463	1,725	1,879	1,511
	R2 karşı taraf latans	30,60	30,60	36,60	45,80	33,266	36,066	2,069	5,287
	R2 karşı taraf amplitüd	,02	,02	,22	,25	,103	,071	,085	,088
	R2 karşı taraf alan	,48	,37	2,63	2,93	1,443	1,030	,909	,955

### 3. Masseter İnhibitor Refleks Verileri

**Tablo: Kontrol Grubuna Dahil Edilen Bireylerden Kaydedilen Masseter İnhibitor Refleksi Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	
Sol	MIR1 x5 latans	9,00	16,40	12,2333	2,07642
	MIR1 x5 süre	8,60	18,80	15,0000	3,74878
	MIR2 x5 latans	39,40	76,80	52,5833	10,50938
	MIR2 x5 süre	19,60	57,40	37,1167	12,37959
	MIR toplam süre	61,00	112,20	85,6429	14,37459
	MIR süre	43,40	88,80	68,4286	14,86076
	MIR1 x8 latans	10,80	16,80	12,8154	1,78225
	MIR1 x8 süre	11,20	24,40	17,3778	4,28421
	MIR2 x8 latans	39,80	66,40	49,1333	8,42496
	MIR2 x8 süre	20,00	63,20	38,8667	12,61309
	MIR toplam süre1	61,00	110,00	83,1385	13,06277
	MIR süre1	48,00	98,00	70,3231	14,17569
Sağ	MIR1 x5 latans	11,20	16,80	12,6143	1,52611
	MIR1 x5 süre	11,80	24,80	17,6667	4,11766
	MIR2 x5 latans	38,00	75,20	50,0833	9,42239
	MIR2 x5 süre	21,40	61,00	40,6500	12,91289
	MIR toplam süre	59,40	104,60	87,9000	14,82072
	MIR süre	42,60	92,80	75,2857	15,60132
	MIR1 x8 latans	8,20	12,80	11,3167	1,32516
	MIR1 x8 süre	13,60	26,00	20,2000	5,09229
	MIR2 x8 latans	39,80	54,00	46,2444	4,64949
	MIR2 x8 süre	25,60	62,80	41,7778	12,48497
	MIR toplam süre1	69,00	102,60	83,8154	11,92014
	MIR süre1	56,60	88,60	70,3077	11,25481

**Tablo: Geriletme Uygulanan Gruba Ait Preoperatif (T1) Dönemde Kaydedilen Masseter İnhibitör Refleksi Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	
Sol	MIR1 x5 latans	11,80	17,40	13,5667	2,09157
	MIR1 x5 süre	6,00	14,20	10,8000	3,44093
	MIR2 x5 latans	44,60	60,80	51,3600	6,00899
	MIR2 x5 süre	18,20	39,20	32,4800	8,36971
	MIR toplam süre	68,60	100,00	83,8400	11,89739
	MIR süre	56,40	82,60	70,2000	10,65176
	MIR1 x8 latans	10,40	14,80	12,9000	1,73781
	MIR1 x8 süre	8,60	17,20	13,6000	3,37046
	MIR2 x8 latans	41,00	48,40	44,0500	3,31612
	MIR2 x8 süre	24,00	61,40	43,6500	15,32960
	MIR toplam süre1	72,40	103,40	86,6400	11,40123
	MIR süre1	59,80	92,00	73,2400	12,04276
Sağ	MIR1 x5 latans	11,00	15,80	13,1667	1,80850
	MIR1 x5 süre	6,60	12,20	9,6333	1,91172
	MIR2 x5 latans	43,20	49,80	45,0800	2,68552
	MIR2 x5 süre	22,20	43,20	35,4400	8,70103
	MIR toplam süre	65,40	87,20	80,5200	9,45156
	MIR süre	51,60	74,60	67,8800	9,75254
	MIR1 x8 latans	11,20	14,00	12,8667	1,23072
	MIR1 x8 süre	8,80	22,40	14,2000	5,30660
	MIR2 x8 latans	41,40	47,20	44,9600	2,27772
	MIR2 x8 süre	19,20	66,80	38,2000	19,71294
	MIR toplam süre1	64,80	114,00	83,8333	18,05787
	MIR süre1	50,80	102,20	70,9667	18,87365

**Tablo: İlerletme Uygulanan Gruba Ait Preoperatif (T1) Dönemde Kaydedilen Masseter İnhibitör Refleksi Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Verileri**

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	
Sol	MIR1 x5 latans	8,20	13,80	11,0833	1,84436
	MIR1 x5 süre	5,40	22,90	11,6833	6,27707
	MIR2 x5 latans	43,40	74,40	54,3667	12,72944
	MIR2 x5 süre	18,80	66,80	37,1667	17,04883
	MIR toplam süre	62,80	121,80	91,5333	21,95438
	MIR süre	50,80	110,80	80,4500	22,24282
	MIR1 x8 latans	12,00	14,60	13,1333	1,08566
	MIR1 x8 süre	8,80	18,00	13,1000	3,99166
	MIR2 x8 latans	41,40	74,60	53,4500	14,55507
	MIR2 x8 süre	12,20	60,40	36,8500	24,76523
	MIR toplam süre1	60,40	108,40	88,5667	19,67838
	MIR süre1	48,40	96,40	75,4333	19,20392
Sağ	MIR1 x5 latans	12,20	14,20	13,2667	,73394
	MIR1 x5 süre	6,60	25,80	13,8000	6,76816
	MIR2 x5 latans	43,00	67,00	52,2000	8,52009
	MIR2 x5 süre	13,00	46,40	36,0000	12,61174
	MIR toplam süre	59,00	105,00	83,9333	16,78841
	MIR süre	46,00	92,80	70,6667	16,93926
	MIR1 x8 latans	10,80	14,20	12,4667	1,37792
	MIR1 x8 süre	6,20	30,40	17,4500	9,98634
	MIR2 x8 latans	44,20	58,60	51,3200	6,30333
	MIR2 x8 süre	21,80	44,40	34,1600	8,34913
	MIR toplam süre1	71,20	92,60	86,3200	8,80977
	MIR süre1	6,90	81,00	62,4167	28,36649

## FORMLAR

### EK 1: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizden, Prof. Dr. Cengizhan Keskin ve Prof. Dr. Ali Emre Öge danışmanlığında, doktora öğrencisi Dt. Ayşenur Uzun tarafından yürütülmekte olan, alt çene ilerletme ve geriletme cerrahisi uygulanan hastalarda yutma, çiğneme, göz kırpmaya reflekslerinin inceleneceği araştırmanın tedavi/kontrol grubunda yer almanız istenmektedir.

Çalışmanın ismi “Sagittal Split Osteotomi Sonrası Beyin Sapı Reflekslerinin Dentofasiyal Deformitesi Olmayan Bireylerle Karşılaştırmalı Analizi: Prospektif Araştırma” dır. **Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır.** Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Uygulanacak olan tedavi ve işlemler hakkında bilgi sahibi olmak en doğal hakkınızdır. Tedavi ve işlemlerin yararlarını ve olası risklerini öğrendikten sonra yapılacak işleme onay vermek sizin kararınıza bağlıdır.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahip olduğunuz gibi, araştırmacı tarafından gerek görüldüğünde araştırma dışı bırakılabileceğinizi bildirmek isteriz.

Dişler ve çene kemiğindeki şekilsel bozukluklar, şiddetli olduğu durumlarda, çenelerde yapılan ameliyatlara ile tedavi edilir. Araştırmayı yapmamızın nedeni, yapılan teşhis ve tedavi planına göre size alt çene cerrahisi gerekmesidir. Araştırmayı kabul etmemeniz durumunda veya herhangi bir nedenle çalışma programından çıkarılmanız veya çıkmak istemeniz halinde, tedavinizde bir aksama olmayacaktır. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu açıklamaların amacı, ağız, diş ve çene sağlığını iyileştirmek ve korumak için sizlerin bilgilendirilmesi ve tedavi sürecine katılımınızın sağlanmasıdır.

Alt Çene İlerletmesi ve Geriletilmesi(Sagittal Split Osteotomisi) (Tedavi Grubuna Dahil Edilen Kişiler İçin)

Çenelerde yapılan ameliyatlarda, dişlerin, çene kemiklerinin, diğer yumuşak ve sert dokuların anatomik olarak en iyi yere pozisyonlandırılması için yapılan müdahaleleri içerir.

Çene ameliyatları;

- Çeneyi öne almak ve geriye itmek amacıyla yapılan operasyonlardır.
- Çene kemiğinden kesi yapılarak gerçekleştirilebilir.
- Çene ucundan kemik çıkarılabilir.
- Kemiği tekrar sabitlemek amacıyla çene için üretilmiş plak, vida gibi malzemeler kullanılabilir.

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda, çene yapınızdaki bozukluk için operasyonunuz yapılacaktır. Bu araştırma, yeni bir yöntem ve malzemenin denenmesini kapsamamaktadır. Sizlerden alınan tetkiklerin değerlendirilmesiyle araştırma sonuçlanacaktır.

Cerrahi operasyon genel anestezi altında yürütülecektir. Operasyon esnasında diş ve çevredeki dokularda ağrı kontrolünü sağlamak amacıyla, *lokal anestezi* uygulanmaktadır. Lokal anestezi uygulaması sonrası nadir de olsa hastada alerji, uyuşukluk, kanama, geçici kas ağrıları, geçici yüz felci görülebilir. Lokal anestezi uygulanmadığı durumda işlemler ya çok ağrılı olacağından yapılamamakta ya da genel anestezi gibi daha karmaşık bir işlem altında yapılmaktadır. Lokal anestezi uygulaması, bölgede anatomik farklılıklar veya enfeksiyon olmadığı sürece başarılı bir uygulamadır. Lokal anestezi uygulanan bölge yaklaşık 2-4 saat boyunca uyuşuktur. Bu nedenle ısırma ya da yanak içi ve dudakta yara oluşmaması için uyuşukluk geçene kadar yeme içme önerilmez. 2-4 saat sonrasında uyuşukluk etkisi ortadan kalkar.

**Cerrahi operasyonla ilgili olarak bazı riskler ve olumsuz durumlar bulunmaktadır. Bu riskleri en aza indirmek için, tedavinizle uyumunuzun en üst düzeyde olması gerekir.**

- Ameliyat sonrasında, tüm tıbbi ameliyatlardan sonra da olduğu gibi yara iyileşmesi döneminde yüzde şişlikler ve morarma ile birlikte ağrı da olmaktadır. Bu süre içerisinde yemek yeme biraz güçleşmektedir.
- Şikayetleriniz ilk 3 gün boyunca artacak fakat takip eden günlerde giderek azalarak kaybolacaktır.
- Ameliyat sonrasındaki 24 saat süresince ameliyat olduğunuz bölgeye aralıklarla buz uygulaması yapmanız, buz torbasını bir havluya sarıp beşer dakika aralıklarla gün boyu ameliyat bölgesine uygulamanız gerekir.
- Ameliyatın yapıldığı gün, ameliyat bölgesinde hafif sızıntı şeklinde kanamanızın olması normaldir. Fakat uzun süren kanama durumunda mutlaka hekiminize başvurmalısınız.
- Ameliyatın yapıldığı gün boyunca sıcak yiyecek ve içecekler, çok sert ve tanecikli besinler, sigara ve alkol tüketilmemelidir.
- Ameliyatın yapıldığı gün boyunca sıcak banyo ve duş yapılmamalı, sıkça ağız çalkalanmamalı, gargara yapılmamalı, tükürmekten kaçınılmalıdır.
- Ameliyatı takiben, size verilen ilaçları düzenli olarak kullanmalısınız.
- Ameliyat ertesi günü, ağız ve diş sağlığınızın devamlılığını sağlamak için günde iki kere dişlerinizi fırçalamanız ve ameliyat olduğunuz bölgeyi yumuşak bir diş fırçası ile nazikçe fırçalamanız gerekir.

- Özellikle ağız bakımının iyi sağlanamadığı durumlarda enfeksiyon gelişebilir ve plak, vida gibi malzemeler uygulanmış ise genellikle çıkarılması zorunlu hale gelebilir.
- Çene, kan birikmesine bağlı olarak aşırı şişebilir ve bu kanama, zamanla boyuna doğru inerek morarma yapabilir.
- Alt çenenin hissini sağlayan sinirler, operasyon sırasında oluşturulan kesi hattının yakınından geçer. Cerrahi alana yakınlığından ötürü sinir, genellikle biraz zarar görür, fakat bazen tamamen kesilebilir veya kopabilir ve tamiri mümkün olmayabilir. Bu sinirin zarar görmesi sonucu alt dişler, alt dudak ve çene ucu uyuşuk kalabilir. Bu durum geçici ise genellikle 6-12 ay sürer, fakat kalıcı da olabilir.
- Kesilen kemik parçalarının sabitletmesinde başarısız olunması veya tavsiyelere tam uymamanız durumunda, çenede anormal hareketlilik meydana gelebilir.
- Ameliyat sonrası kesilen kemiği sabitlemek için kullanılan plak ve vidalar ağrıya, enfeksiyona neden olabilir, bu malzemelerin cerrahi olarak çıkartılması gerekebilir.

Yukarıda sayılanlar böylesi bir çalışmada yaşanabilecek risklerdir. Ancak bunlardan en az oranda zarar görmenizi sağlamak için elimizden geleni yapacağız. Çalışmanın devamı sırasında ortaya çıkabilecek sorun ve riskler, hastanın kendisine ya da sorumlusuna iletilecektir.



### Tetkikler

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, Dt. Ayşenur Uzun tarafından İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda;

- Ağız içi yapılarınız, dişleriniz, profiliniz ve çene kapanışınız muayene edilecek ve bulgular kaydedilecektir.
- Diş ve çevre dokuların ayrıntılı olarak incelenebilmesi için, çene tomografiniz çekilecek ve diş-çene ölçüleriniz alınacaktır.
- Tedavi değişikliklerini daha net izleyebilmek için ağız içinden ve ağız dışından fotoğraf çekilmesi de gerekmektedir.

Çalışmada, baş ve boyun bölgenizde yer alan sinir ve kaslar, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda elektromiyografi ile incelenecektir. Elektromiyografi, kasların ve sinirlerin elektriksel özelliklerinin ölçülmesi yoluyla, bu yapıların sağlık durumlarının değerlendirildiği hafif ağrılı bir muayene yöntemidir. Baş ve boyun bölgenizde seçilen bazı sinir ve kaslar, deri üzerine yerleştirilen bir uç aracılığı ile elektrik akımı verilerek uyarılır. Elektrik akımı verildiği yerde, hoş gitmeyen fakat dayanılabilir bir his oluşturur. Verilen uyarı ile sinirde ve kasta ortaya çıkan değişiklikler ölçülür. Elektromiyografinin, elektrikle uyarım sırasında ortaya çıkan hafif şiddetli ağrı dışında beklenen bir yan etkisi ve bilinen kalıcı bir zararı yoktur. Birebir elektromiyografi incelemesinin yerine geçen başka bir inceleme yoktur.

Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden, diş hekimliği ve tıp öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikteki yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında, bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Kontrol muayeneleri olarak planlanan, cerrahi operasyondan sonraki 1. ve 6. aylarda bu tetkikler tekrarlanacaktır. Yaklaşık 30 katılımcının yer alacağı çalışmada, tetkik sonuçlarının toplu olarak değerlendirilmesiyle araştırma sonlanacaktır.

“Sagittal Split Osteotomi Sonrası Beyin Sapı Reflekslerinin Dentofasiyal Deformitesi Olmayan Bireylerle Karşılaştırmalı Analizi: Prospektif Araştırma” araştırması kapsamında alınan tetkiklerimin;

Sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmasına izin veriyorum.

İleride yapılması planlanan tüm araştırmalarda kullanılmasına izin veriyorum.

Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.

### **Yapılacak araştırmanın getireceği olası yararlar**

Böyle bir araştırma ile, alt çene ilerletme ve geriletme operasyonu uygulanan bireylerden elde edilen klinik verilerin hastalara ve hekimlere operasyon sonrası dönem hakkında daha kapsamlı bilgi sunacağı düşünülmektedir. Bu tedavi şeklinin yüzdeki kemiksel, sinirsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerinin öğrenilmesinde yararlı olacaktır.

Aynı zamanda çenenizdeki bozukluk tedavi edilecek, daha sağlıklı dişlere ve daha güzel bir görünüme sahip olacaksınız.

### **Katılımcının/Hastanın Beyanı**

Sayın Dt. Ayşenur Uzun İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı ve İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı’nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla

kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağını bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dt. Ayşenur Uzun’u, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Çapa-Fatih’te, 05369907519 numaralı telefonda arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

## **GÖNÜLLÜ ONAY FORMU**

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

**Gönüllünün Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no,...)**

**Araştırma ekibinde yer alan ve yetkin bir araştırmacının**

**Adı-soyadı/ İmzası/ Tarih**

**Gerekliyse olur işlemine tanık olan kişinin Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no,...)**

**Gerekliyse yasal temsilcisinin Adı-soyadı/ İmzası/Tarih/ Adresi (varsa telefon no., faks no,...)**

**ETİK KURUL KARARI****EK-2**

**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**Sayı :180****11.05.2017****Konu :Prof. Dr. Cengizhan Keskin**

**Sayın Prof. Dr. Cengizhan KESKİN  
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı**

**İlişi: Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalının 23/11/2015 gün ve 366972 sayılı yazısı.**

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz 2015/69-Rev/2 dosya nolu "Sagittal Split Osteotomi Sonrası Beyin Sapı Reflekslerinin Dentofasiyal Deformitesi Olmayan Bireylerle Karşılaştırmalı Analizi: Prospektif Araştırma" başlıklı çalışma kurulumuzun 11/05/2017 tarih ve 53 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

**Prof.Dr. Faruk Haznedaroğlu  
İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik  
Araştırmalar Etik Kurul Başkanı**

**Eki: İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu**

## İNTİHAL RAPOR İLK SAYFASI

### SAGİTTAL SPLİT OSTEOTOMİ SONRASI BEYİN SAPI REFLEKSLERİNİN DENTOFASİYAL DEFORMİTESİ OLMAYAN BİREYLERLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ PROSPEKTİF ARAŞTIRMA

#### ORIJINALLIK RAPORU

<b>%9</b> BENZERLİK ENDEKSİ	<b>%7</b> İNTERNET KAYNAKLARI	<b>%1</b> YAYINLAR	<b>%1</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>library.cu.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%2</b>
<b>2</b>	<b>www.istanbulsaglik.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>3</b>	<b>docplayer.biz.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>4</b>	<b>dent.ege.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>5</b>	<b>www.dicle.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>6</b>	<b>www.ftrdergisi.com</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>7</b>	<b>issuu.com</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>8</b>	<b>acikerisim.selcuk.edu.tr:8080</b>	