



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNFERİOR ALVEOLAR SİNİR LATERALİZASYONU UYGULANMIŞ
HASTALARIN ÇİĞNEME PERFORMANSLARI, BESLENME
DURUMLARI VE KONUŞMA DEĞERLENDİRİLMESİ**

SARDAR FETTAHZADE
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. YAŞAR ÖZKAN

AĞIZ DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL- 2025



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNFERİOR ALVEOLAR SİNİR LATERALİZASYONU UYGULAMIŞ
HASTALARIN ÇİĞNEME PERFORMANSLARI BESLENME
DURUMLARI VE KONUŞMA DEĞERLENDİRİLMESİ**

SARDAR FETTAHZADE
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. YAŞAR ÖZKAN

AĞIZ DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL- 2025

I. 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.

SARDAR FETTAHZADE

II. TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince diş hekimliği mesleğine yaklaşımla bana örnek olan, bilgisini ve deneyimlerini her zaman cömertçe benimle paylaşan, tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren danışmanım Prof. Dr. Yaşar Özkan başta olmak üzere, bu tezin oluşum aşamasında ve doktora eğitimim sırasındaki katkılarından dolayı Dr. Öğretim Üyesi Ferit Bayram'a, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Şüle Aktaç'a,

Her koşulda yanımda olup, tüm eğitim hayatım boyunca bana destek olan aileme teşekkürlerimle.

SARDAR FETTAHZADE

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
KISALTMALAR LİSTESİ.....	i
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ii
RESİMLER LİSTESİ.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	iv
1. ÖZET.....	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	6
4.1. Anatomi ve Histoloji.....	7
4.1.1. İnförör Alveolar Sinirin Anatomisi.....	8
4.1.2. İntrakranial Yapılar.....	10
4.1.3. Ekstrakranial Yapılar	12
4.2. İnförör Alveolar Sinir Lateralizasyonu	15
4.2.1. Tanım.....	15
4.2.2. Tarihçe.....	16
4.2.3. İnförör Alveolar Sinir Laterlizasyonu Uygulama Nedenleri	17
4.2.4. İnförör Alveolar Sinir Lateralizasyonu ile İmplant Yerleştirme Protokolü.....	19
4.2.5. Avantajları	20
4.2.6. Dezavantajları.....	21
4.3. Mandibula Greftleme.....	22
4.4. Stomatognatik Sistem	24
4.4.1. Çiğneme kasları	25
4.4.1.1. M. masseter.....	26
4.4.1.2. M. temporalis.....	27
4.4.1.3. M.pterygoideus medialis.....	29
4.4.2. Çiğneme Kaslarının Çalışma Mekanizması.....	31
4.4.3. Çiğneme Fizyolojisi.....	32
4.5. Çiğneme Performansı	33
4.5.1. Çiğneme Performansını Etkileyen Parametreler	34
4.5.1.1. Dentisyonun Durumu.....	35
4.5.1.2. Isırma Kuvveti.....	35
4.5.1.3. Yaş	35
4.5.1.4. Tükürük	36
4.5.2. Çiğneme Performansını Değerlendirme Yöntemleri	36

4.5.2.1. Subjektif Değerlendirme	36
4.5.2.2. Objektif Değerlendirme	38
4.5.2.2.1. Elek Yöntemi	38
4.5.2.2.2. Tarama Yöntemi.....	40
4.5.2.2.3. Sakızdaki Renk Değişimi ile Çiğneme Performansı Ölçümü Yöntemi	41
4.5.2.2.4. Kolorimetrik Analiz ile Çiğneme Performansının Değerlendirilmesi.....	42
4.5.2.2.5. Spektrofotometrik Analiz ile Çiğneme Performansı Değerlendirilmesi.....	43
4.5.2.2.6. Sakızdaki Glukoz Miktarının Ölçülmesi	44
4.5.2.2.6. Renk Karıştırma Yöntemi	45
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	48
5.1. Araştırma Grubu	48
5.2. Verilerin Elde Edilmesi.....	54
5.2.1. Nörosensör Testler.....	54
5.2.2. Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi.....	55
5.2.4. Konuşmanın Akustik Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	55
5.2.5. Duygudurumun Değerlendirilmesi.....	56
6. BULGULAR.....	57
7. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	66
8. KAYNAKLAR.....	78
9. ÖZGEÇMİŞ.....	90
10. BİLİMSEL FAALİYETLER.....	91
11. EKLER.....	92
Ek 1. Demografik Kayıtlar ve Operasyon Bilgileri	92
Ek 2. Besin Tüketim Kaydı	93
Ek 3. Beck Depresyon Ölçeği	94

KISALTMALAR LİSTESİ

IAN	: İnferior Alveolar Sinir Lateralizasyonu
Ort.	: Ortalama
Ss	: Standart Sapma
ve ark.	: ve arkadaşları



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İnferior alveolar sinir anatomisi.....	10
Şekil 2. Trigeminal Sinir (Bathla ve Hegde, 2013).....	14
Şekil 3. Masseter ve M. Temporalis (Schünke ve ark., 2007)	28
Şekil 4. M. Pterygoideus medialis ve lateralis ve M. masseter'in bir kısmı (Schünke ve ark., 2007)	31
Şekil 5. Araştırma grubuna göre öğün atlama olup olmama durumu	58
Şekil 6. Araştırma grubuna göre iki nokta ayırım testi pozitiflik sayıları.....	59
Şekil 7. Araştırma grubuna göre sivri künt testi pozitiflik sayıları	60
Şekil 8. Araştırma grubuna göre Semmens Weinstein Monoflaman sonuçları	61
Şekil 9. Araştırma grubuna göre fırça testi pozitiflik sayıları.....	62
Şekil 10. Araştırma grubuna göre uygulama öncesi ve sonrası vücut ağırlığı.....	63
Şekil 11. Araştırma grubuna göre duygudurum düzeyi	65

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Piezzo-cerrahi ile kemik kesisinin hazırlanması	49
Resim 2. Osteotom Kullanarak Kemik Kesisinin Ayrılması	50
Resim 3. İmplant osteotomisi.....	50
Resim 4. Kemik Penceresinin Uzun Vida ile Desteklenmesi.....	51
Resim 5. Sütur ile kapatma işlemi.....	52
Resim 6. Operasyon öncesi ve sonrası röntgen görüntüleri	53



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma grubuna göre öğün atlama durumunun karşılaştırılması.....	58
Tablo 2. Araştırma grubuna göre iki nokta ayırım testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	59
Tablo 3. Araştırma grubuna göre sivri künt testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ..	60
Tablo 4. Araştırma grubuna göre Semmens Weinstein Monoflaman sonuçlarının karşılaştırılması	60
Tablo 5. Araştırma grubuna göre fırça testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	61
Tablo 6. Uygulama öncesi ve sonrası vücut ağırlığı değişimleri	62
Tablo 7. Araştırma grubuna göre yemek alışkanlığında değişiklik olup olmama durumu	63
Tablo 8. Araştırma grubuna göre 24 saat besin tüketim kaydı sonuçlarının karşılaştırılması	64
Tablo 9. Araştırma grubuna göre duygudurum düzeyinin karşılaştırılması.....	64
Tablo 10. Shimmer Local ve Shimmer Local dB Değerlerinin İki İmplant Tipine Göre Karşılaştırılması.....	65

1. ÖZET

Tezin başlığı : İnferior Alveolar Sinir Lateralizasyonu Uygulanmış Hastaların Çiğneme Performansları, Beslenme Durumları ve Konuşma Değerlendirilmesi

Öğrencinin Adı Soyadı : Sardar Fettahzade

Danışmanın Adı Soyadı : Prof. Dr. Yaşar Özkan

Programın Adı : Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Doktora Programı

Amaç: Bu çalışmanın amacı, inferior alveolar sinir lateralizasyonu ile standart implant uygulanan hastalarda sinir fonksiyonu, uyusukluk düzeyi, beslenme alışkanlıkları, kilo değişimi ve duygudurum değişikliklerini karşılaştırmak ve her iki yöntemin nörolojik, fizyolojik ve psikolojik etkilerini değerlendirmektir.

Materyal ve Yöntemler: Bu prospektif klinik çalışmaya, mandibula posterior bölgede diş eksikliği nedeniyle Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastalar dahil edilmiştir. Çalışmada, test grubunu inferior alveolar sinir lateralizasyonu yapılan hastalar, kontrol grubunu ise ileri cerrahi prosedürler uygulanmaksızın standart dental implant uygulanan hastalar oluşturmuştur. Toplamda 20 hasta (10 IAN lateralizasyon, 10 standart implant) değerlendirilmiş ve preoperatif incelemeleri yapılmıştır. Sinir fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla iki nokta ayrımı testi, keskin-kör ayırt etme testi ve fırça darbesi yön tayin testi uygulanmıştır. Hastaların duygudurum değişiklikleri Beck Depresyon Ölçeği ile değerlendirilmiş, ayrıca beslenme düzenleri ve kilo değişimleri takip edilmiştir.

Bulgular: Elde edilen sonuçlara göre, standart implant prosedürünün inferior alveolar sinir lateralizasyonuna kıyasla sinir fonksiyonlarını daha iyi koruduğu belirlenmiştir. Ancak, üçüncü ayın sonunda her iki grupta da sinir fonksiyonlarının tamamen iyileştiği ve uyusukluk seviyelerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamız, inferior alveolar sinir lateralizasyonu ile gerçekleştirilen implant uygulamalarında greft kullanımına gerek duyulmadığını ortaya koymuş ve bu yöntemin ileri cerrahi gereksinimini azaltarak tedavi sürecini basitleştirdiğini göstermiştir.

Sonuç: Bu bulgular, inferior alveolar sinir lateralizasyonunun kısa vadede sinir fonksiyonlarında geçici bir etkiye sahip olmasına rağmen, uzun dönemde standart implant prosedürleri ile benzer nörolojik ve psikolojik sonuçlar sunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Inferior alveolar sinir lateralizasyonu, standart implant, sinir fonksiyonu, duygudurum.

2. SUMMARY

Title of Thesis: Evaluation of Chewing Performance, Nutritional Status and Speech in Patients Who Underwent Inferior Alveolar Nerve Lateralization

Student Name, Surname: Sardar Fettahzade

Supervisor Name : Prof. Dr. Yaşar Özkan

Program Name: Oral and Maxillofacial Surgery PhD Program

Objective: The aim of this study was to compare nerve function, numbness level, eating habits, weight change and mood changes in patients who underwent inferior alveolar nerve lateralization and standard implants and to evaluate the neurological, physiological and psychological effects of both methods.

Materials and Methods: Patients who applied to Marmara University Faculty of Dentistry due to tooth deficiency in the posterior region of the mandible were included in this prospective clinical study. In the study, patients who underwent inferior alveolar nerve lateralization constituted the test group, and patients who underwent standard dental implants without advanced surgical procedures constituted the control group. A total of 20 patients (10 IAN lateralization, 10 standard implants) were evaluated and preoperative examinations were performed. Two-point discrimination test, sharp-blind discrimination test and brush stroke direction determination test were applied to evaluate nerve functions. Mood changes of the patients were evaluated with the Beck Depression Inventory, and their eating habits and weight changes were also monitored.

Results: According to the results obtained, it was determined that the standard implant procedure preserved nerve functions better compared to inferior alveolar nerve lateralization. However, it was determined that nerve functions were completely recovered and numbness levels were similar in both groups at the end of the third month. Our study revealed that there was no need for graft use in implant applications performed with inferior alveolar nerve lateralization and showed that this method simplified the treatment process by reducing the need for advanced surgery. Conclusion: These findings show that although inferior alveolar nerve lateralization has a temporary effect on nerve functions in the short term, it provides similar neurological and psychological results to standard implant procedures in the long term.

Keywords: Inferior alveolar nerve lateralization, standard implant, nerve function, mood.

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Osseointegrasyon temelli dental implantlar, özellikle posterior mandibulada sabit protez restorasyonlarının desteklenmesi amacıyla yaygın olarak tercih edilmektedir. Ancak, diş kaybının ardından gelişen ileri derecede kemik rezorpsiyonu, implantların güvenli bir şekilde yerleştirilmesini zorlaştırmakta ve inferior alveolar sinire zarar vermeden cerrahi müdahale yapılmasını imkansız hale getirebilmektedir. Bu tür vakalarda, tedavi seçenekleri arasında kısa köprülerin uygulanması veya kret yüksekliğinin artırılması amacıyla onlay kemik greftleme tekniklerinin kullanılması yer almaktadır. Alternatif bir yaklaşım olarak, inferior alveolar sinirin cerrahi modifikasyonu ile implant yerleşimi için yeterli alan sağlanabilmektedir. Bu bağlamda, sinirin lateralizasyonu veya transpozisyonu gibi cerrahi prosedürler ile sinirin mandibular kanal içerisindeki pozisyonu değiştirilerek implant yerleştirilmesine olanak tanınabilir (Morrison ve ark., 2002; Jensen ve ark., 1994).

Atrofik posterior mandibulanın dental implantlarla rehabilitasyonu için birçok teknik önerilmekle birlikte (Lin ve ark., 2016), başarılı bir rehabilitasyon için IAN (Inferior alveolar sinir) üzerinde minimum 5 mm kullanılabilir kemik gerektirir. IAN kanalının üzerindeki kemik yüksekliğinin 5 mm'den az olduğu ve arklar arası mesafenin onlay kemik greftlerini yerleştirmek için yeterli olmadığı durumlarda, mandibula posterior bölgenin sabit protetik dişlerle rehabilitasyonu için sinirin lateralizasyonu tek seçenektir (de Vicente ve ark., 2016; Abayev ve Juodzbals, 20215).

Inferior alveolar sinir lateralizasyonu (IAN lateralizasyonu) prosedürü ilk olarak 1977 yılında Alling tarafından tanımlanmıştır (Alling, 1977). Bu yöntem aşırı rezorbe mandibula posterior bölgenin dental implantlarla rehabilitasyonu için etkili ve güvenilir bir tekniktir (Deryabin ve Grybauskas, 2021). IAN lateralizasyonu tekniği, mandibula posterior bölgede, mandibular kanal üzerinde yetersiz kemik olan olgularda, standart implant uygulanmasına izin verir (Khojasteh ve ark., 2016).

Bu tekniğin avantajlarından biri dental implantın osseointegrasyonu sürecinde çok önemli olan primer stabiliteyi arttıran bikortikal ankraj alınabilmesidir (Vetromilla ve ark., 2014). Bir diğer avantaj ise benzer koşullar altında yerleştirilen short

implantlara göre daha düşük kemik kaybı riskine sahip olmasıdır (Vasco ve ark., 2016). Uzun implant yerleştirilmesi, kron-kök oranı ve dolayısıyla implant biyomekaniğine katkı sağlar ve implant sağkalım ömrünü uzatır (García-Ochoa ve ark., 2020). Literatürde bu prosedürle ilgili yapılmış birçok yayında, implant başarı oranının %93,8-%100 arasında olduğu bildirilmiştir (de Vicente ve ark., 2016; Kan ve ark., 1997; Hirsch ve Brånemark, 1995). Bu yüksek başarı oranı ile hasta memnuniyeti de oldukça yüksektir (de Vicente ve ark., 2016).

Oral implantolojide uygulanan tüm teknikler gibi, IAN lateralizasyonu tekniği de komplikasyonlardan muaf değildir ve nörosensörel değişiklikler en sık bildirilen komplikasyondur (Lin ve ark., 2016). Bu olgularda erken dönemde hastaların hemen hemen tamamında geçici olarak nörosensör değişiklikler görülmektedir. Bununla birlikte bu değişiklik olguların büyük çoğunluğunda geçicidir. Yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarında, kalıcı sinir hasarı (>6 ay) olasılığının %1'in altında olduğu bildirilmiştir (Abayev ve Juodzbals, 2015). Osteotomi teknikleri ve biyomateryallerin kullanımı ile ilişkili teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında, IAN lateralizasyonu, düşük morbidite ve öngörülebilir bir tedavi seçeneği olarak hastaya ve klinisyene fayda sağlamaktadır (Tomazi ve ark., 2021). Prosedür ile ilişkili morbiditeyi azaltabilmek için ise günümüze kadar birçok değişik modifikasyon önerilmiştir (Tomazi ve ark., 2021; Hassani ve ark., 2015; Fernández Díaz ve Naval Gias, 2013). Özellikle piezo-cerrahi cihazının bu teknikte kullanılmasıyla, olası kalıcı sinir hasarı riski oldukça azaltılmıştır (de Vicente ve ark., 2016).

Literatürde IAN yaralanması hastalarının yemek yeme, konuşma, diş fırçalama ve sosyalleşme ile ilgili şikayetleri bildirilmiştir (Renton ve ark., 2012). Ancak bununla birlikte bu şikayetlere odaklanan çalışmalarda hasta kohortları genellikle gömülü diş çekimi ya da hatalı implant cerrahisi sonrası oluşan sinir hasarlarına ve bu hasarın hasta üzerindeki etkisine odaklanmıştır (Renton ve Yılmaz, 2011). Bu hasta grupları, ameliyat sonrası değişen duyum algıladıklarında doğal olarak kızgın olabilir ve bazı durumlarda semptomları abartmaya meyilli olabilmektedirler (Lin ve ark., 2016). Ortognatik cerrahi veya travmadan kaynaklanan hasarlarda ise hastaların cerrahi öncesi rıza vermesi, algılanan fayda ve operasyon sonrası yaklaşık 1 ay devam eden

iyileşme döneminde hastaların zaten yeme ve konuşma fonksiyonları önemli ölçüde kısıtlandığı için, sinir hasarı şikâyeti geri plana atılabilmektedir. Dolayısıyla psikofiziksel ölçekler kullanarak değişen duyum miktarını araştıran ve bu nörosensör değişimin beslenme üzerine etkisini araştıran çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Literatürdeki bu eksiklikten yola çıkarak etik kurulumuzun onayına sunduğumuz bu araştırmanın amacı, kliniğimizde yapılmış olan inferior alveoler sinir lateralizasyonu operasyonu sonrası nörosensör değişimlerin hastaların beslenme durumları ve konuşmanın akustik özellikleri üzerindeki etkisini değerlendirebilmektir.



4. GENEL BİLGİLER

Yüz, insan vücudunun tipik olarak başkaları tarafından tanınan ilk özelliklerinden biridir. Karmaşık bir kas, sinir, kemik ve organ dizisinden oluşan yüz, dikkate değer bir motor ve duysal innervasyon ağına sahiptir. Yüz kaslarının motor innervasyonu temel olarak fasiyal sinir (kraniyal sinir VII) ve trigeminal sinirden (kraniyal sinir V) kaynaklanır. Yüz siniri, yüz ifadelerinden sorumlu kasların innervasyonunda önemli bir rol oynarken, trigeminal sinir çiğneme kullanan kasları innerve eder.

Yüzün duysal innervasyonu da öncelikle trigeminal sinir tarafından sağlanır. Bu sinir anatomik olarak üç ana dala ayrılır ve her biri yüzün belirli bölgelerine karşılık gelir. Trigeminal sinirin ilk dalı, alın, gözler ve burun bölgesine duysal innervasyon sağlayan oftalmik sinirdir (CN V1). İkinci dal maksiller sinirdir (CN V2) ve maksilla kemiğini takip ederek öncelikle yanakları ve üst dudağı kapsayan duysal bölgeleri innerve eder. Son dal olan mandibular sinir (CN V3), çene hattı, çene ve alt dudak dahil olmak üzere mandibulaya karşılık gelen bölgelere duysal innervasyon sağlamaktan sorumludur.

Trigeminal sinirin terminal dallarında yaralanma olan hastalar sıklıkla oral ve maksillofasiyal cerrahi prosedürleri takiben başvururlar. Bu yaralanmaların önemli bir kısmı tıbbi veya cerrahi müdahaleye gerek kalmadan kendiliğinden düzelebilirken, cerrahlar bu alanda daha fazla beceri ve bilgi edindikçe trigeminal sinir yaralanmalarının doğru teşhisi ve değerlendirilmesi giderek daha kritik hale gelmiştir. Ayrıca, trigeminal sinir yaralanmalarıyla ilgili davaların görülme sıklığının artması, oral ve maksillofasiyal cerrahlar için büyüyen bir endişe kaynağı olarak ortaya çıkmıştır.

Trigeminal sinir anatomisinin anlaşılması ve klinik uygulamadaki etkileri gelişmeye devam ettikçe, uygulayıcıların bu bölgedeki cerrahi müdahalelerle ilişkili potansiyel komplikasyonlar konusunda uyanık kalmaları zorunlu hale gelmektedir. Trigeminal sinir yaralanmalarını etkili bir şekilde yönetme ve gerektiğinde cerrahi olarak onarma becerisi, hasta morbiditesini en aza indirmek ve optimal fonksiyonel ve estetik sonuçlar sağlamak için gereklidir. Sonuç olarak, trigeminal sinir yaralanmaları

konusunda gelişmiş eğitim ve farkındalık, çağdaş oral ve maksillofasiyal cerrahi eğitiminin ve uygulamasının hayati bileşenleridir.

4.1. Anatomi ve Histoloji

Trigeminal sinir, koruma ve destek işlevi gören iki ana tabaka ile çevrelenmiştir: epinörium ve mezonörium. Epinörium, sinirin dış kısımlarını sararak, karmaşık bir vasküler ve lenfatik yapı barındıran bir tabakadır. Bu yapı, "vasa nervosum" adı verilen geniş bir damar ağı ile zenginleştirilmiştir. Epinöriumun yapısı, iç ve dış olmak üzere iki katmandan oluşmasıyla dikkat çeker. İç katman, siniri fiziksel travmalara karşı koruyan gevşek bağ dokusu ve kolajen lifleri içermektedir (Shankland, 2000; Bathla ve Hegde, 2013). Bu katmanın varlığı, sinirin mekanik strese karşı dayanıklılığını artırarak günlük yaşamda karşılaşılabilecek olumsuz etkileri azaltmaktadır.

Epinöriumun içinde bulunan sinir fasikülleri, merkezi sinir sisteminin pia-araknoid tabakasının bir uzantısı olarak kabul edilen perinörium tarafından sarılmıştır. Perinörium, kan-beyin bariyerine benzer yarı geçirgen özelliklere sahip bir yapıdır ve sinire yapısal destek sağlamakla birlikte belirli moleküllerin geçişini engelleyerek homeostazın sürdürülmesine katkıda bulunmaktadır (Bathla ve Hegde, 2013). Bu bariyer işlevi, sinir dokusunu zararlı dış etkilere korumada önemli bir rol oynamaktadır. Perinörium, zararlı toksinler, patojenler ve diğer maddelerin sinir dokusuna girmesini kontrol ederek sinirin sağlığını korumaya yardımcı olur. Ayrıca, bu yapı, çevresel mikroçevrenin stabilitesini sağlayarak sinirin optimal işlevselliğini destekler.

Her bir sinir lifi, Schwann hücreleriyle birlikte kolajen lifleri, fibroblastlar ve kılcal damarlar açısından zengin bir tabaka olan endonörium ile çevrelenmiştir. Endonörium, sinir liflerine metabolik destek sağlamanın yanı sıra çevresindeki bağ dokusu ile iletişimi düzenlemektedir (Koçak ve ark., 2007). Bu katman, trigeminal sinirin sağlıklı işlevini sürdürebilmesi için gerekli olan besin maddelerini ve oksijeni temin eder. Ayrıca, endonörium, sinir liflerinin onarımı için önemli bir rol üstlenen Schwann hücrelerinin aktivitelerini destekleyerek miyelin kılıf oluşumunu teşvik

eder. Bu hücreler, sinir impulslarının hızla iletilmesine yardımcı olur ve yaralanmalar sonrasında sinir liflerinin yeniden doğmasını kolaylaştırır.

Özetle, trigeminal sinirin etrafındaki epinörium, perinörium ve endonörium tabakalarının karmaşık organizasyonu, bu dokuların trigeminal sinirin yapısal ve işlevsel bütünlüğünü koruma konusundaki kritik önemini ortaya koymaktadır. Bu tabakaların anatomik ve fizyolojik özelliklerini anlamak, hem klinik uygulamalar hem de araştırmalar açısından son derece önemlidir. Bu bilgiler, sinir yaralanmaları veya patolojik durumlarda olası zayıflıkların belirlenmesine ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlar. Ayrıca, trigeminal sinirin patolojik durumlarda, örneğin sinir iltihabı veya yaralanmalar sonrası hasar gibi durumlarda nasıl etkilendiğini anlamak, klinik pratiğe yönelik daha etkili ve hedeflenmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine olanak tanıyabilir. Bu şekilde, trigeminal sinirin sağlığını koruma amacıyla daha etkili tedavi yöntemlerinin uygulanması mümkün olacaktır.

4.1.1. Inferior Alveolar Sinirin Anatomisi

Alveolar sinirlerin duysal alanları, superior ve inferior alveolar sinirler arasında belirgin bir ayrım göstermektedir. Superior alveolar sinirler, trigeminal sinirin bir dalı olan maksiller sinirin dallanmasından türemektedir (kraniyal sinir V2). Maksiller sinir, infraorbital foramenden çıkmadan önce üç ana superior alveolar sinire ayrılır; bu sinirler, anatomik konumlarına göre adlandırılmaktadır: anterior, orta ve posterior superior alveolar sinirler.

İlk olarak, anterior superior alveolar siniri ele alalım. Bu sinir, maksiller sinüs yönünde ilerler ve premolarlar (kaninler ve kesici dişler), maksiller sinüs ve inferior meatusun duysal innervasyonunu sağlar. Anterior superior alveolar sinirinin geniş dağılım alanı, dental ve sinonazal duysal algının sağlanmasındaki rolünü vurgulamaktadır. Dental işlemler sırasında bu sinirin anestezisi, hastaların konforu açısından büyük önem taşımaktadır.

İkinci dal olan orta superior alveolar sinir, maksiller sinüsler ile premolar dişlere ek duysal innervasyon sağlamaktadır. Bu sinir, anterior superior alveolar sinirin işlevlerini tamamlayarak duysal kapsamda bir örtüşme yaratmaktadır. Böylece, bu

iki sinir arasındaki sinerji, dental uygulamalar sırasında etkili bir anestezi sağlanmasına yardımcı olur.

Üçüncü dal olan posterior superior alveolar sinir, yanaklara, maksiller sinüse ve diş etlerine duysal innervasyon sağlamaktadır. Maksiller sinirden çıkan bu superior alveolar sinir dalları, diş etlerine ve sinüslere duysal innervasyon sunarak dental sağlığı desteklemektedir. Superior alveolar sinirlerin innervasyon alanlarının örtüşmesi, dental sinir pleksusu aracılığıyla kollateral duysal innervasyon sağlayarak sinir ağının dayanıklılığını artırmaktadır (Murakami ve ark., 1994).

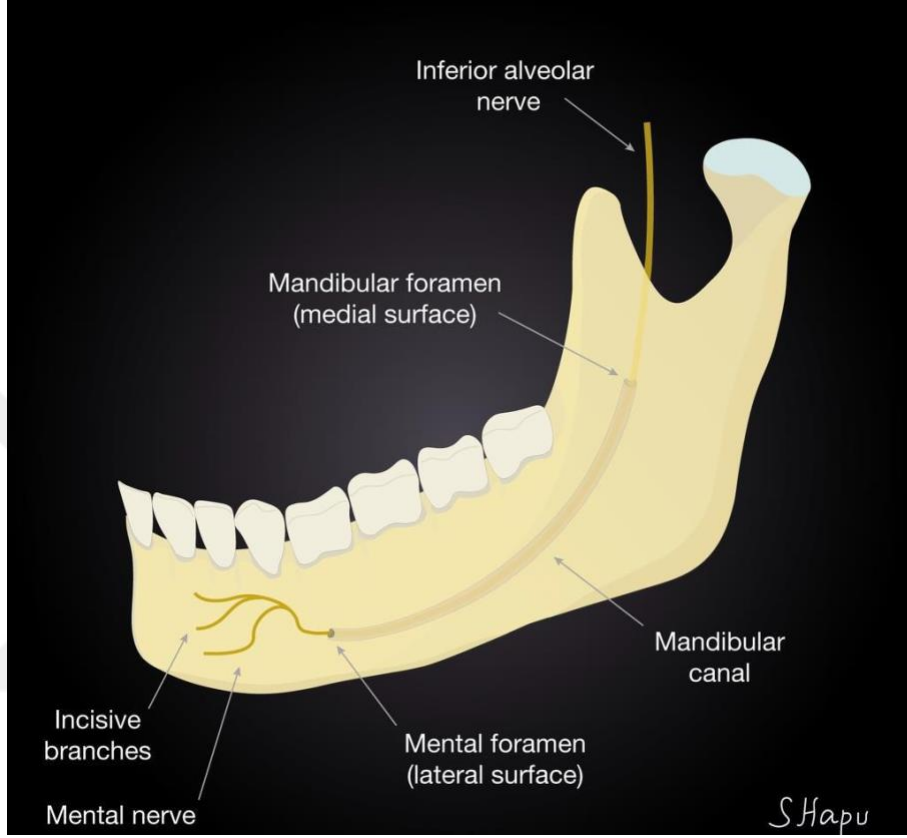
Inferior alveolar sinir ise trigeminal sinirin farklı bir dalından köken alır. Mandibular sinirin bir dalı olarak, alt çenedeki diş etlerinin duysal innervasyonunu üstlenmektedir. Inferior alveolar sinir, mylohyoid sinir ve mental sinire dallanarak, mandibula boyunca ilerlerken mylohyoid ve digastrik kasların ön karnına motor innervasyon sağlar (Toth ve Lappin, 2023). Bu motor innervasyon, çiğneme ve yutma gibi hayati işlevlerin gerçekleştirilmesinde kritik öneme sahiptir.

Inferior alveolar sinir, mandibular foramenden ilerleyerek mental foramene ulaştığında, mental sinir haline dönüşür. Mental sinir, çene, alt dudak ve diş etlerinin innervasyonunu sağlamak ve böylece dental ve yüz duysal algısının bütünlüğünü korumaktadır (Carter ve Keen, 1971). Bu dönüşüm, dental ve yüz yapılarının duysal algısı açısından hayati öneme sahiptir.

Trigeminal sinir (N. trigeminus), yüz ve ağız yapılarının duysal ve motor fonksiyonlarında merkezi bir rol oynamaktadır. Yüz, ön kafa derisi, gözler, ağız, burun, paranasal sinüslerin mukoza zarları ve dilin ön üçte birinden gelen duysal bilgileri taşımaktan sorumludur. Ayrıca, trigeminal sinir, yüzün aynı tarafında çiğneme için gerekli olan kasları kontrol etmektedir. On iki kranial sinir arasında en kalın olan trigeminal sinir, çoğunlukla duysal nöronlardan oluşan karma bir yapıdadır (Koçak ve ark., 2007).

Sonuç olarak, superior ve inferior alveolar sinirlerin karmaşık anatomik yapıları ve işlevsel sorumlulukları, yüz ve ağız yapılarının duysal ve motor entegrasyonundaki kritik rollerini gözler önüne sermektedir. Duysal alanların örtüşmesi ve sinir

pleksusları aracılığıyla sağlanan kollateral innervasyon, maksillofasiyal bölgedeki sinir ağının karmaşıklığını ve dayanıklılığını pekiştirmektedir. Bu özellikler, çiğneme, konuşma ve yüz ifadeleri gibi temel fonksiyonların etkin bir şekilde yerine getirilmesi için güvenilir bir duyuşsal algı ve motor kontrol sağlamaktadır.



Şekil 1. İnferior alveolar sinir anatomisi

4.1.2. İntrakranial Yapılar

Trigeminal sinirin intrakraniyal yapısı, trigeminal ganglion (gasser ganglionu veya semilunar ganglion olarak da bilinir), duyuşsal ve motor çekirdekleri ile daha yüksek beyin merkezleriyle bağlantı kuran ikincil uzantıları içermektedir. Trigeminal sinir, merkezi sinir sistemi ile yüz ve çene bölgeleri arasında duyuşsal ve motor iletişimi sağlamakta kritik bir rol oynayan önemli bir kraniyal sinirdir.

Trigeminal ganglion, orta kraniyal fossada intrakraniyal yüzeyde yer almakta olup, birçok duyuşsal hücre gövdesini barındırır. Bu hücre gövdelerinden çıkan sinir lifleri, tek bir duyu kökü olarak ponsun yanında beyin sapına girer ve burada duyuşsal

çekirdeklerine projekte olur (Shankland, 2000; Bathla ve Hegde, 2013). Duyusal çekirdekler, ağrı, sıcaklık, dokunma ve proprioseptif duyuların iletiminde önemli bir rol üstlenmektedir. Trigeminal sinirin motor bileşeni ise çiğneme kaslarının kontrolünü sağlayarak, bu kasların düzgün bir şekilde çalışmasını mümkün kılar. Motor lifler, pons bölgesindeki motor çekirdekten çıkarak hedef kaslara ulaşır.

"Trigeminal yapı" terimi, trigeminal ganglionun periferinden uzanan ve yüz ile ağız bölgesindeki çeşitli anatomik yapıları innerve eden üç temel dalı ifade eder. Bu dallar sırasıyla oftalmik sinir (N. Ophthalmicus), maksiller sinir (N. Maxillaris) ve mandibular sinir (N. Mandibularis) olarak adlandırılmaktadır.

Oftalmik sinir (N. Ophthalmicus), trigeminal sinirin en üst dalıdır ve supraorbital foramen aracılığıyla yüzün üst kısmına duysal bilgi taşır. Bu dal, göz çevresi, alın ve burun kökü gibi birçok anatomik bölgeye duysal innervasyon sağlamaktadır. Maksiller sinir (N. Maxillaris), trigeminal sinirin orta dalı olup pterygopalatine fossadan geçerek infraorbital foramen aracılığıyla yüzün orta bölümüne duysal innervasyon sağlar. Bu sinir, üst dişler, burun mukozası, sinüsler ve damağa duysal lifler göndermektedir. Mandibular sinir (N. Mandibularis), trigeminal sinirin en büyük ve karmaşık dalıdır; hem duysal hem de motor bileşenler içerir. Duysal bileşeni, alt çenedeki dişler, diş etleri ve alt dudağın yanı sıra çene derisini innerve ederken, motor bileşeni çiğneme kaslarının kontrolünü üstlenir. Mandibular sinir ayrıca aurikulotemporal, lingual ve inferior alveolar sinir gibi önemli dallara ayrılır.

Trigeminal sinirin bu üç temel dalı, yüz ve çene bölgelerinin geniş bir anatomik alanında duysal ve motor fonksiyonların düzenlenmesinde merkezi bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, trigeminal sinirin detaylı anatomisi ve fizyolojisi, hem klinik hem de cerrahi yaklaşımlar açısından büyük önem taşımaktadır.

4.1.3. Ekstrakranial Yapılar

Orta kranial fossadaki trigeminal gangliyonun çıkan sinir lifleri, üç ana dala ayrılır: oftalmik sinir (N. Ophthalmicus), maksiller sinir (N. Maxillaris) ve mandibular sinir (N. Mandibularis). Bu sinir dalları, yüzün farklı anatomik bölgelerine duysal ve motor innervasyon sağlayarak trigeminal sinirin karmaşıık işlevselliğini destekler.

Oftalmik Sinir (N. Ophthalmicus) Oftalmik sinir tamamen duysal bir yapıdadır ve lakrimal, frontal ve nazosiliyer dalları aracılığıyla birçok bölgeye duyu sağlar. Bu bölgeler arasında göz küresi, konjonktiva, kantus, st ve alt kaşı derisi, alın, kafa derisinin n kısmı, burnun bir kısmı ve burun boşıuğunun n kısmı yer alır. Ayrıca frontal, etmoidal ve sfenoid sinüslerden gelen duysal bilgileri iletir. Oftalmik sinirin dalları yalnızca duysal değil, aynı zamanda refleks yanıtlarla da ilişkilidir. Bu sinir, göz bebeğinin genişıemesini (midriyazis) ve gözyaşı bezlerinden gözyaşı salgılanmasını kontrol eden refleks yollarına katkıda bulunur (Shankland, 2000; Bathla ve Hegde, 2013).

Maksiller Sinir (N. Maxillaris) Maksiller sinir de tamamen duysal bir yapıya sahiptir ve infraorbital sinir, zigomatik sinir, pterigopalatin sinirler ile n ve orta superior alveolar sinirler gibi dalları aracılığıyla genişı bir innervasyon alanı sunar. Maksiller sinirin innerve ettiği bölgeler arasında etmoid, sfenoid ve maksiller sinüsler, orbitanın periostu, st dişılerin pulpası, vreleyen alveolar kemik ve periodonsiyum, vestibülün dişı etleri ve damak yer alır. Maksiller sinir bu bölgelerden gelen duysal bilgileri trigeminal ganglion aracılığıyla merkezi sinir sistemine ileterek hassas yüz algısı sağlar (Shankland, 2000; Bathla ve Hegde, 2013).

Mandibular Sinir (N. Mandibularis) Mandibular sinir, trigeminal sinirin en büyük ve tek karma dalıdır. Hem duysal hem de motor lifleri içerir. Mandibular sinirin duysal lifleri kalın bir kök oluşıtururken, daha ince olan motor kök ile birleşerek kranial boşıuktan çıkar. Bu birleşme sonrası mandibular sinir, kısa bir seyirden sonra n ve arka dallara ayrılır. Mandibular sinir, kranial boşıuktan çıktıktan sonra ramus meningeus ve n. pterygoideus medialis gibi dalları verir. Mandibular sinirin duysal innervasyonu alt çene dişıleri, dişı etleri, dilin n kısmı ve ağız tabanı gibi bölgeleri kapsarken motor innervasyonu çiğneme kaslarına yöneliktir. Motor dalları

aracılığıyla masseter, temporalis ve pterygoid kaslarını innerve ederek çiğneme hareketlerini sağlar (Shankland, 2000; Bathla ve Hegde, 2013).

Bu üç ana dalın farklı anatomik bölgelerdeki işlevleri, trigeminal sinirin yüzün duyu ve motor kontrolünde merkezi bir rol oynamasına katkıda bulunur.

Ön kökten ayrılan dallar;

- Nn. Temporalis profundi
- N. Massetericus
- N. pterygoideus lateralis
- N. buccalis (bukkal sinir)'tir.

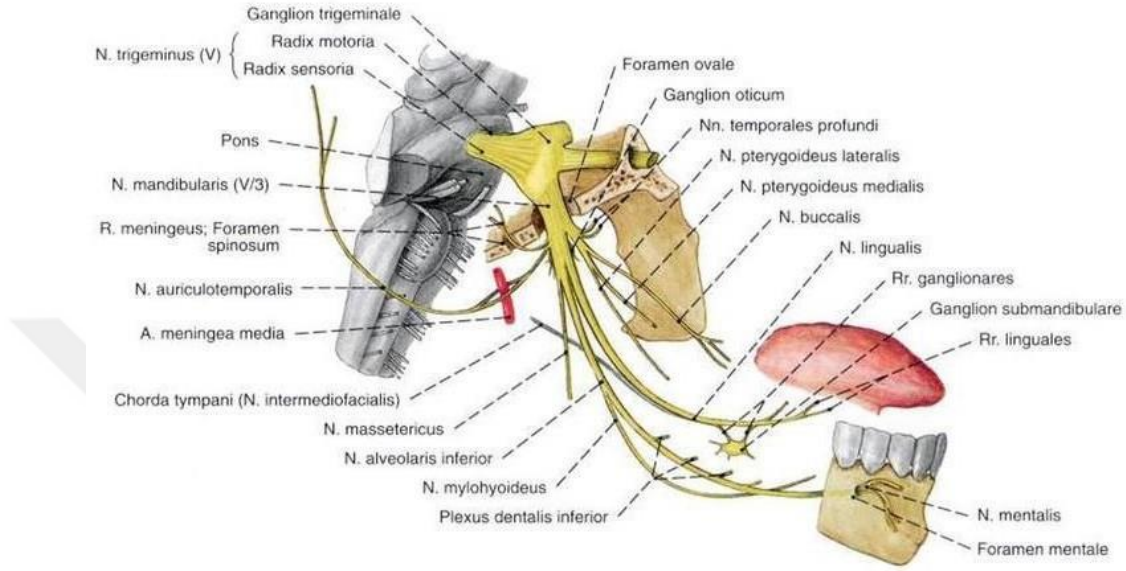
Nn. Temporalis profundi, N. pterygoideus lateralis ve N. massetericus kendi isimlerini paylaşan kaslara bağlanan motor sinirlerdir. Bukkal sinir yanağın iç astarına, yanak derisine ve alt azı dişlerinin diş etlerine duyu innervasyon sağlar.

Arka kökten ayrılan dallar;

- N. auriculotemporalis
- N. lingualis
- N. alveolaris inferior'dur.

Arka kök esas olarak duyu liflerinden oluşmasına rağmen, mylohyoid ve digastrik kaslara motor innervasyon sağlayan dallar da içerir. Lingual sinir, trigeminal sinirin posterior gövdesinin en küçük dalıdır. İnfratemporal fossada otik ganglionun yakınında başlar ve inferior alveolar sinirin yaklaşık 5-10 mm uzağından geçer. Başlangıçta iki pterygoid kas arasında konumlanmış olan lingual sinir, pterygomandibular boşluktan aşağı iner ve fasiyal sinirin bir dalı olan chorda tympani ile birleşir. Lingual sinir tarafından taşınan chorda tympani lifleri, sublingual ve submandibular tükürük bezlerinden gelen salgıların düzenlenmesine yardımcı olur ve tat duyuunda rol oynar. Lingual sinir ayrıca ağız tabanından, dilin

ön üçte ikisinden ve diş etlerinin iç yüzeylerinden duyusal bilgi sağlar. Klinik olarak, mandibula üçüncü molar dişlerin köklerinin arkasında lingual olarak konumlanır ve ince bir oral mukoza tabakası ile kaplıdır (Koçak ve ark., 2007).



Şekil 2. Trigeminal Sinir (Bathla ve Hegde, 2013)

Mandibular sinirin üçüncü ve en büyük dalı olan inferior alveolar sinir, lateral pterygoid kasın medialinden başlayan bir yol izler. Daha sonra mandibular foramene girmeden önce sternokleidomastoid kas ile mandibulanın alt kenarı arasında ilerler. Mandibular kanalın içinde ilerler ve sonunda birinci ve ikinci premolar dişler arasında bulunan mental foramenden çıkar. Burada iki ana dala ayrılır: kesici ve mental dallar. Mandibular kanala girmeden önce N. mylohyoideus bir dal verir. Bu karışık dal, digastrik kasın ön karnında bulunan aynı isimli kaslara motor lifler sağlar. Ayrıca mandibula üzerindeki çene bölgesinin derisini innerve eden duyusal lifler de içerir. Mandibular kanal içinde bir pleksus, mandibulanın premolar ve molar dişleri etrafındaki periodontal doku, diş pulpası ve alveolar kemiğin innervasyonuna katkıda bulunur. Mental foramen seviyesinde ayrılan n. mentalis, orta hatta kadar çene derisine ve alt dudağa duyu sağlar. Bir diğer terminal dal olan R. incisivus, kanal içinde yer alır ve alt çenenin köpek ve kesici dişlerine innervasyon sağlar (Koçak ve ark., 2007; Tubbs ve ark., 2015).

4.2. İnförör Alveolar Sinir Lateralizasyonu

4.2.1. Tanım

Dişsiz posterior mandibula rehabilitasyonu, inferior alveolar sinirin (IAN) varlığının oluşturduğu sınırlamalar nedeniyle cerrahi bir zorluk teşkil etmeye devam etmektedir. Şiddetli posterior mandibular atrofinin tedavisi ve sonrasında implant destekli protezlerle rehabilitasyon için çeşitli teknikler tanımlanmıştır (Vetromilla ve ark., 2014). Bazı araştırmacılar, IAN ile etkileşime girmekten kaçınarak ortaya çıkan duyusal rahatsızlığı önleyen short implantların kullanımını savunmaktadır (Esposito ve ark., 2019). Diğer yazarlar, greftin olgunlaşmasının ardından implant yerleştirilerek dikey yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunu gerçekleştirmeyi tercih etmektedir (Urban ve ark., 2018).

İnförör alveolar sinirin (IAN) yeniden konumlandırılması, cerrahi olarak daha zahmetli olmasına rağmen, daha uzun implantların kullanılmasına olanak tanıyarak ve implantların bikortikale kadar yerleştirilmesini mümkün kılarak primer stabiliteyi artıran uygun bir alternatif sunmaktadır (Lorean ve ark., 2013). Diş kaybı, yetişkinlerde yaşam kalitesinin düşmesinin yaygın nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Dental implantlar, hem kısmi hem de tam dişsiz posterior mandibulası olan hastalar için yaygın olarak kabul edilen bir tedavi seçeneği haline gelmiştir. Şiddetli kret atrofisi olan dişsiz posterior mandibular bölgelerin implantlar aracılığıyla rehabilitasyonu, anatomik, cerrahi ve biyolojik zorluklar içermekte ve dental ekipler için önemli bir meydan okuma oluşturmaktadır (Lorean ve ark., 2013). Osseointegre dental implantlar genellikle sabit restoratif protezleri desteklemek amacıyla posterior mandibulaya yerleştirilmektedir. Çoğu vakada, kemik o kadar ciddi bir atrofiye uğramıştır ki, inferior alveolar sinire (IAN) müdahale etmeden yeterince uzun implantlar yerleştirilmesi mümkün olmamaktadır. Bu bağlamda, restoratif seçenekler arasında short implant kullanımı, kret yüksekliğini artırmak için onlay kemik grefti ve işlem sırasında implantların sinir kanalının içine değil yanına yerleştirilmesine izin veren daha karmaşık ve detaylı görüntüleme analizleri yer almaktadır. Diğer bir alternatif, sinir lateralizasyonu (IANL) ile IAN'yi kanalından laterale taşımaktır. Sinir lateralizasyonu ile IAN açığa çıkarılır ve implantlar

yerleştirilirken lastikler kullanılarak laterale yönlendirilir. IAN daha sonra implantların üzerine yavaş bir şekilde yerine oturacak şekilde bırakılır.

Sinir yeniden konumlandırma olarak bilinen sinir lateralizasyonu, posterior kretin geniş rezorpsiyonu olan bir mandibulada daha uzun implantların yerleştirilmesine olanak tanıyan bir cerrahi prosedürdür. Sinirin yeniden konumlandırılması, sinire erişim sağlamak amacıyla alt çenenin bir kısmının osteotomisini gerektirmektedir. Sinir lateralizasyonu, implant cerrahisinden daha agresif bir prosedür olarak değerlendirilmekte olup, sinirin uzun süreli veya kalıcı hasar görme riski taşımaktadır. Inferior alveolar sinir, alt çene, dudak ve çeneye duyusal innervasyon sağlar ve çoğu hasta ameliyat sonrasında çeşitli derecelerde uyuşukluk deneyimlemektedir. İmplant yerleştirme işlemleri için blade implantlar gibi alternatif yöntemler mevcut olduğundan, sinir yeniden konumlandırma ameliyatı genellikle geniş posterior kret rezorpsiyonu olan hastalarda ilk tercih olarak görülmemektedir.

IANL, kesici sinir traksiyonu olmaksızın IAN'nin laterale yansıtılması olarak tanımlanmaktadır (kesici sinirin korunması ve mental foramenin posteriorundaki inferior alveolar nörovasküler demetin lateralizasyonu) (Khajehahmadi ve ark., 2013); implantlar yerleştirilirken IAN'yi laterale yönlendirmek için ekspozur ve traksiyon kullanılmaktadır. IAN daha sonra fiksörlere kanal içine geri düşmeye bırakılmaktadır (Morrison ve ark., 2002; Kan ve ark., 1997; Khajehahmadi ve ark., 2013).

4.2.2. Tarihçe

İlk inferior alveolar sinir (IAN) reposizyonu vakası, Alling (1977) tarafından şiddetli atrofisi olan hastaların protezler için rehabilitasyonu amacıyla detaylı bir şekilde rapor edilmiştir. Bu çalışmada, IAN'nin doğru bir şekilde konumlandırılması ile hastaların fonksiyonel ve estetik açıdan daha iyi sonuçlar elde etmesi hedeflenmiştir. 1987 yılında Jenson ve Nock, posterior mandibular bölgelere dental implant yerleştirmek amacıyla IAN transpozisyonu (IANT) tekniğini uygulamışlardır. Bu süreçte, subjektif kriterlere dayanarak, mental sinirin duyusal fonksiyonunun ameliyattan beş hafta sonra normale döndüğü gözlemlenmiştir. Ancak bu çalışmada

objektif nörosensoriyel değerlendirme yapılmamış olması, sonuçların güvenilirliğini sorgulatmaktadır.

İmplantların sağkalım oranı hakkında sınırlı bilgi mevcut olup, bu durum, IANT tekniğinin etkinliğine dair daha fazla araştırma yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. 1992 yılında Rosenquist, IANT kullanarak ilk vaka serisi çalışmasını gerçekleştirmiş ve bu çalışmada 10 hastaya toplam 26 implant yerleştirmiştir. Mental sinirin nörosensoriyel fonksiyonu, iki nokta ayırım (2-PD) yöntemi ile objektif olarak değerlendirilmiştir. Bir yıllık takip sonucunda, 10 bölgenin tamamı normal olarak test edilmiştir. Bu sonuçlar, bu prosedürün klinik etkinliğini desteklemekte ve dental implantların sağkalım oranının %96 olarak bildirilmesi, IANT tekniğinin posterior mandibulada dental implantlarla dentoalveolar sistemin rekonstrüksiyonu için en iyi uygulama tedavi yöntemi olarak kabul edilmesine katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak, IANT tekniği sürekli olarak geliştirilmektedir. Bu gelişim, hem komplikasyonları azaltmayı hem de implant yerleştirme sürecinin güvenilirliğini artırmayı amaçlamaktadır. Ancak, bu teknik halen bazı zorluklarla karşı karşıya kalmakta olup, komplikasyonları azaltmak için teknik ve enstrümantasyon açısından daha fazla iyileştirme gerekliliği vardır. Bu bağlamda, daha fazla klinik araştırma ve uzun dönemli takip çalışmaları, IANT tekniğinin etkinliğini ve güvenliğini artırmak için kritik bir öneme sahiptir (Hassani ve ark., 2013).

4.2.3. İnfierior Alveolar Sinir Laterlizasyonu Uygulama Nedenleri

Sinir yeniden konumlandırılması veya sinir lateralizasyonu, posterior dişsiz hastaların rehabilitasyonunda önemli bir cerrahi teknik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu prosedür, hastanın implantlarının başarılı bir şekilde yerleştirilmesi için yeterli vertikal yükseklik ve kemik kalınlığı bulunmadığında, inferior alveolar sinirin (IAN) konumunun değiştirilmesini içerir (Peleg ve ark., 2002; Martínez-Rodríguez ve ark., 2018; Rathod ve ark., 2019). Alt çene bölgesinde önemli kemik kaybı yaşayan hastalarda dental implant yerleştirilmesi, genellikle inferior alveolar sinire zarar verme riski taşıdığından, bu sinirin hareket ettirilmesi veya yeniden konumlandırılması gerekmektedir. Bu teknik, alt çenenin tüm yüksekliğini daha uzun

dental implantların yerleştirilmesi için kullanılabilir hale getirerek rehabilitasyon sürecine katkıda bulunur.

Sinir yeniden konumlandırılması, genellikle eksik dişlerin olduğu alt çene bölgesinde dental implant yerleştirilmesini desteklemek için uygulanan bir cerrahi prosedürdür. Alt çene bölgesinde, dental implant yerleştirmek için yeterli kemik yüksekliği olmadığı veya mevcut kemik kalitesi, implantların stabilitesini sağlamak için yetersiz kaldığında, bu teknik önemli bir alternatif sunar (Peleg ve ark., 2002; Martínez-Rodríguez ve ark., 2018; Rathod ve ark., 2019). Sinir, alt çene kemiğine yapılan bir kesi aracılığıyla erişilerek dikkatlice dışarıya doğru yeniden konumlandırılır.

Cerrahi prosedürde, inferior alveolar sinir ile dental implant arasına ek yastıklama ve destek sağlamak amacıyla cerrahi ped veya greft yerleştirilir. Sinir, daha fazla yastıklama ve destek sağlamak amacıyla partiküllü kemikle doldurulur. Bu süreç, implantın çevre dokuyla entegrasyonunu sağlamak için önemli bir adımdır ve genellikle üç aylık bir iyileşme dönemi gerektirir. Bu sürenin sonunda, yerleştirilmiş implanta bir protetik kron takılarak rehabilitasyon süreci tamamlanır (Peleg ve ark., 2002; Martínez-Rodríguez ve ark., 2018; Rathod ve ark., 2019).

Bu teknik, onlay kemik greftleme ihtiyacına bir alternatif sunarak, özellikle alt çene bölgesinde ciddi atrofi olan hastalarda önemli bir çözüm sağlar. Ancak, bu prosedür ileri bir teknik olduğundan, bazı riskler de içermektedir. Hastada cerrahi tarafta alt dudakta his değişiklikleri veya uyuşukluk gibi sonuçlar doğurabilecek bir sinir hasarı riski mevcuttur. Bu tür bir hasar geçici veya kalıcı olabilir ve hastaların bu duruma hazırlıklı olmaları büyük önem taşımaktadır (Peleg ve ark., 2002; Martínez-Rodríguez ve ark., 2018; Rathod ve ark., 2019). Sinir yeniden konumlandırılması, hastaların dental rehabilitasyon süreçlerinde daha başarılı sonuçlar elde etmelerini sağlarken, aynı zamanda dikkatli bir değerlendirme ve planlama gerektiren karmaşık bir cerrahi tekniktir.

4.2.4. İnförör Alveolar Sinir Lateralizasyonu ile İmplant Yerleştirme Protokolü

1. Cerrahi Yaklaşım ve Kemik Penceresi Hazırlığı

İmplant cerrahisi öncesinde, posterior mandibulada lateral ve superior görüş açısını sağlamak amacıyla horizontal bir alveolar kret kesisi uygulanır. Bu insizyonun retromolar bölgeden geçmesi, flebin gerilimini en aza indirmeye yardımcı olur. Mandibular korpusun lateral yüzeyi ve mental foramen tam olarak görünür hale getirilmelidir. İdeal cerrahi saha elde edildikten sonra, vestibüler bölgeye vertikal rahatlatıcı bir insizyon eklenir. Radyolojik görüntüleme eşliğinde, inferior alveolar kanalın hiza ve mesafeleri titizlikle belirlenerek kemik penceresi hazırlanır (Abayev ve Juodzbaly, 2015a,b).

2. Kemik Penceresi Açılması ve Sinir Disseksiyonu

Cerrahi prosedür kapsamında, dikdörtgen şeklinde bir kemik penceresi oluşturulur. Bu pencere, alveolar kanalın inferior sınırına ulaşacak şekilde tasarlanır. Piezoelektrik cerrahi cihazları, ultrasonik titreşimler yardımıyla minimal invaziv bir kortikotomi gerçekleştirmek için kullanılır. Osteotomi sonrası, keskin osteotomlar yardımıyla kemik penceresi dikkatlice kaldırılır ve piezo cerrahi ile küretler kombine edilerek sinirin disseksiyonu sağlanır (Abayev ve Juodzbaly, 2015a,b).

3. Sinir Laterelizasyonu ve İmplant Yerleştirilmesi

İnförör alveolar sinir demeti, lateks bir lastik yardımıyla lateralize edilir. Sinirin korunmasını sağlamak amacıyla, kanal çevresinden çıkarılan süngerimsi kemik özel tekniklerle işlenerek implantlar ile sinir arasına tampon olarak yerleştirilir. Ardından, implantlar yerleştirilir ve kemik penceresi kapatılır. Bu aşamada, mikro plaklar veya uzun vidalar kullanılarak kemik segmenti stabilize edilir. Flep suturasyonu tamamlanır ve postoperatif iyileşme sürecini desteklemek için sistemik kortikosteroid tedavisine başlanır (Abayev ve Juodzbaly, 2015a,b).

4. Osseointegrasyon ve Protetik Rehabilitasyon

İmplantların osseointegrasyon süreci yaklaşık üç ay sürmektedir. Bu dönemde, implantların kemikle bütünleşmesi gözlemlenir ve kemik iyileşmesi değerlendirilir. İyileşme tamamlandıktan sonra, healing cap'ler yerleştirilir ve hasta protetik rehabilitasyon sürecine yönlendirilir (Abayev ve Juodzbals, 2015a,b).

5. Sonuç: Protetik Faz ve Klinik Başarı

İmplantlarla sağlanan osseointegrasyon süreci tamamlandıktan sonra, hastanın fonksiyonel ve estetik gereksinimlerine uygun protez uygulamaları gerçekleştirilir. Protetik fazda, hastaya özel olarak tasarlanan kron, köprü veya hibrit protezler uygulanarak uzun vadeli stabilite ve fonksiyon sağlanır (Abayev ve Juodzbals, 2015a,b).

4.2.5. Avantajları

- Daha uzun implantlar aynı cerrahi seansta yerleştirilebilir.
- Bikortikal mandibular fiksasyon imkanı sayesinde daha fazla primer implant stabilitesi sağlanır.
- Nihai protezin genel gücünü artıran daha fazla sayıda implant yerleştirme imkanı.
- Ameliyat sırasında implantların eşzamanlı olarak yerleştirilmesi imkanı, bu da implant yerleştirilmeden önce uzun bir bekleme süresi ve ek ameliyatlara gerektiren kemik greftleri gibi diğer tekniklere kıyasla tedavi süresinde bir azalma sağlar.
- Çiğneme fonksiyonunun iyileştirilmesi için anında yükleme seçeneği, hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde artırır.
- İmplant sağkalım oranları için değerlendirme değerleri standart implantasyon prosedürlerine benzerdir.

- Biyomekanik bir avantaj olarak, IAN transpozisyonu oklüzal kuvvetlere karşı dirençte bir artış sunar ve implant ile protez arasında iyi bir kök-kron oranı sağlar.
- Ayrıca, bu prosedür ile aşağıdakilerin tümü gerçekleştirilir:
 - Doğru dikey boyutta restorasyon;
 - Oklüzal stabilite;
 - Çiğneme etkinliği;
 - Doku atrofisinin önlenmesi;
 - Protezlerin değiştirilmesi;
 - Ön diş yapısının stabilizasyonu;
 - Temporomandibular eklem ve çiğneme kasları dengesi.

4.2.6. Dezavantajları

İnferior alveolar sinir (IAN) repozisyonu, dental implant yerleştirilmesinde önemli bir teknik olmasına rağmen bazı dezavantajlar ve riskler de taşımaktadır. Bu prosedürün başlıca olumsuz yönlerinden biri, alveolar kret anatomisini iyileştirmemesi ve bu nedenle kemik yapısının işlevsel destek sağlayamamasıdır (de Alencar Vasconcelos ve ark., 2008; Chrcanovic ve Custódio, 2009; Barbu ve ark., 2014). Ayrıca, kortikal kemiğin çıkarılması nedeniyle mandibulayı geçici olarak zayıflatması, implant yerleştirme sırasında operasyon bölgesinde mandibula kırığına yol açabilmektedir. Bu durum, özellikle yüksek risk grubundaki hastalar için ek bir tehlike arz eder (de Alencar Vasconcelos ve ark., 2008; Chrcanovic ve Custódio, 2009; Barbu ve ark., 2014).

Peleg ve arkadaşlarının (2002) belirttiği gibi, sinirle yakın temas halinde olan yivli implantların kullanımı nörosensoriyel sorunlara neden olabileceğinden, bu prosedür için yivsiz (pasif) implantlar önerilmektedir. Ancak, yivsiz implantların yivli

implantlara göre daha düşük bir yüzey alanına sahip olması, implantın stabilitesini azaltabilir. Bu da, özellikle uzun dönem başarı oranlarını etkileyebilir.

Ameliyat sonrası dönemdeki başlangıç stabilitesi, yalnızca marjinal kortikal kemiğe bağlı olacaktır. Bruksizm ve kötü oklüzal ilişkiler gibi faktörler, en yaygın başarısızlık nedenleri arasında yer almaktadır; bu durumlar, implant stabilitesini ve sağkalımını olumsuz yönde etkileyebilir.

Bir diğer önemli dezavantaj ise potansiyel osteomyelit riskidir (Dal Ponte ve ark., 2011). Osteomyelit, cerrahi müdahale sonrası oluşabilecek bir enfeksiyon durumu olup, iyileşme sürecini ciddi şekilde etkileyebilir. Bu nedenle, IAN repozisyonu gibi işlemler, dikkatli bir değerlendirme ve planlama gerektirmektedir.

Buna karşın, inferior alveolar sinir repozisyonu, 20 yılı aşkın süredir yüksek sağkalım ve başarılı sonuçlar sunan bir teknik olarak kabul edilmektedir. Bu yöntem, özellikle dişsiz atrofik posterior mandibulalarda, hastaların sabit bir protez elde etmelerine yardımcı olmak için bazen mümkün olan tek çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. İki ana teknik olan inferior alveolar sinir lateralizasyonu ve inferior alveolar sinir transpozisyonu, implant yerleştirme sırasında nörovasküler demetin korunmasını sağlamaktadır. Bu teknikler, inferior alveolar sinir hasarı riskini azaltma avantajı sunar. Ameliyat öncesi dikkatli cerrahi ve protetik planlama, görüntüleme ve son derece hassas cerrahi tekniklerle, bu prosedür, dişsiz atrofik posterior mandibulada başarılı bir şekilde uygulanabilir.

4.3. Mandibula Greftleme

Mandibula posterior bölgede yetersiz kemik hacminin düzeltilmesinde uygulanan greftleme teknikleri, dental implant cerrahisi öncesinde yeterli kemik desteğinin sağlanmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Bu yöntemler arasında interpozisyon sandwich greftleme, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (GBR), alveolar distraksiyon osteogenezi, otojen kemik bloklarıyla gerçekleştirilen dikey augmentasyon ve onlay greftleme gibi çeşitli teknikler bulunmaktadır. Bu tekniklerin klinik uygulamaları, olumlu sonuçlar elde edilmesine rağmen, çeşitli biyolojik ve

klirik komplikasyonları da beraberinde getirmektedir (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021).

Öncelikle, greftleme işlemlerinin cerrahi karmaşıklığı, beraberinde artmış komplikasyon riskini getirmektedir. Graft materyalinin reddi, enfeksiyon oluşumu, yara iyileşme sürecinde gecikme ve graft materyalinde nekroz gibi komplikasyonlar sık rastlanılan durumlardır. Yapılan meta-analiz çalışmalarında, özellikle sandwich greftleme tekniğinin kısa implant uygulamalarına kıyasla anlamlı derecede yüksek komplikasyon oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, erken implant başarısızlığı oranlarının greftleme uygulanan hastalarda daha yüksek olduğu rapor edilmektedir. Bu durum, graft materyali ile çevre dokular arasında biyomekanik uyumsuzluk ve yeterli osseointegrasyonun sağlanamaması gibi nedenlerle ilişkilendirilmektedir (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021).

Greftleme tekniklerinin uzun dönem etkileri incelendiğinde, implant çevresinde artmış marjinal kemik rezorpsiyonu belirgin bir dezavantaj olarak göze çarpmaktadır. Marjinal kemik rezorpsiyonu, implantın uzun vadeli stabilitesini ve fonksiyonel başarısını olumsuz yönde etkileyen önemli bir parametredir. Çalışmalarda, greftlenmiş bölgelerdeki implantların takip süreçlerinde, kısa implant uygulamalarına kıyasla anlamlı olarak daha yüksek marjinal kemik kaybı oranları bildirilmiştir (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021).

Cerrahi invazivlik açısından değerlendirme yapıldığında, greftleme tekniklerinin, ek cerrahi müdahale gereksinimi ve dönör bölgeden kemik temini gibi adımlar sebebiyle işlem sürelerini uzattığı ve postoperatif komplikasyon riskini artırdığı saptanmıştır. Bu durum, hastaların ameliyat sonrası dönemde ağrı, kanama ve iyileşme süresinde uzama gibi olumsuzluklarla karşılaşmasına neden olmaktadır (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021).

Ekonomik yük açısından bakıldığında ise, greftleme prosedürlerinin cerrahi sürecin uzaması, kullanılan materyallerin ek maliyetleri ve komplikasyonların yönetimi sebebiyle sağlık sistemi ve hastalar üzerinde ciddi finansal yük oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca bu tür cerrahi işlemler, ileri düzey cerrahi uzmanlık ve

ekipman gerektirmesi nedeniyle, klinik uygulamaların operasyonel zorluğunu artırmaktadır (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021).

Hasta seçimi ve klinik karar sürecinde, hastaların sistemik sağlık durumları, kemik kalitesi, cerrahi müdahaleye adaptasyon kapasiteleri ve tedavi beklentileri kritik önem taşımaktadır. Alternatif yöntemlerin, özellikle kısa implant uygulamalarının değerlendirilmesi, cerrahi karar sürecinde risk-fayda analizini optimize etmektedir. Literatürdeki bulgular, kısa implantların dikey kemik artırımı yöntemlerine kıyasla benzer implant ve protez başarı oranlarını daha düşük komplikasyon oranlarıyla sağladığını göstermektedir (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021).

Sonuç olarak, mandibula posterior bölgede greftleme teknikleri, yüksek komplikasyon riski, marjinal kemik rezorpsiyonu, cerrahi invazivlik ve ekonomik yük gibi önemli dezavantajları nedeniyle dikkatle değerlendirilmesi gereken yöntemlerdir. Klinisyenlerin tedavi planlamasında hastaların genel sağlık durumunu ve alternatif tedavi seçeneklerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmesi, klinik başarıyı ve hasta memnuniyetini artırmada hayati öneme sahiptir.

4.4. Stomatognatik Sistem

Stomatognatik sistem, ağız, çene ve bu bölgede bulunan yapıları kapsayan karmaşık bir yapıdır. Bu sistem, üst ve alt çene kemiklerinin yanı sıra diş dizileri, tükürük bezleri, sinirler, kan damarları, temporomandibular eklem (TMJ) ve çiğneme kaslarını içermektedir. Bu bileşenler, birlikte hareket ederek günlük yaşamımızda önemli işlevleri yerine getirir (Carlsson ve Droukas, 1984; Cuccia ve Caradonna, 2009).

Bu sistemin işlevleri arasında açık bir şekilde konuşabilme, yutkunma ve yiyecekleri çiğneme gibi temel görevler bulunmaktadır. Bu işlevlerin etkin bir biçimde yerine getirilebilmesi için tüm bileşenlerin uyumlu bir şekilde çalışması şarttır. Örneğin, çiğneme sırasında çiğneme kasları ile temporomandibular eklem, yiyeceklerin etkili bir biçimde öğütülmesini sağlamak amacıyla koordineli hareket eder.

Aynı zamanda, tükürük bezleri, yiyecekleri nemlendirerek yutmayı kolaylaştırır ve ağızda bulunan enzimler, yiyeceklerin sindirimine yardımcı olur. Sinirler ve kan

damarları, bu yapıların düzgün işleyişi için gerekli olan duyuşal geri bildirim ve kan akışını kontrol eder.

Stomatognatik sistemin sağığı, genel sağıık ve yaşıam kalitesi ağıısından son derece önemlidir. Ağıız ve çene ile ilgili her türlü sorun, bu temel işlevlerin yerine getirilmesinde zorluklara neden olabilir. Bu nedenle, stomatognatik sistemin korunması ve sağıığının sürdürölmesi, bireylerin günlük yaşıam kalitelerini artırmada kritik bir rol oynamaktadır (Carlsson ve Droukas, 1984; Cuccia ve Caradonna, 2009).

4.4.1. Çiğneme kasları

Çiğneme kasları, stomatognatik sistemin temel bileşenlerinden biridir ve dört ana kas grubundan oluşmaktadır:

1. **Masseter (Çene Kası):** Bu kas, çiğneme kasları arasında en kuvvetli olanıdır ve alt çenenin yukarı doğru hareket etmesine yardımcı olur. Masseter, çiğneme esnasında ağızın kapanmasını sağıırken, yiyecekleri üst ve alt çene arasında sıkıştırarak öğütölmesine katkıda bulunur. Yüksek kuvvet uygulama kapasitesi, sert gıdaların etkili bir şekilde çiğnenmesine olanak tanır (Schünke ve ark., 2007).
2. **Temporalis (Şakak Kası):** Temporalis kası, çenenin yukarı ve geriye hareket etmesini sağılayan bir kas grubudur. Masseter ile işbirliğı içinde çalışarak çiğneme sırasında çenenin kapanmasını ve yiyeceklerin öğütölmesini destekler. Özellikle hızlı çiğneme hareketlerinde kritik bir rol üstlenir (Schünke ve ark., 2007).
3. **Medial Pterygoid (İç Çene Kası):** Bu kas, alt çenenin yukarı hareket etmesine katkıda bulunur ve aynı zamanda yiyeceklerin öğütölmesine yardımcı olur. Medial pterygoid, çiğneme sırasında ağızın kapalı kalması durumunda alt çenenin yukarı itilmesini sağılar (Schünke ve ark., 2007).
4. **Lateral Pterygoid (Dış Çene Kası):** Lateral pterygoid, çenenin açılmasını ve ön-arka hareketlerini sağılamada önemli bir role sahiptir. Bu kas, alt çenenin öne kaymasına ve yan hareket etmesine yardımcı olur, böylece çiğneme

sırasında yiyeceklerin daha iyi işlenmesini mümkün kılar (Schünke ve ark., 2007).

Bu çiğneme kasları, birlikte çalışarak mandibulayı yukarı kaldırır ve ağzın kapalı kalmasını sağlar, böylece ısırma ve çiğneme işlemleri için çenelerin bir araya gelmesini temin eder. Çiğneme esnasında, medial pterygoid kasları özellikle yiyeceklerin öğütülmesine katkıda bulunurken, ağzın açılması genellikle hiyoid kasların etkisi ve yerçekimi aracılığıyla gerçekleşir. Masseter ve medial pterygoid kasları, mandibulayı destekleyerek çiğneme işleminin düzgün bir şekilde yapılmasına olanak tanır (Schünke ve ark., 2007).

Bu kasların sağlıklı işleyişi, besinlerin etkili bir biçimde öğütülmesi ve sindirim sürecinin başlatılması açısından son derece önemlidir. Çiğneme kaslarında herhangi bir rahatsızlık, ağız fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilir ve diş sağlığını tehlikeye atabilir (Schünke ve ark., 2007).

4.4.1.1. M. masseter

Masseter kası, stomatognatik sistemin en güçlü çiğneme kaslarından biridir ve iki ana katmandan oluşur: derin ve yüzeysel tabaka.

1. **Derin Tabaka:** Bu katman, zigomatik arkın arka kısmından kaynaklanır ve daha derin bir konumda bulunur. Alt çenenin yukarı kaldırılması sırasında önemli bir rol oynar. Derin tabaka, mandibulayı yukarı iterek çiğneme esnasında yüksek kuvvet uygulamaya yardımcı olur.
2. **Yüzeysel Tabaka:** Zigomatik arkın ön kısmından başlayan bu katman, daha yüzeysel bir konumda yer alır. Yüzeysel tabaka, çene hareketlerine katkıda bulunur ve özellikle alt çenenin yukarı ve öne doğru itilmesinde (protrüzyon) etkin bir rol oynar.

Her iki katman, mandibulanın açısına birleşerek bağlanır; bu yapı, masseter kasının güçlü ve etkili bir şekilde çalışmasını sağlar. Masseter kasının iki ana işlevi bulunmaktadır:

- **Alt Çeneyi Yukarı Kaldırmak:** Çiğneme sırasında yiyeceklerin sıkıştırılması ve öğütülmesi için gereklidir.
- **Alt Çeneyi Öne Doğru İtmek (Protrüzyon):** Ağız açıldığında çenenin öne kaymasını ve sağa-sola hareket etmesini sağlayarak, yiyeceklerin daha iyi çiğnenmesine yardımcı olur.

Masseter kası, ağzın kapanmasında ve çene hareketlerinin düzenlenmesinde kritik bir rol oynar. Dolayısıyla, bu kasın sağlıklı işlevi, besinlerin etkili bir şekilde öğütülmesi ve sindirim sürecinin düzgün bir biçimde başlatılması açısından hayati öneme sahiptir. Masseter kasındaki herhangi bir rahatsızlık, çiğneme fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilir ve diş sağlığını tehdit edebilir (Schünke ve ark., 2007).

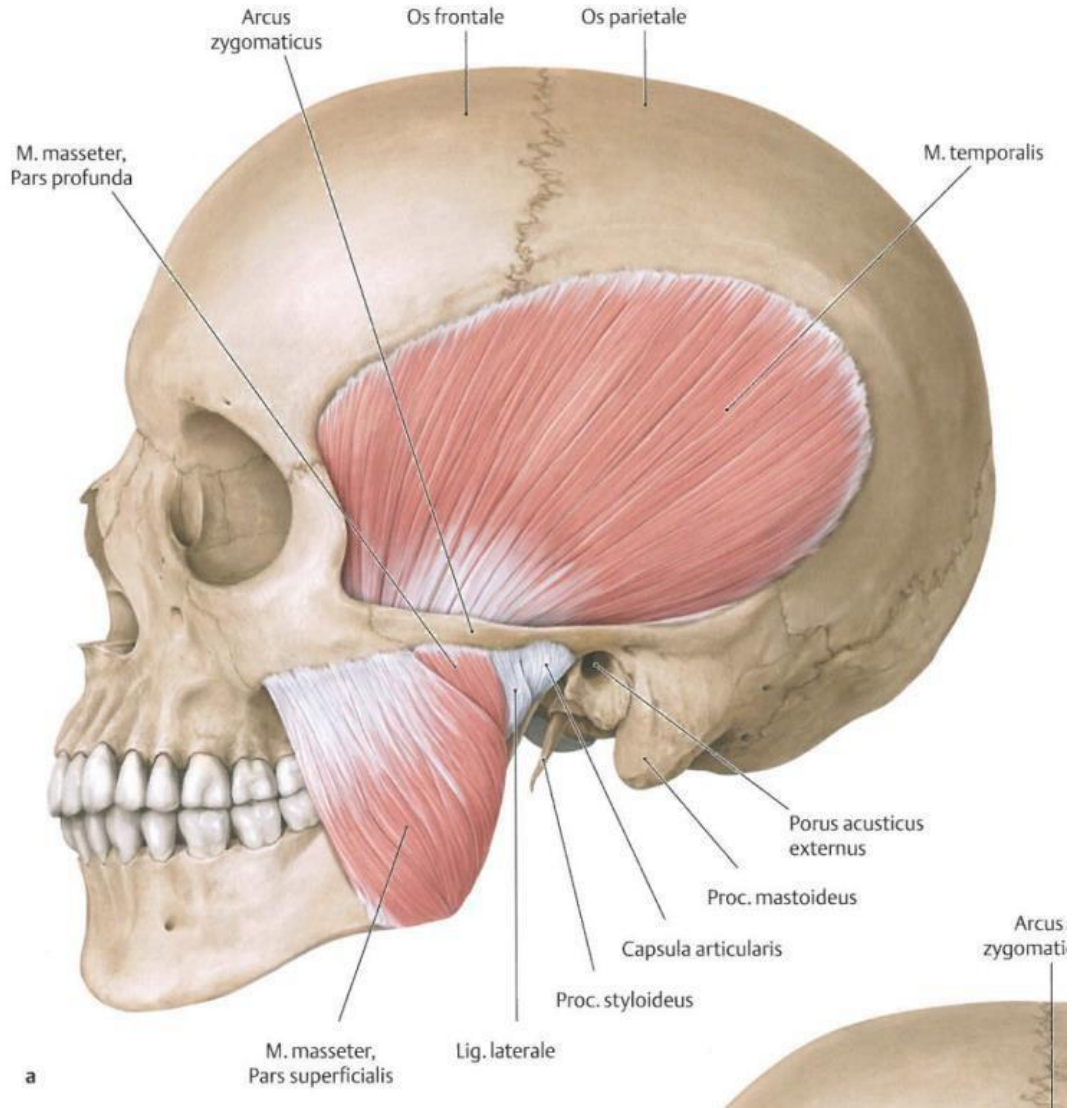
4.4.1.2. M. temporalis

Temporal kas, çiğneme kasları arasında en güçlü olanıdır ve alt çenenin hareketlerini etkili bir şekilde kontrol etme yeteneğine sahiptir. Bu kas, temporal kemikten başlayarak mandibulanın koronoid sürecinin iç ve sivri kısımlarına yapışır. Temporal kasın yapısı ve işlevleri şu şekildedir:

1. **Yapı ve Lif Yönelimi:** Temporal kas, lif yönelimi açısından iki ana bölgeye ayrılır:
 - **Dikey Lifler:** Bu lifler, alt çeneyi yukarı doğru çekerek çiğneme sırasında ağzın kapanmasına katkıda bulunur. Bu hareket, kasın addüksiyon işlevini temsil eder.
 - **Yatay Lifler:** Bu lifler, mandibulanın öne doğru itilmesi sırasında geriye doğru çekilmesine yardımcı olur. Bu işlev, kasın retrüzyon işlevi olarak bilinir.
2. **Öğütme Hareketi:** Temporal kas, yalnızca bir taraftan kasıldığında mandibulanın dönme hareketi ile yiyeceklerin öğütülmesini sağlar. Bu, çiğneme esnasında yiyeceklerin daha etkili bir şekilde işlenmesine yardımcı olur.

3. **Çiğneme Fonksiyonu:** Temporal kasın iki ana hareketi, çiğneme sırasında yiyeceklerin etkili bir şekilde işlenmesine olanak tanır. Dikey liflerin kasılması, alt çenenin yukarı kaldırılmasına yardımcı olurken, yatay lifler çenenin geri çekilmesine katkıda bulunur ve çiğneme döngüsünü tamamlar.

Temporal kasın sağlıklı bir şekilde işlev göstermesi, düzgün çiğneme ve sindirim için hayati öneme sahiptir. Bu kasın herhangi bir yaralanması veya disfonksiyonu, çiğneme sürecini olumsuz etkileyebilir ve diş sağlığını tehdit edebilir. Dolayısıyla, çiğneme kaslarının durumu, genel ağız sağlığının önemli bir bileşenidir (Schünke ve ark., 2007).



Şekil 3. Masseter ve M. Temporalis (Schünke ve ark., 2007)

4.4.1.3. M.pterygoideus medialis

Pterygoid kaslar, derin çiğneme kasları grubunda yer alır ve çiğneme fonksiyonunun gerçekleştirilmesinde kritik bir rol oynar. Bu kaslar, mandibulanın hareketlerini kontrol etme ve çiğneme işlemini destekleme konusunda önemli bir işlev üstlenir. Pterygoid kasların başlıca özellikleri şunlardır:

1. **Anatomik Yapı:** Pterygoid kaslar, pterygoid fossanın lateral kısmından ve pterygoid prosesten kaynaklanır. İki ana bölümden oluşurlar:
 - **Medial Pterygoid Kas:** Bu kas, mandibulanın medial yüzeyine yapışır. Alt çenenin yukarı kaldırılmasında yardımcı olur ve çiğneme esnasında yiyeceklerin etkili bir şekilde öğütülmesine katkıda bulunur.
 - **Lateral Pterygoid Kas:** Lateral pterygoid kas, alt çenenin hareketine ve çiğneme işlevine doğrudan etki eder. Mandibulanın öne doğru hareket etmesine (protrüzyon) ve çiğneme sırasında yan hareketlerine (lateral hareket) yardımcı olur.
2. **Çiğneme Fonksiyonu:** Pterygoid kaslar, çiğneme sırasında mandibulanın yukarı kaldırılmasına ek olarak, alt çenenin yan hareketlerini de gerçekleştirir. Bu hareketler, yiyeceklerin etkili bir şekilde öğütülmesi için oldukça önemlidir.
3. **Koordinasyon:** Pterygoid kaslar, diğer çiğneme kaslarıyla (masseter ve temporal kaslar) birlikte çalışarak çiğneme hareketlerinin senkronize bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Bu koordinasyon, çiğneme sürecinin etkinliğini artırır ve besinlerin sindirim sistemine doğru bir şekilde yönlendirilmesine yardımcı olur.

Sonuç olarak, pterygoid kaslar, çiğneme işleminin temel bileşenlerindendir ve sağlıklı bir ağız yapısının sürdürülmesinde önemli bir role sahiptir. Bu kasların düzgün çalışmaması, çiğneme güçlüklerine veya diğer ağız sağlığı sorunlarına yol açabilir (Schünke ve ark., 2007).

4.4.1.4. M. pterygoideus lateralis

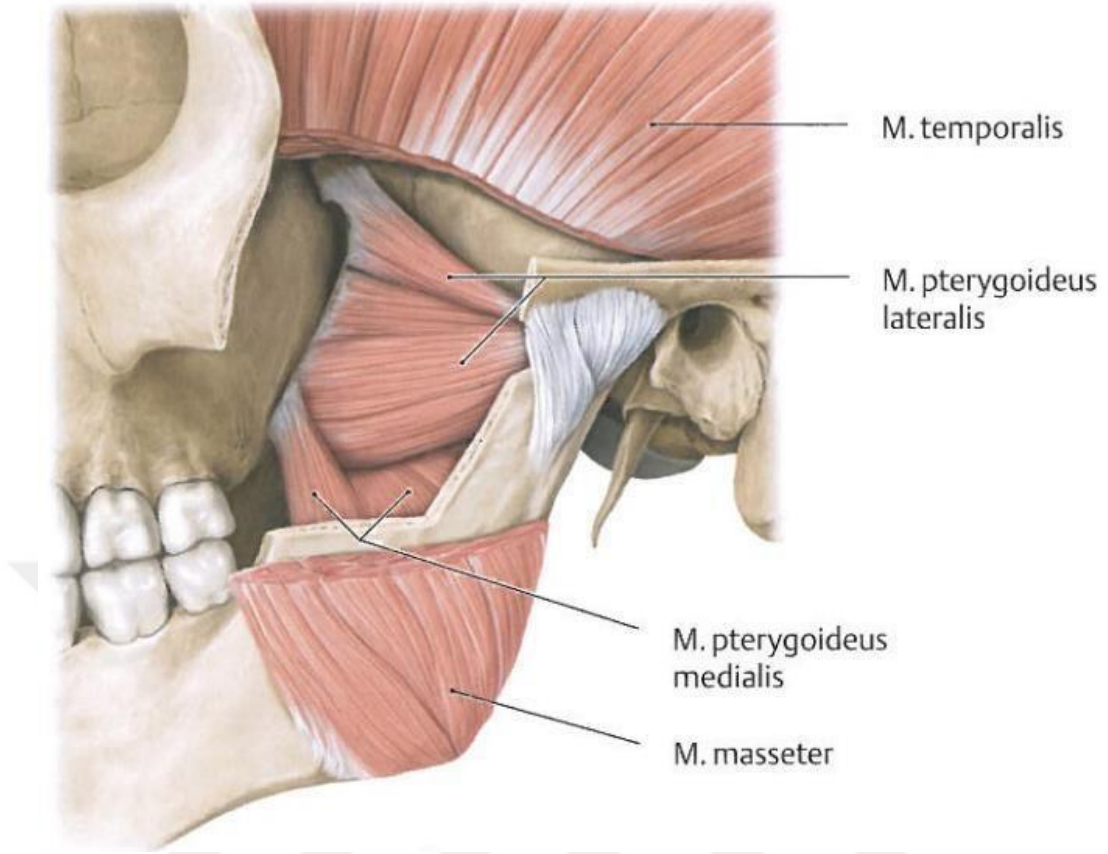
Lateral pterygoid kas, çiğneme kasları arasında önemli bir rol oynar ve iki ana bölümden oluşur: üst ve alt kısımlar.

1. **Üst Kısım:** Bu bölüm, infratemporal krestten başlar ve temporomandibular eklem (TME) artiküler diskine bağlanır. Üst kısım, mandibulanın hareketi ve çiğneme işlevi açısından kritik bir rol üstlenir. Özellikle, bu kas kısmı çene eklemindeki disk ile senkronize bir şekilde çalışarak eklem düzgün hareket etmesine yardımcı olur.
2. **Alt Kısım:** Alt lateral pterygoid kası, pterygoid sürecin lateral laminasının dış yüzeyinden köken alır ve mandibulanın kondiler sürecinde sonlanır. Bu kısım, mandibulanın hareketini doğrudan etkileyerek alt çenenin açılmasını ve kapanmasını sağlar.

İşlevleri:

- **Çene Hareketi:** Lateral pterygoid kas, her iki tarafı aynı anda kasıldığında, alt çeneyi öne doğru iterek ağzın açılmasını sağlar. Bu, yiyeceklerin çiğneme esnasında ağız açma ve kapama işleminin düzgün bir şekilde gerçekleşmesini temin eder.
- **Yan Hareketler:** Sadece bir tarafı kasıldığında, bu kas çiğneme sırasında alt çeneyi yana doğru hareket ettirir. Bu hareket, yiyeceklerin etkili bir şekilde öğütülmesine yardımcı olur ve çiğneme sürecinin zenginleşmesini sağlar.

Lateral pterygoid kasın işlevselliği, çiğneme ve konuşma gibi temel ağız aktiviteleri için hayati öneme sahiptir. Bu kasın zayıflaması veya yaralanması, çiğneme güçlüklerine ve temporomandibular eklem bozukluklarına yol açabilir (Schünke ve ark., 2007).



Şekil 4. M. Pterygoideus medialis ve lateralis ve M. masseter'in bir kısmı (Schünke ve ark., 2007)

4.4.2. Çiğneme Kaslarının Çalışma Mekanizması

Kaslarımız üç ana gruba ayrılır: iskelet kasları, düz kaslar ve kalp kasları. Vücudumuzun yaklaşık %40'ını oluşturan iskelet kasları istemli hareketlerden sorumludur. Buna karşılık, kalp kası ve düz kasların her biri vücudumuzun yaklaşık %10'unu oluşturur ve kalp atışları ve organ hareketleri gibi istemsiz işlevlerde önemli roller oynar. Farklılıklarına rağmen, bu kas türleri bazı ortak kasılma prensiplerini paylaşır (Guyton ve Hall, 2013).

Çiğneme kasları iskelet kası grubuna ait olduğundan, bu bölümde iskelet kası kasılma mekanizmalarına odaklanılacaktır. Kas kasılması süreci aşağıdaki sırayla gerçekleşir (Guyton ve Hall, 2013):

1. Bir elektrik sinyali, kas liflerinin bulunduğu uçlara ulaşana kadar motor sinir boyunca ilerler.

2. Her bir sinir ucunda nörotransmitter olarak az miktarda asetilkolin salınır.
3. Asetilkolin kas lifi membranındaki belirli bölgelere etki ederek "asetilkolin kapılı" kanalların açılmasını tetikler.
4. Bu kanallar sodyum iyonlarının kas lifi membranına akmasına izin vererek lokalize bir depolarizasyona neden olur. Bu depolarizasyon, kas lifinde bir aksiyon potansiyeli başlatan voltaj kapılı sodyum kanallarının açılmasına yol açar.
5. Aksiyon potansiyeli hem sinir hem de kas lifi membranları boyunca ilerler.
6. Aksiyon potansiyeli kas lifi membranı boyunca yayılırken, lifin merkezine doğru hareket eden bir depolarizasyona neden olur. Bu, depolanmış kalsiyum iyonlarının sarkoplazmik retikulumdan salınmasını tetikler.
7. Serbest kalan kalsiyum iyonları, aktin ve miyozin filamentleri arasındaki etkileşimi teşvik ederek kayma hareketini başlatır. Bu kayma mekanizması kas kasılması için gereklidir.
8. Bir saniyeden kısa bir süre içinde kalsiyum iyonları bir kalsiyum membran pompası kullanılarak aktif bir şekilde sarkoplazmik retikuluma geri taşınır. Başka bir kas aksiyon potansiyeli tekrar salınımlarını tetikleyene kadar orada depolanırlar. Kalsiyum iyonlarının miyofibrillerden uzaklaştırılması kas kasılmasının sona erdiğini gösterir (Guyton ve Hall, 2013).

4.4.3. Çiğneme Fizyolojisi

Sindirimin ilk adımı olan çiğneme, gıdanın parçalandığı ve daha küçük parçacıklara ayrıldığı karmaşık bir süreçtir. Bu, gıdanın yüzey alanını artırmaya yardımcı olur, enzimatik etkiyi artırır ve sindirilebilirliği geliştirir. Başlangıçtaki boyutları ve şekilleri ne olursa olsun, tüm katı gıdalar ağza girdiklerinde işleme tabi tutulur (van der Bilt ve ark., 2006; van der Bilt, 2011 Endo ve ark., 2014).

Ağza girdikten sonra bu gıdalar dişlerin çiğneme yüzeylerinde temel ezilme ve yumuşama döngülerinden geçer. Tükürük bu süreçte çok önemli bir rol oynar, büyük

gıda parçalarını nemlendirir ve azı dişleri arasında yapışkan bir bolus oluşturan daha küçük parçacıklara ayırır. Sindirim enzimleri daha sonra çiğnenen gıdaya etki etmeye başlarken, tükürük müsinleri gıda parçacıklarını kaygan bir bolusa dönüştürür. Bu dönüşüm mukozal astarın zarar görmesini önler ve yemek borusundan kolay geçişi kolaylaştırır (van der Bilt ve ark., 2006; van der Bilt, 2011 Endo ve ark., 2014).

Çiğneme sırasında çene iki farklı kapanma evresinden geçer: hızlı kapanma ve yavaş kapanma. Hızlı kapanma, çene kapanmasının başlangıcında dişler gıda bolusuyla temas edene kadar hızlı bir şekilde gerçekleşir. Bu noktada, gıdadan gelen direnç alt çeneyi yavaşlatır ve çenenin kapanmasında rol oynayan kasların bu direncin üstesinden gelmek için aktivitelerini artırmalarına neden olur. Bu aşama, gıdanın sıkıştırıldığı ve daha küçük parçalara bölüldüğü yavaş kapanma olarak da bilinir. Yiyecek çiğnenmesi daha zor hale geldikçe, çiğneme döngülerinin sayısı tipik olarak artar (van der Bilt ve ark., 2006; van der Bilt, 2011 Endo ve ark., 2014).

Bolus yutulmak için yeterince hazırlandığında, orofarinkse doğru itilir ve yutma refleksi tetiklenene kadar orada toplanır. Bu refleksin, gıda parçacıklarının boyutu ve kayganlığı gibi faktörlerden etkilendiğine inanılmaktadır. Yutmanın, gıda parçacıkları yapışkan koşullar altında birbirine bağlanarak yapışkan bir bolus oluşturduğunda başladığını öne süren bir teori de vardır. Yutmanın başlatılması belirli koşullar altında bilinçli olarak kontrol edilebilse de, genellikle istemsiz olarak gerçekleşir (van der Bilt ve ark., 2006; van der Bilt, 2011 Endo ve ark., 2014).

4.5. Çiğneme Performansı

Protetik diş tedavisinin amacı, uygun çiğneme fonksiyonunu yeniden sağlamak için eksik dişleri yerine koyarak sindirimi ve besin emilimini artırmaktır. Bu, özellikle protezin etkili çiğnemenin önemini artıran sınırlamalar getirdiği tam protez kullanan hastalar için çok önemlidir (Boretti ve ark., 1995).

Brodeur ve arkadaşları (1993), Yamashita ve arkadaşları (2000) ve Kapur ve Soman (1964) tarafından yapılan çalışmalar, tam protez kullananlar arasında çiğneme performansının doğal dişlere kıyasla yaklaşık 1/6 ile 1/6'dan daha az arasında değişen seviyelerde olduğunu göstermiştir.

Çiğneme fonksiyonunun değerlendirilmesi tipik olarak bir test materyalinin ne kadar iyi ezilebildiğini veya parçalanabildiğini değerlendirmeyi içerir. Bazı dental kaynaklar çiğneme yeteneği, çiğneme performansı ve çiğneme etkinliği gibi terimleri birbirinin yerine kullanırken, diğerleri bu terimlerin daha spesifik kullanımını savunmaktadır. Manly ve Braley (1950) çiğneme performansını, belirli sayıda vuruşla çiğneme sırasında gıda parçacıklarının ne kadar iyi parçalandığının ölçüsü olarak tanımlamıştır. Çiğneme verimliliğini, diş yapısı bozuk olan bireylerde benzer ısırık parçalanması elde etmek için gereken çiğneme vuruşu sayısı olarak tanımlamışlardır.

Yavuzylmaz ve arkadaşları (2003) çiğneme performansını, kontrollü test koşulları altında bir lokmanın ne kadar kolay öğütülebildiğinin değerlendirilmesi olarak tanımlamıştır. Çiğneme etkinliğini, dişlerin yapısını ve istenen gıda parçalanmasını sağlamak için gereken çabayı dikkate alarak çiğnemenin etkili yeteneği olarak nitelendirmişlerdir.

Hobrink ve arkadaşları (2003) çiğneme yeteneğini, bireyin çiğneme işlevine ilişkin kendi algıladığı değerlendirme olarak vurgularken, çiğneme verimliliğini çiğneme işlemi sırasında gıdayı en aza indirme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Çiğneme performansı değerlendirmesi, hassas ve tekrarlanabilir laboratuvar testleri kullanarak dişlerin etkinliğini ve verimliliğini değerlendirir (Elias ve Sheiham, 1998).

Protez terimleri sözlüğüne göre çiğneme performansı, kontrollü koşullar altında bir lokmanın ne kadar iyi parçalanabildiğinin ölçümü olarak tanımlanırken, çiğneme etkinliği standart bir lokma parçalanma seviyesine ulaşmak için gereken çaba olarak tanımlanmaktadır (Academy of Denture Prosthetics. Nomenclature Committee, 1987).

4.5.1. Çiğneme Performansını Etkileyen Parametreler

Çiğneme birçok aşamayı içeren karmaşık bir süreç olduğundan çiğneme performansını etkileyen birçok parametre vardır. Premolar ve molar dişlerin kaybı ve restorasyonu, oklüzal temas alanı, malokluzyon, ısırma kuvveti, tükürük akışı, yaş,

cinsiyet, duyuşal geri bildirim ve oral motor fonksiyonu gibi faktörlerin çiğneme performansını etkilediğı bilinmektedir (van der Bilt, 2011).

4.5.1.1. Dentisyonun Durumu

Çiğneme sisteminde dişler, yiyeceklerin ilk olarak parçalandığı çiğneme yüzeyini oluşturdıkları için çok önemli bir rol oynarlar. Bu gıdayı parçalama süreci, toplam çiğneme yüzeyi alanı ve diş sayısı gibi faktörlerle yakından bağlantılıdır. Çiğneme etkinliğı, toplam diş sayısı, toplam çiğneme yüzeyi alanı, çiğneme yüzeyindeki temas noktaları, karşıt diş çiftleri, diş şekli ve çiğneme için tercih edilen taraf gibi dental faktörlerden etkilenir (van der Bilt, 2011).

Karşılıklı duran arka dişler çiğneme ünitesi olarak bilinen birimi oluşturur. Azı dişleri bir araya geldiklerinde 2 çiğneme ünitesi, küçük azı dişleri ise 1 ünite olarak sayılır. Bu nedenle, tam bir diş setini oluşturan maksimum ünite sayısı 12'dir. Araştırmalar, çiğneme ünitelerinin sayısının çiğneme verimliliğinin güvenilir bir belirleyicisi olduğunu ve çiğneme performansındaki varyansın yaklaşık yarısını açıkladığını göstermektedir (van der Bilt, 2011).

4.5.1.2. Isırma Kuvveti

Bir diğer önemli faktör çiğneme sırasında ısırma kuvvetidir. Isırma kuvveti, kas hacmi, çiğneme kaslarının aktivitesi ve bu kaslar arasındaki koordinasyona bağlıdır. Ayrıca çene hareketleri ve çiğnemenin nöromüsküler kontrolü, gıdanın parçalanmasında kritik bir rol oynar.

4.5.1.3. Yaş

Yaşlandıkça ısırma kuvveti önemli ölçüde etkilenir. Bunun nedeni, çiğneme kaslarındaki kas liflerinin zaman içinde hem miktar hem de boyut olarak azalmasıdır. Uzun süreli diş kaybı, kas yoğunluğunu daha da azaltarak bu sorunu daha da kötüleştirir ve bu da kas atrofisine neden olur. Sonuç olarak, çenenin kapanmasından sorumlu kaslar zayıflar ve özellikle geleneksel tam protez kullanan bireylerde belirgin olmak üzere maksimum ısırma kuvvetinde azalmaya yol açar (Possebon ve ark., 2020).

Çiğneme ile ilgili bir diğer husus da dil ve yanakların gıda parçacıklarını dişler arasında manevra kabiliyetidir.

4.5.1.4. Tükürük

Etkili çiğneme için yeterli tükürük üretimi şarttır. Araştırmalar, tükürüğün yalnızca çiğneme sürecine yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda yiyeceklerin tadını ve dokusunu nasıl algıladığımızı da etkilediğini göstermiştir (van der Bilt ve ark., 2006). Son zamanlarda, dişsiz hastalar arasında çiğneme performansına yönelik önemli bir araştırma ilgisi vardır. Bu hastaların temel besinleri tüketebilmelerini ve genel sağlıklarını koruyabilmelerini sağlamak için iyi çiğneme performansını sürdürmek çok önemlidir.

Dünya çapında artan yaşlı nüfus ve yaşam kalitesine verilen önemin artması nedeniyle, çiğneme performansı üzerine yapılan çalışmalar büyük önem kazanmıştır.

4.5.2. Çiğneme Performansını Değerlendirme Yöntemleri

Çiğneme performansı uygulanan anketlerle subjektif klinikte uygulanan çiğneme testleri ile objektif olarak ölçülebilmektedir.

4.5.2.1. Subjektif Değerlendirme

Anket, çeşitli epidemiyolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan, bireylerin kendi durumlarını yapılandırılmış bir şekilde kendi kendilerine değerlendirmelerini sağlamak için tasarlanmış öznel bir yöntemdir. Bu yaklaşım, hastaların çiğneme sırasındaki rahatlık veya rahatsızlık düzeylerini yansıtmalarını ve rapor etmelerini sağlamada özellikle etkilidir ve kişisel deneyimleri hakkında değerli bilgiler sağlar. Tipik olarak, en yüksek değerin çiğneme sırasında çok iyi ve öznel bir rahatlık hissini ifade ettiği, en düşük değerin ise rahatsızlığı belirtmek için kullanıldığı 0 ila 100 arasında bir değer aralığı gibi bir ölçek kullanılır (Prithviraj ve ark., 2014). Bu basit ama etkili ölçek, hastaların deneyimlerini ifade etmeleri için net bir çerçeve sunarak hem klinik ortamlar hem de araştırmalar için erişilebilir bir araç haline getirmektedir.

Bazı araştırmacılar, hastanın kişisel bakış açısını etkili bir şekilde yansıttığı için çiğneme performansının öznel değerlendirmesinin klinik değerlendirme için tek başına yeterli olduğunu savunmaktadır. Bununla birlikte, çiğneme performansı ile ilgili öznel tahminler, nispeten iyimser bir önyargı sergileme eğiliminde olan objektif testlerle genellikle zayıf bir korelasyon sergiler. Objektif testler çiğnemenin fizyolojik ve mekanik yönlerini ölçmek için tasarlanmış olup daha standart sonuçlar sunarken, subjektif değerlendirmeler psikolojik veya sosyal faktörlerden etkilenebilen bireysel algıları yansıtmaktadır. İlginç bir şekilde, Japonya'da geleneksel tam protez kullanıcıları arasında yapılan bir çalışma, öznel ve nesnel değerlendirmeler arasında yüksek bir korelasyon olduğunu ortaya koymuş ve birlikte kullanıldığında bu iki yaklaşımın potansiyel uyumluluğunu vurgulamıştır. Anketler yalnızca çiğneme performansı ile bağlantılı değildir, aynı zamanda kişilik özellikleri, yaşam kalitesi ve psikososyal faktörler gibi daha geniş alanlarla da kesişerek hasta deneyimlerini anlamadaki çok yönlü ilgilerinin altını çizer (Eberhard ve ark., 2012).

Çiğneme performansını değerlendirmek için geçerli ve uygulanabilir objektif yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanması çok önemlidir. Bu tür yöntemler sadece (çiğneme fizyolojisi) anlayışımızı iletirmek için değil, aynı zamanda çeşitli tedavi yöntemlerinin etkinliğini objektif olarak değerlendirmek için de gereklidir (Eberhard ve ark., 2012). Çiğneme performansının değerlendirilmesi, bozuklukların belirlenmesinin ötesine geçer; aynı zamanda diş tedavilerinin başarısının değerlendirilmesinde ve ağız fonksiyonlarının daha derinlemesine anlaşılmasında kritik bir rol oynar. Çiğneme performansındaki düşüş, bir kişinin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyerek, sosyal etkileşimlerde bulunma yeteneklerini sınırlayarak ve potansiyel olarak genel sağlığını etkileyerek geniş kapsamlı sonuçlar doğurabilir. Bu etkiler, çiğneme performansı sorunlarının hem klinik uygulamada hem de ağız sağlığını ve genel refahı iyileştirmeyi amaçlayan araştırmalarda kapsamlı bir şekilde ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

4.5.2.2. Objektif Değerlendirme

Çiğneme performansını objektif olarak değerlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bunlardan bazıları elek yöntemi, tarama yöntemi, sakızdaki renk değişikliklerinin ölçülmesi, sakızdaki glikoz kaybının izlenmesi, kolorimetrik tekniklerle renk değişikliklerinin belirlenmesi ve spektrofotometrik yöntemler kullanılarak renk değişikliklerinin incelenmesidir. Bu yöntemler, çiğnemenin etkinliğini yakalamak ve analiz etmek için çeşitli yollar sunar ve her biri sürece ve fizyolojik yönlerine ilişkin benzersiz bilgiler sağlar.

4.5.2.2.1. Elek Yöntemi

1902 yılında Gaudenz, sebze, meyve, et, yumurta, ekme, peynir, patates ve makarna gibi mekanik olarak kırılabilir test gıdaları kullanarak çiğneme verimliliğini değerlendiren ilk kişi olmuştur (Buser ve ark., 2018). Bu öncü çalışma, insanların yiyecekleri ne kadar verimli çiğnediğini incelemeye yönelik sistematik bir yaklaşımın başlangıcı olmuştur.

Diş hekimliğinde çiğneme performansını değerlendirmek için en sık kullanılan ve güvenilir tekniklerden biri elek analizidir. Bu yöntem, bir test gıdasının çiğnenmesi sonucu oluşan partiküllerin değerlendirilmek üzere bir elek sisteminden geçirilmesini içerir (Al-Ali ve ark., 1999). Elek analizi yöntemi yaygın olarak kullanılmasına rağmen henüz standartlaştırılmış bir protokole sahip değildir. Farklı çalışmalarda çeşitli elekler, test gıdaları ve çiğneme sayıları kullanılmakta, bu da yöntemin uygulanma biçiminde değişkenliğe yol açmaktadır (Olthoff ve ark., 1984).

İyi bir çiğneme süreci, yutulması kolay ve güvenli bir bolus oluşumuyla sonuçlanır. Çiğnemeyi etkili bir şekilde değerlendirmek için, yutmadan hemen önce gıda bolusunu incelemek çok önemlidir. Bu aşamada bolusu tanımlamak için kullanılan önemli bir özellik, partiküllerin %50'sinin geçebildiği eleği ifade eden medyan partikül boyutudur (Woda ve ark., 2010). Partiküllerin boyutu çiğneme performansının belirlenmesinde kritik bir faktördür: partiküller ne kadar küçükse çiğneme performansının o kadar iyi olduğu kabul edilir (Elgestad Stjernfeldt ve ark., 2019).

Parçacık boyutu dağılımını ölçmek için hem tekli hem de çoklu elek yöntemleri kullanılmıştır. Tekli elek yönteminde, sabit açıklıklı bir elekten geçen parçalanmış gıda partiküllerinin ağırlık veya hacim yüzdesi hesaplanarak bir çiğneme performansı puanı elde edilir. Çoklu elek yönteminde, gıda partiküllerinin ortalama partikül boyutu Rosin-Rammler denklemi kullanılarak belirlenir ve burada bir grafik, elek partikül boyutunun bir fonksiyonu olarak kümülatif ağırlık yüzdesini gösterir. Tekli elek yöntemi daha basit ve kullanımı daha kolaydır, ancak çoklu elek yönteminin çiğneme işlevini değerlendirmek için daha geçerli, güvenilir ve kesin olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, çoklu elek analizinde yer alan prosedürlerin karmaşıklığı nedeniyle, çiğneme performansını ölçmek için optik tarama teknikleri ve spektrofotometrik absorpsiyon teknikleri gibi basitleştirilmiş yöntemler geliştirilmiştir (Asakawa ve ark., 2005; Sugiura ve ark., 2009).

Elek analizi çiğneme performansını değerlendirmek için hala altın standart olarak kabul edilse de, karmaşık, zaman alıcı ve klinik uygulanabilirliği sınırlıdır. Ayrıca, çiğnenmiş gıdaların toplanması sırasında gıda partikülleri çok küçük olduğunda, yetersiz dudak ve yanak hareketliliği veya hassasiyeti nedeniyle numune toplamak zor olabilir. Bu durum özellikle yutma güçlüğü çeken hastalarda aspirasyon riski bulunduğundan sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle, özellikle geriatric hastalarda, dişsiz bireylerde ve çiğneme işlevi bozuk olanlarda çiğneme performansını değerlendirmek için renkli sakız veya parafin mumu gibi alternatif yöntemler önerilmektedir (Schimmel ve ark., 2015; Vaccaro ve ark., 2016). Bu alternatif yöntemler, çiğneme verimliliğini değerlendirmek için daha az invaziv ve daha erişilebilir bir yol sunmakta, bu da onları belirli popülasyonlarda klinik kullanım için daha uygun hale getirmektedir.

4.5.2.2.2. Tarama Yöntemi

Elek yöntemi, karmaşıklığı ve zaman alıcı doğası nedeniyle, çiğnenmiş gıda parçacıklarının taranmasına ve uygun yazılım programları kullanılarak boyutlarının hesaplanmasına odaklanan yeni tekniklerin geliştirilmesini teşvik etmiştir. Elek yöntemiyle karşılaştırıldığında, bu yaklaşım daha yüksek hız, karmaşık ekipmana ihtiyaç duyulmaması ve daha düşük maliyet gibi çeşitli avantajlar sunmaktadır. Ayrıca, kullanım kolaylığı, tekrarlanabilirlik ve gelişmiş hijyen gibi pratik faydalar sağlayarak klinik ortamlarda rutin kullanım için daha uygun bir seçenek haline getirir.

Ancak, süreci basitleştirmesine rağmen, video veya optik tarama cihazlarına dayalı görüntü analiz yöntemleri her zaman doğru sonuçlar vermemektedir. Önemli bir zorluk, partikülün iki boyutlu projeksiyonundan üçüncü boyutunu tahmin etmenin zorluğundan kaynaklanmaktadır. Bu sorun, özellikle düzensiz şekilli partiküllerle uğraşırken veya partiküllerin derinliğinin doğru bir şekilde tahmin edilmesi zor olduğunda, partikül boyutu ölçümlerinde tutarsızlıklara yol açabilir (Eberhard ve ark., 2012). Sonuç olarak, optik ve video tabanlı tarama yöntemleri analiz sürecini basitleştirmiş olsa da, her zaman geleneksel elek analizi ile aynı hassasiyet seviyesini sağlayamayabilir.

Elek yöntemi ile tarama tekniklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, tarama yönteminin çiğneme performansını belirlemek için geçerli, basit ve uygulanabilir bir yaklaşım olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, bu yöntemin çiğneme performansındaki küçük değişiklikleri tespit etme kabiliyeti daha fazla araştırma gerektirmektedir. Bu durum, tarama tekniklerinin umut verici bir alternatif sunmasına rağmen, özellikle çiğneme verimliliğindeki ince farklılıkların değerlendirilmesi gerektiğinde, doğruluk ve güvenilirliklerinin iyileştirilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (Eberhard ve ark., 2012). Dolayısıyla, tarama yöntemleri pratik avantajlar sunarken, henüz her tür çiğneme değerlendirmesi için evrensel olarak güvenilir değildir.

4.5.2.2.3. Sakızdaki Renk Değişimi ile Çiğneme Performansı Ölçümü Yöntemi

Son çalışmalarda, çiğneme performansını ölçmek için renk değiştiren sakızlar kullanılmış ve renk değişimleri bir kolorimetre veya spektrofotometre kullanılarak değerlendirilmiştir (Hama ve ark., 2014). Bu çalışmalarda kullanılan sakızlar, alkali koşullar altında kırmızıya dönüşen güvenli bir gıda katkı maddesi olan floksin ($C_{20}H_{21}Br_4Cl_4Na_2O_5$) ve alkali bir madde olan sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) içermektedir. Ancak bu sakız türünün, yüksek yapışkanlığı nedeniyle tükürük salgısı az olan veya hareketli protez kullanan hastalar için uygun olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, daha düşük yapışkanlığa sahip farklı renk değiştiren sakız türleri geliştirilmiştir (Matsui ve ark., 1996).

Daha sonra, farklı bir prensibe dayanan yeni bir sakız türü geliştirildi. Bu sakızın amacı doygunluğu önlemek, yapışkanlığı azaltmak ve sonuçların ayırt edilebilirliğini arttırmaktı. Bu durumda, renk değişimi sadece iki bileşenin karıştırılmasının bir sonucu değil, zamanla meydana gelen kimyasal bir reaksiyondur. Bu reaksiyon sitrik asit ile etkileşime giren mavi, sarı ve kırmızı boyaların özelliklerine dayanır. Kırmızı boya pH'a duyarlıdır ve nötr veya alkali koşullar altında renk değiştirir. Ancak, sakıza eklenen sitrik asit çiğnemediği önce düşük bir pH aralığını korur. Sonuç olarak, sakız çiğnenmeden önce sarı-yeşil görünür. Çiğneme sırasında, sitrik asit ve mavi-yeşil pigmentler tükürüğe salınır, bu da sakızın pH'ını yükseltir ve yavaş yavaş kırmızıya döner.

Bir teşhis aracı olarak kullanılabilmesi için sakızdaki renk değişiminin yoğunluğunun ölçülmesi gerekir. Renk değişiminin belirgin olması nedeniyle, bu yöntemin çeşitli dental koşullarda çiğneme performansını ölçmek için daha etkili olduğu düşünülmektedir (Hama ve ark., 2014; Tarkowska ve ark., 2017). Renk değiştiren sakız kullanımı, çiğneme verimliliğini objektif olarak değerlendirmek için umut verici bir yaklaşım sunar, çünkü renk değişimi çiğneme işlemi sırasında meydana gelen kimyasal reaksiyonlarla doğrudan ilişkilidir ve bu da onu hem klinik hem de araştırma ortamlarında değerli bir araç haline getirir. Ayrıca, sürecin görsel doğası, kolayca ölçülebilir ve gözlemlenebilir bir olguya dayandığı için çiğneme performansının değerlendirilmesini kolaylaştırır. Sakız teknolojisindeki bu yenilik,

teşhisi geliştirme ve ağız fonksiyonlarını değerlendirmek için daha standart bir yöntem sağlama potansiyeline sahiptir.

4.5.2.2.4. Kolorimetrik Analiz ile Çiğneme Performansının Değerlendirilmesi

Çiğneme performansını ölçmek için genellikle iki renkli sakız veya parafin mumu kullanılan kolorimetrik analiz yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Sakız veya balmumu çiğnendikten sonra renk ölçümleri yapılır. Sakız, polietilen filmler içinde iki cam plaka arasında sıkıştırılır, 1,5 mm kalınlığa kadar düzleştirilir ve daha sonra merkeze yerleştirilen bir kolorimetre kullanılarak ölçülür. L^* , a^* ve b^* için ortalama değerler beş noktadan belirlenir. Çiğnemedi önce ve sonra CIELAB renk uzayında iki renk arasındaki ortalama farklar (ΔE), çiğnemedi önce ölçülen L^* , a^* ve b^* değerlerine dayanan bir formül kullanılarak hesaplanır. Elde edilen ΔE değeri, çiğneme performansının bir değerlendirmesi olarak kullanılabilecek çiğneme öncesi ve sonrası renk değişimini temsil eder (Hama ve ark., 2014).

pH'a duyarlı renk değıştiren sakızları içeren bir çalışmada, kolorimetri kullanılarak çiğneme performansının ölçülmesinin geçerliliğı ve güvenilirliğı kanıtlanmıştır. Bu yöntemde, sakızın renk değışimini kolayca ve görsel olarak takip etmek için her biri 100 mm uzunluğunda beş renkten oluşan görsel bir analog ölçek geliştirilmiştir. Çiğnenen sakızın a^* değeri CIE sistemi dahilinde bir kolorimetre kullanılarak ölçülmüştür. Gözlemcilerden ayrıca görsel analog ölçek üzerinde bir renk puanı atamaları istenmiştir. Yöntemi doğrulamak için a^* değeri ile renk skoru arasında bir korelasyon kurulmuştur. Bu yaklaşım, katılımcıların çiğneme performansını her yerde değerlendirebilmelerini sağlayarak pratik bir avantaj sunmaktadır. Sonuç olarak, renk skalalarını kullanan yöntemler uygun maliyetli, basit ve hızlıdır (Kamiyama vd., 2010).

Bazı araştırmacılar, kokusuz olmaları ve kullanım kolaylığı nedeniyle çiğneme performansını ölçmek için çiğ havuç da kullanmışlardır. Çiğnenmiş havuçlardaki doğal pigment salınımı bir kolorimetre kullanılarak ölçülmüştür (Ishikawa ve ark., 2007). Yurkstas (1965) çiğ havuçların çiğneme performansını değerlendirmek için kullanılabileceğini ancak tam protez kullanan bireyler için uygun olmayabileceğini belirtmiştir. Bu durum, havuç gibi doğal gıdaların çiğnemeyi değerlendirmek için

basit ve ucuz bir yöntem sunmasına rağmen, uygulanabilirliklerinin protez kullanımı veya çiğneme bozukluğu gibi belirli hasta koşullarıyla sınırlı olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmalar, çiğneme performansını ölçmek için basit, invazif olmayan yöntemlerin kullanılmasına yönelik artan eğilimi vurgulamaktadır. Renk değiştiren sakızların veya havuç gibi doğal gıdaların kolorimetrik analizi yoluyla olsun, bu yaklaşımlar daha karmaşık ve maliyetli araçlara bir alternatif sunmaktadır. Ayrıca, bu yöntemlerin görsel ve ölçülebilir olması, hem klinik hem de araştırma uygulamaları için erişilebilir olmalarını sağlayarak farklı popülasyonlar ve koşullar arasında çiğneme verimliliğini değerlendirme sürecini basitleştirmektedir.

4.5.2.2.5. Spektrofotometrik Analiz ile Çiğneme Performansı Değerlendirilmesi

Çiğneme performansını ölçmek için nispeten hızlı bir yöntem, çiğneme örneğinin rengindeki değişimin parçacıkların yüzey alanıyla neredeyse doğru orantılı olduğu ilkesine dayanan spektrofotometrik analizdir. Başlangıçta bu yöntem için test gıdası olarak havuç kullanılmıştır. Ancak zamanla sertleştirilmiş jelatin veya pigment kaplı granüller tercih edilen malzemeler haline gelmiştir (Sugiura ve ark., 2009).

Çiğneme performansını ölçmek için pigmentli granüllerin kullanılması, bazı parçacıkların yutulması veya tükürülmesi olasılığı nedeniyle çiğneme performansını tam olarak değerlendirmekte zorlanan elek yönteminin karmaşıklıklarına yanıt olarak yeni bir yöntemin geliştirilmesine yol açmıştır. Bu yeni yaklaşımda, test malzemesi olarak belirli bir granül türü geliştirilmiştir. Asit fuksin gibi seçilen pigment, kristalize selüloz, laktoz ve mısır nişastası gibi bileşenlerle karıştırılır ve ardından kapsülленir. Granüller yaklaşık 1 mm çapa standardize edilir ve ezilme dirençleri bir enerji ölçüm cihazı kullanılarak ölçülür (Santos vd., 2006).

Bu yöntemde kapsül çiğnendiğinde granüller parçalanır ve pigment (fuksin) çiğneme kuvvetine bağlı olarak kapsülün içine salınır. Çiğneme performansı daha sonra kapsül bileşenlerine su eklenerek oluşturulan bir çözeltideki fuksin konsantrasyonu ölçülerek hesaplanır (Santos ve ark., 2006).

Kapsül yönteminin avantajları arasında test malzemesinin anında değerlendirilmesi, stabil fiziksel özellikler ve yutma veya tükürükle çözünme gibi risklerin olmaması yer almaktadır. Kapsüllerdeki sakkarit bileşenleri de yapışkanlığı önlemeye yardımcı olur. Bu yöntem 2006 yılında tanıtılmış ve ilgili çalışmaların istatistiksel analizi %99 oranında güvenilir, kesin ve tekrarlanabilir olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, fuşsin boncuk yöntemi silikon küpler kullanan altın standart elek yöntemiyle karşılaştırıldığında, fuşsin boncuk yöntemi daha düşük güvenilirlik ve geçerlilik göstermiştir. Bu tutarsızlığın nedeni, her iki test gıdasının da doğal öğütmenin farklı yönlerini yakalamasıdır. Fuchsine boncuklar çiğneme fonksiyonunun kırılma kapasitesini ölçerken, silikon küpler öğütme gücünü değerlendirmektedir (Santos vd., 2006; Sánchez-Ayala vd., 2016).

Bu gelişmeler, güvenilir değerlendirmeler için gereken doğruluk ile pratikliği dengeleyerek çiğneme performansını değerlendirmek için daha verimli, basitleştirilmiş yöntemlere yönelik bir eğilimi vurgulamaktadır. Çiğnemenin renk değişikliklerine veya uygulanan kuvvete göre ölçülebilmesi, elek tekniği gibi eski ve daha karmaşık yöntemlere kıyasla daha basit ve tekrarlanabilir bir yaklaşım sağlamaktadır. Fuchsine boncuk yöntemi umut verici olsa da, geleneksel standartlarla tutarlılığını ve çiğneme verimliliğini kapsamlı bir şekilde ölçme yeteneğini sağlamak için sürekli karşılaştırmalar ve iyileştirmeler gereklidir.

4.5.2.2.6. Sakızdaki Glukoz Miktarının Ölçülmesi

Glikoz salınımını ölçerek çiğneme performansını değerlendiren farklı bir çalışmada, bir kan şekeri ölçüm cihazının çiğneme performansını spektrofotometreye benzer bir doğrulukla ölçebildiği bulunmuştur. Bu keşif, glikoz ölçüm cihazlarının daha karmaşık ve maliyetli yöntemlere basit ve nispeten ucuz bir alternatif olarak hizmet etme potansiyelini vurgulamaktadır (Shiga ve ark., 2006).

Çiğneme performansını ölçmek için sakızlı jöle kullanıldığında, jöle önceden belirlenmiş boyutlarda kesilir ve çiğnenir. Çiğnemenin sonra jelibon parçacıkları yıkanır ve damıtılmış su ile karıştırılır. Suda çözünen glikoz miktarı daha sonra bir glikoz ölçer kullanılarak ölçülür ve ortalama glikoz konsantrasyonu analiz edilir (Ikebe ve ark., 2005). Sonraki bir çalışmada, sakızlı jölenin yıkanmasının glikoz

konsantrasyonunu değiştirebileceği öne sürölmüştür. Araştırmacılar sakızlı jölenin yüzey alanı ile glikoz konsantrasyonu arasındaki korelasyonu incelemiş ve doğrusal bir ilişki olduğunu göstermiştir (Sugiura vd., 2009).

Bu yöntemin geçerliliği, güvenilirliği ve tekrarlanabilirliği ilgili çalışmalarda teyit edilmiştir (Ikebe vd., 2005; Nokubi vd., 2013). Sakızlı jöle yöntemi çiğneme performansını ölçmek için önemli avantajlar sunsa da bazı sınırlamaları da vardır. Örneğin, toplama işlemi sırasında kazara yutkunma veya küçük parçacıkların ağız boşluğında hapsolması, ölçölen değerde hatalara neden olabilir. Bununla birlikte, toplama oranı düşükse ve ağırlık görüntü analizi yoluyla tahmin edilebiliyorsa, numune yeniden değerlendirilebilir ve bu da oldukça güvenilir bir değerlendirmeye olanak tanır (Salazar ve ark., 2019).

Sakızlı jöle kullanımı çiğneme performansını ölçmek için erişilebilir ve pratik bir yol sağlar, ancak her yöntem gibi dikkatli kullanım ve sonuçları etkileyebilecek potansiyel değişkenlerin dikkate alınmasını gerektirir. Jölenin boyutu ve kıvamı, çiğnendiği koşullar ve toplama sürecinin hassasiyeti gibi faktörlere dikkat edilmesi, doğru ve anlamlı değerlendirmeler yapılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, araştırmalar çiğnemeyi değerlendirmek için alternatif yöntemler keşfetmeye devam ettikçe, bu yaklaşımın çeşitli bağlamlardaki güvenilirliği muhtemelen klinik ve araştırma ortamlarında sürekli kullanımına katkıda bulunacaktır.

4.5.2.2.6. Renk Karıştırma Yöntemi

Renk karışımının derecesini değerlendirmek ve çiğneme performansını ölçmek için test gıdası olarak iki renkli sakız ve parafin mumu kullanılmıştır. Çiğnenen test gıdalarının renk karışımı, dijital görüntü bilgisayar analizi, görsel inceleme veya her iki yöntemin kombinasyonu yoluyla objektif olarak değerlendirilir (Ishikawa ve ark., 2007; Van der Bilt, 2011).

Dijital görüntü analizi kullanarak iki renkli sakız veya parafin mumundaki renk karışımının derecesini değerlendirmeden önce çiğnenen bolusun düzleştirilmesi çok önemlidir. Bu adım, görüntünün yüksek kontrastlı alanlardan kaçınmasını sağlar ve ham, düzleştirilmemiş bolus kullanımına kıyasla daha doğru ve güvenilir bir

değerlendirme sağlar (Endo ve ark., 2014). Bolusun düzleştirilmesi, renk karıştırma sonuçlarının bozulması veya yanıltıcı olması olasılığını en aza indirerek analizin çiğneme yoluyla elde edilen gerçek karıştırma derecesini yansıtmalarını sağlar.

Son çalışmalar, renkleri karıştırma becerisini ölçmek için iki renkli sakız veya parafin mumu kullanılan testlerin çiğneme performansını değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir alternatif sunduğunu göstermiştir (Sato vd., 2003; Van der Bilt vd., 2010). Bu yöntemler, bireyin çiğneme etkinliği için bir vekil olan çiğneme sırasında test gıdalarının renklerini ne kadar iyi karıştırabildiğini değerlendirmek için objektif bir yaklaşım sağlar.

Elek yöntemi kullanılarak çeşitli karıştırma testleri karşılaştırılmıştır; ancak karıştırma ve kırma süreçleri arasındaki ilişki devam eden bir tartışma konusudur. Bu bağlamda, elek yönteminin yaşlı hastalarda, dişsiz bireylerde veya çiğneme işlevi bozuk olanlarda çiğneme performansını kolayca değerlendirmek için uygun olmayabileceği öne sürülmüştür. Bu durumlar için karıştırma testleri faydalı bir alternatif sunmaktadır (Vaccaro ve ark., 2016). Karıştırma testleri genellikle tükürük akış hızlarından daha az etkilidir, bu da onları ağız kuruluğu yaşayabilecek yaşlı hastaları test ederken özellikle avantajlı hale getirir (Schimmel ve ark., 2015). Karıştırma testlerinin tükürük üretimiyle ilgili zorlukları aşma kabiliyeti, geriatric hastalar veya ağız kuruluğu olan bireyler gibi tükürük çıkışı azalmış popülasyonlarda uygulanmasını daha da güçlendirmektedir.

Renk karıştırma testi, sağlık çalışanlarına hastanın çiğneme etkinliğini tahmin etmek için hızlı, etkili ve objektif bir yöntem sunar. Bu yöntemin avantajları arasında kullanıma hazır test örneklerinin bulunması, standartlaştırılmış prosedürler ve örneklerin birkaç hafta saklanabilmesi yer almaktadır. Test prosedürleri güvenlidir, tamamlanması genellikle bir dakikadan az sürer ve sakız çiğnemek hastaların genellikle kabul edilebilir bulduğu bir prosedürdür. Bu da yöntemi, zaman verimliliği ve hasta konforunun önemli hususlar olduğu klinik kullanım için oldukça pratik hale getirmektedir.

Ayrıca, test sadece hastanın sakız çiğnemesini gerektirdiğinden, daha invaziv veya karmaşık prosedürlere olan ihtiyacı ortadan kaldırır ve çiğneme performansının rutin

değerlendirmeleri için ideal bir seçenek haline getirir. Testin basitliği ve düşük maliyeti, güvenilirliği ile birleştğinde, hem klinik hem de araştırma ortamlarında değerli bir araç olarak kullanılmaya devam etmesini sağlar. Ayrıca, yöntemin çeşitli hasta popülasyonlarına uyarlanabilirliği, yaygın uygulamasını daha da desteklemektedir.



5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Araştırma Grubu

Bu prospektif klinik çalışmaya, mandibula posterior bölgede diş eksikliği nedeniyle Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastalar dahil edilmiştir. Çalışmamızın etik kurul onayı Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul tarafından 09.2022.1616 nolu karar ile 12.12.2022 tarihinde alınmıştır (Ek 4). Çalışmada, test grubunu inferior alveolar sinir lateralizasyonu yapılan hastalar, kontrol grubunu ise ileri cerrahi prosedürler uygulanmaksızın standart dental implant uygulanan hastalar oluşturmuştur. Toplamda 20 hasta (10 IAN lateralizasyon, 10 standart implant) değerlendirilmiş ve preoperatif incelemeleri yapılmıştır. Sinir fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla iki nokta ayrımı testi, keskin-kör ayırt etme testi ve fırça darbesi yön tayin testi uygulanmıştır. Hastaların duygudurum değişiklikleri Beck Depresyon Ölçeği ile değerlendirilmiş, ayrıca beslenme düzenleri ve kilo değişimleri takip edilmiştir.

Bu çalışmada, inferior alveolar sinir lateralizasyonu geçiren hastaların çeşitli fonksiyonel ve psikolojik parametrelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değerlendirmeler, hastaların besin tüketim alışkanlıkları, çiğneme fonksiyonu, genel beslenme durumu, duygudurum değişikliklerinin belirtileri ve konuşma becerileri üzerine odaklanmaktadır. Bu parametreler, operasyon öncesi ve operasyon sonrası 3 aylık süreç boyunca izlenmiştir. Çalışmada hastalar iki gruba ayrılmıştır. Hastaların 10'una (%50) short implant uygulaması yapılmış iken 10'una (%50) da inferior alveolar sinir lateralizasyonu (IAN) uygulanmıştır. Araştırma kapsamında 20 hastanın ameliyat öncesi değerlendirmeleri yapılmış ve bu hastalar ameliyat sonrasında 1. hafta, 1. ay, 2. ay ve 3. ayda tekrar incelemeye tabi tutulmuştur.

Hastalar genel olarak iki gruba ayrılmıştır: Inferior Alveolar Sinir (IAN) ve kontrol grubu (Standart İmplant)

Test Grubu (IAN)

- Grup I: Test Tarafı (Operasyon Yapılan Taraf)

- Grup II: Kontrol Tarafı (Operasyon Yapılmayan Taraf)

Kontrol Grubu

- Grup III: Test Tarafı (Operasyon Yapılan Taraf)

- Grup IV: Kontrol Tarafı (Operasyon Yapılmayan Taraf)

Cerrahi Uygulama Aşaması

Piezzo-cerrahi ile Kemik Osteotomisi: Mandibulada gerçekleştirilen osteotomi işlemi, kemik kesimi amacıyla piezoelektrik cerrahi (piezocerrahi) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sırasında, piezocerrahi cihazı ile kemiğe kontrollü ve minimal travma oluşturan bir kesim uygulanmış olup, osteotomi bölgesi dikdörtgen formunda şekillendirilmiştir (Resim 1).



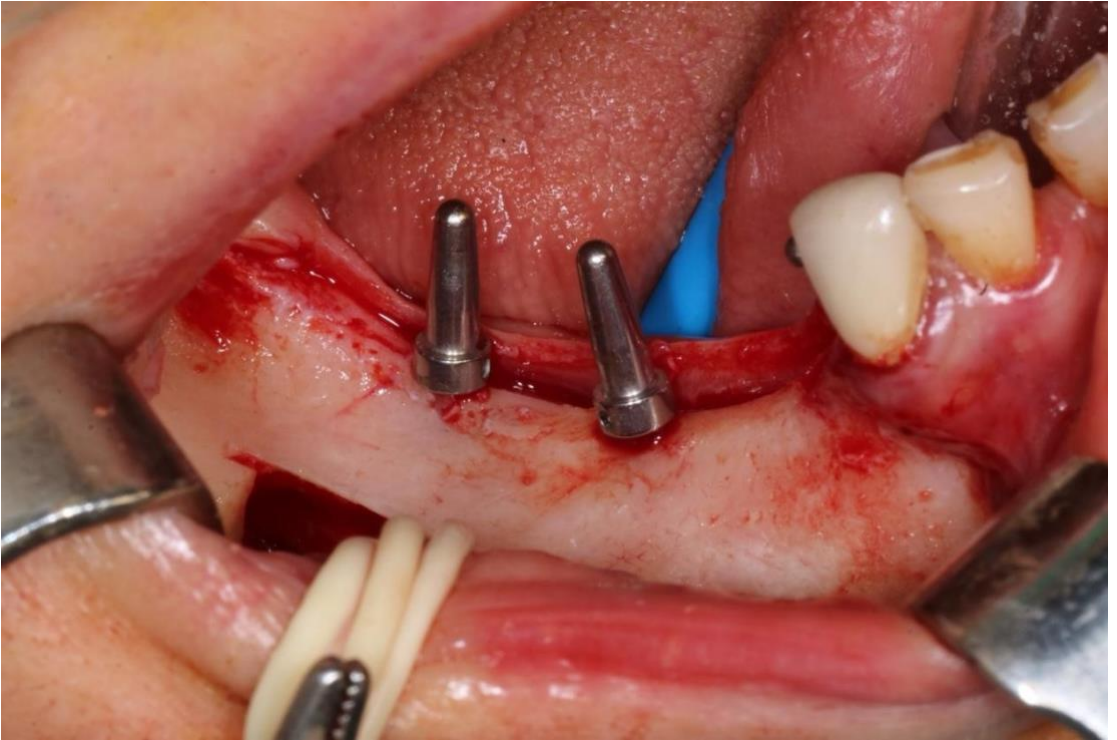
Resim 1. Piezzo-cerrahi ile kemik kesisinin hazırlanması

Osteotom Kullanarak Kemik Kesisinin Ayrılması: Osteotomi işleminin tamamlanmasının ardından, kesilen kemik segmentleri dikkatli bir şekilde ayrılarak implant yerleştirilmesi için yeterli kemik alanı oluşturulmuştur. Bu aşama, osteotomi ile serbestleştirilen kemik parçalarının yer değiştirilmesi veya çıkarılması yoluyla gerçekleştirilmiştir (Resim 2).



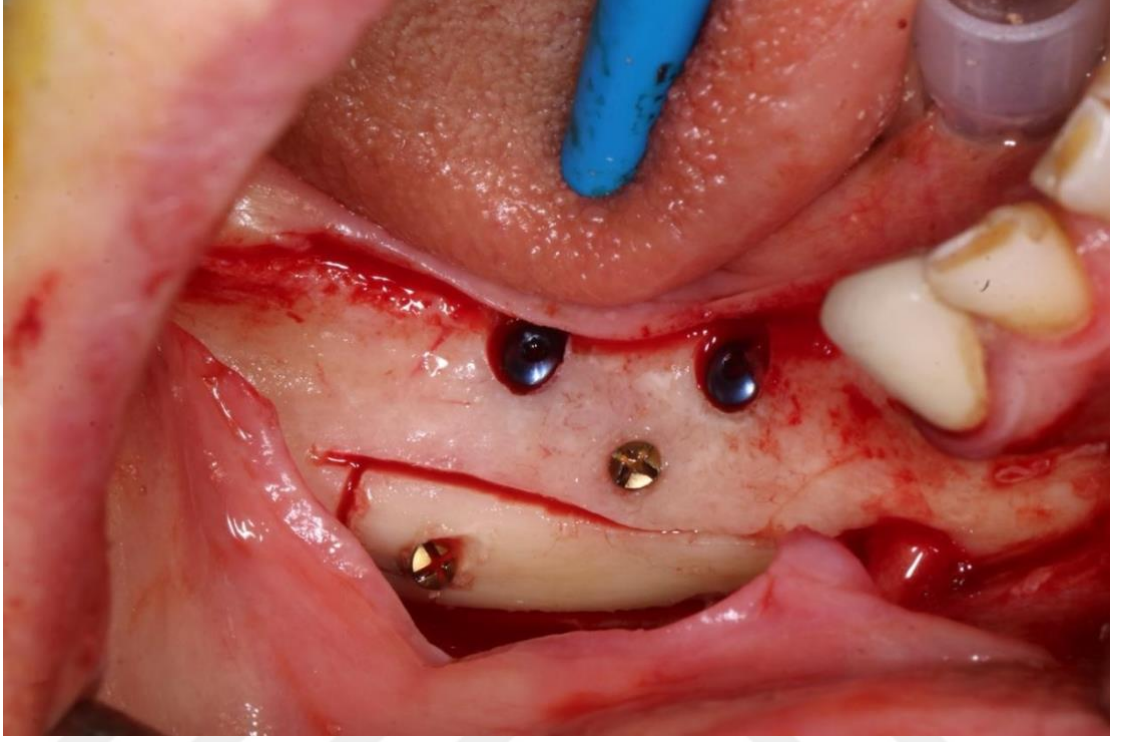
Resim 2. Osteotom Kullanarak Kemik Kesisinin Ayrılması

İmplant Osteotomisi: İmplantın yerleştirileceği bölgenin hazırlanması amacıyla osteotomi işlemi uygulandı. Bu işlem, implantın düzgün bir şekilde yerleştirilmesi için gerekli olan sinirin laterale alınmasına yönelik gerçekleştirildi (Resim 3).



Resim 3. İmplant osteotomisi

Kemik Penceresinin Uzun Vida ile Desteklenmesi: Osteotomi işlemi sonrası oluşturulan kemik penceresi, uzun vidalarla stabilize edildi. Bu aşamada, vidalar kemik yapısına sağlam bir şekilde yerleştirilerek stabil bir destek sağlandı (Resim 4).

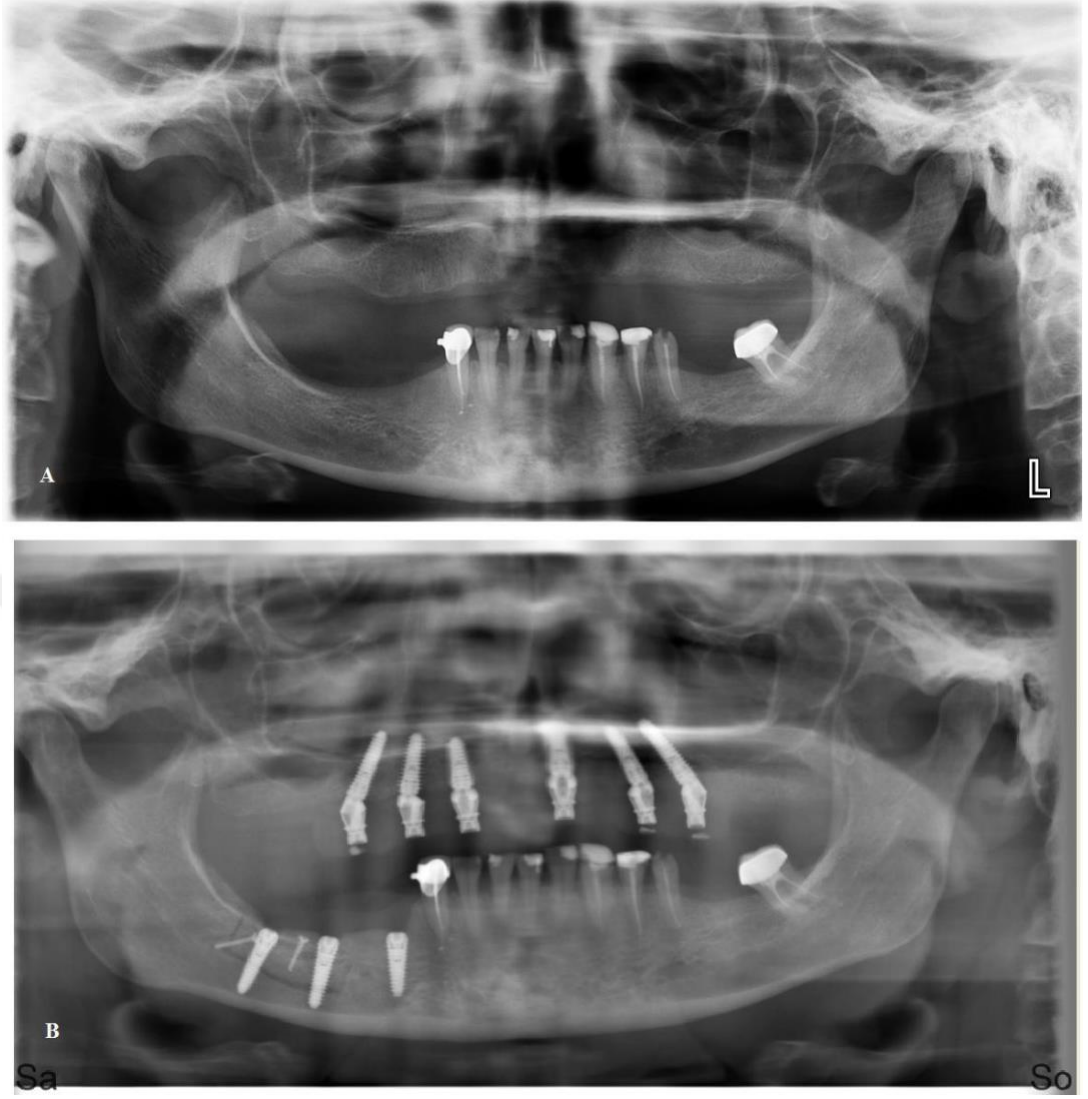


Resim 4. Kemik Penceresinin Uzun Vida ile Desteklenmesi

Bölgenin Suture ile Kapatılması: Cerrahi işlemin nihai aşamasında, kesilen alan 3-0 ipek dikişler kullanılarak kapatıldı. Bu işlem, yaranın düzgün bir şekilde iyileşmesini desteklemek ve enfeksiyon riskini en aza indirmek amacıyla gerçekleştirildi (Resim 5).



Resim 5. Sütur ile kapatma işlemi



Resim 6. Operasyon öncesi ve sonrası röntgen görüntüleri

A: Operasyon öncesi, B: Operasyon sonrası

Formlar

Demografik Kayıtlar ve Operasyon Bilgileri (Ek 1)

Demografik bilgiler ve operasyon bilgileri olarak katedilmiştir.

- Hasta Adı
- Yaş
- Cinsiyet

- Operasyonu Yapan Hekim
- İmplant Markası
- İmplant Çap/Boy Bilgisi

5.2. Verilerin Elde Edilmesi

5.2.1. Nörosensör Testler

Nörosensör değişikliklerin klinik değerlendirmesi için öncelikle alt dudak için haritalama yapılacaktır. Alt dudak orta hat ve labio mental katlantı baz alınarak, alt dudak 4 kadrana ayrılmıştır. Test ve kontrol grubunda implant operasyonu sağ tarafa yapıldıysa/yapılacaksa, ölçümler sol üst kadrant>sağ üst kadrant>sol alt kadrant>sağ alt kadrant şeklinde yapılmıştır. Operasyon sol tarafa yapıldıysa/yapılacaksa sağ üst kadrant>sol üst kadrant>sağ alt kadrant>sol alt kadrant şeklinde ölçümler yapılmıştır.

1. İki Nokta Ayrım Testi

Bu test eş zamanlı uzaysal sınırın ölçülmesine izin verir. A α liflerinin işlevi test edilir. İnceleme bir kumpasla yapılır. Hastalardan gözleri kapalıyken mukoza ve cilt üzerindeki temas sayısını ayırt etmeleri istenir. İki nokta arasındaki mesafe 7 mm' den küçük ise değişiklik yok; 7 ile 11 mm arasında ise hafif değişiklik; 11 mm'den büyük ise bozulmuş duyarlılık olarak adlandırılır. İnvaziv bir test değildir.

2. Sivri-Künt Testi

Bu test ağrı ve dokunma duyarlılığı hakkında yarı kantitatif bir ifade sağlar. Muayene, bir dental prob ve bir pamuk aplikatörü ile yapılır. Pamuk, cilt yüzeyi ve oral mukozaya hafifçe dokundurulur. Mekanoreseptörler (A α lifleri) ve nosiseptörler (A δ ve C lifleri) değerlendirilir. İnvaziv bir test değildir.

3. Semmes Weinstein Filaman Testi

Temel olarak yapılış amacı dokunma duyusunu test etmektir. Yaklaşık olarak aynı uzunluğa (38 mm) ve değişen çaplara sahip naylon monofilamanlarla yapılır. Çapı ve uzunluğu uygulanan kuvveti kontrol etmek için kullanılır. Günümüzde diyabetik poli

nöropatinin takibinde standart olarak kullanılmakla birlikte inferior alveolar sinirin hasarını belirlemekte de kullanılmaktadır. Monofilamanlar temelde farklı kalınlıklara sahip “misina” ipleridir. Misinaların kalınlıkları da genelde belirli renkler ile ifade edilmektedir. Hasta filamanı hissedene kadar iplerin kalınlığı arttırılır. Hastanın hissettiği nokta eşik değeri olarak kabul edilir ve kaydedilir. İnvaziv bir test değildir.

4. Fırça Darbesi Yönü Ayrım Testi

Bu testte hastanın dudağında 4 kadrana da fırça darbesi uygulanır ve hastadan fırça darbesinin yönünü (sağdan sola ya da soldan sağa şeklinde) söylemesi istenir. Bu test 10 defa tekrarlanır, 8 doğru yanıt, his vardır olarak kaydedilir.

5.2.2. Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi

Besin Tüketim Kaydı

Çalışmaya dahil edilen hastaların, besin tüketiminin değerlendirilmesi için katılımcılardan 24 saatlik hatırlatma yöntemi ile her görüşmede alınmıştır, alınan besin tüketim kaydı “Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (BEBİS)” kullanılarak analiz edilmiştir. Yemeklerin içerisine giren besin maddelerinin miktarları “Standart Yemek Tarifleri” kitabından, ölçü miktarları “Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu” kitabından yararlanılarak hesaplanmıştır.

5.2.4. Konuşmanın Akustik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

PRAAT konuşma ve fonetiğin bilimsel analizinin yapılabilmesini sağlayan bir yazılım paketidir. David Weenink ve Paul Boersma tarafından 1991 yılında geliştirilmiştir. Konuşma Analizi, Konuşma Sentezi, Dinleme Deneyleri, Konuşmayı parçalara ayırma ve raporlama gibi daha birçok görevi veriler ve grafikler şeklinde kullanıcıya sunan bir yazılım olması sebebiyle projemiz için PRAAT kullanımı uygun görülmüştür. Çalışmamızda implanttan önce ve sonra PRAAT yardımı ile konuşmanın akustik özellikleri kaydedilip karşılaştırılarak bu özelliklerin değişmediği gösterilmiştir.

Vakaların konuşmalarının perde özellikleri, jitter değerleri, shimmer değerleri, şiddetleri ve varsa konuşma kırılmaları gözlemlenmiştir.

Shimmer (dB): Shimmer kısa aralıklarla ses dalgasının amplitüdü arasındaki rölatif değişikliği gösteren parametredir. Her periyodun tepe amplitüdü bir sonraki periyodun tepe amplitüdü ile karşılaştırılır, bu şekilde de dB cinsinden shimmer hesaplanabilir .

5.2.5. Duygudurumun Değerlendirilmesi

Beck depresyon ölçeği: Beck depresyon indeksi (BDİ) duygusal, bilişsel, somatik ve motivasyonel bileşenleri ölçmek amacıyla Beck tarafından 1961 yılında geliştirilmiş, bir öz bildirim ölçeğidir. BDİ araştırmalarda ve kliniklerde en sık kullanılan, kendi hakkında bilgi verme araçlarından biridir. Temel amacı depresyon belirtilerini kapsamlı bir biçimde değerlendirmek olsa da bilişsel içeriğin değerlendirilmesine de olanak sağlar. Ölçek 21 maddeden oluşmuş olup iki madde duygulara, on bir madde bilişlere, iki madde davranışlara, beş madde bedensel belirtilere, bir madde kişiler arası belirtilere ayrılmıştır. BDİ'nin değerlendirilmesinde 21 sorudan oluşan bu anket formu kullanıldı. Hastalardan bu sorulardan kendi durumlarına en uygun olanını seçmeleri istendi. Her bir soruya 0, 1, 2, 3 olmak üzere puan verilerek, 0-63 arasında değişen skorlar elde edildi. Sonuçlar 0-9 hiç yok/minimal depresyon, 10-18 hafif depresyon, 19-29 orta depresyon, 30-63 şiddetli depresyon olarak değerlendirildi. Depresyonun yoğunluğunu belirlemek için kullanılan BDİ'nin Türk toplumu için geçerliliği ve güvenilirliği Teğin tarafından yapılmıştır.

6. BULGULAR

Standart implant grubundaki hastaların ortalama yaşı 53.80 iken, sinir lateralizasyonu yapılan grupta ortalama yaş 49.50'dir. Her iki grupta da hastalara yerleştirilen implant sayısı benzer olup, standart implant grubunda ortalama 2.10, sinir lateralizasyonu yapılan grupta 2.00'dir.

Hastaların sistemik anamnez durumları incelendiğinde, her iki grupta da bireylerin %90'ının herhangi bir sistemik hastalığı bulunmamaktadır. Çalışma durumu açısından bakıldığında, standart implant grubunda hastaların %70'i çalışırken, sinir lateralizasyonu yapılan grupta bu oran %50'dir. Medeni durum açısından değerlendirildiğinde, hastaların büyük çoğunluğunun evli olduğu görülmektedir; evli bireylerin oranı standart implant grubunda %80, sinir lateralizasyonu yapılan grupta ise %90'dır.

Kronik hastalık varlığı açısından standart implant grubunda hastaların %90'ında kronik hastalık bulunmazken, sinir lateralizasyonu yapılan grupta bu oran %80'dir. Sürekli ilaç kullanımına bakıldığında, her iki grupta da %90 oranında sürekli ilaç kullanımının olmadığı görülmektedir. Sigara kullanımı açısından ise gruplar arasında belirgin bir fark bulunmaktadır; standart implant grubundaki hastaların %30'u sigara kullanırken, sinir lateralizasyonu yapılan hastalar arasında sigara kullanan bulunmamaktadır.

Standart implant uygulanan hastalarda operasyon sonrası geçen ortalama süre 9.60 hafta iken, sinir lateralizasyonu yapılan grupta bu süre 11.30 haftadır.

Eğitim seviyeleri incelendiğinde, gruplar arasında farklılıklar gözlemlenmektedir. Standart implant grubunda lisansüstü eğitim almış 3 hasta bulunurken, sinir lateralizasyonu yapılan grupta bu eğitim seviyesine sahip birey bulunmamaktadır.

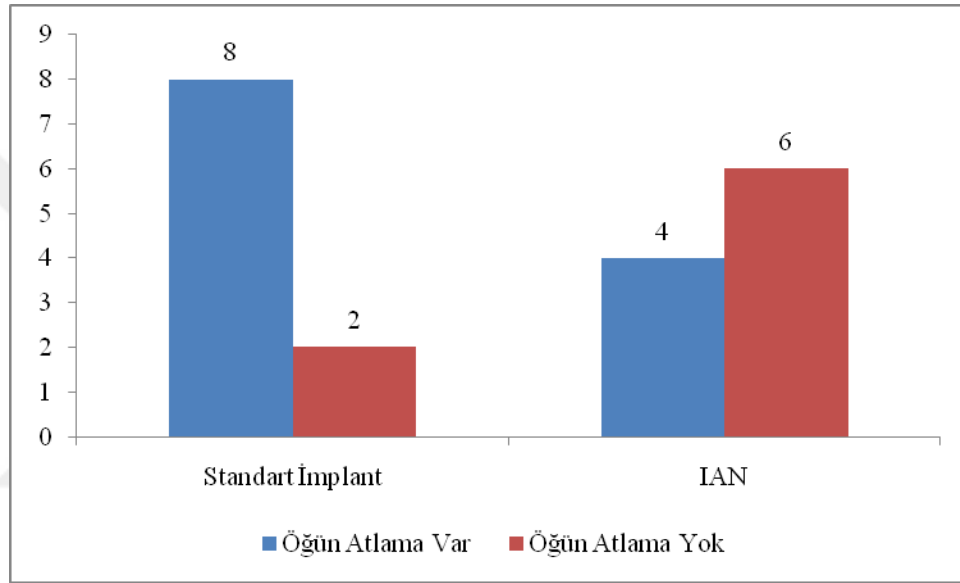
Operasyon sırasında yaşanan komplikasyonlar değerlendirildiğinde, standart implant grubunda %10 oranında intraoperatif kanama ve ödem gözlemlenirken, sinir lateralizasyonu yapılan hastalarda bu tür komplikasyonlar rapor edilmemiştir. Bu veriler, uygulanan cerrahi yöntemlerin hasta profili ve operasyon sonrası etkileri açısından farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

İnferior alveolar sinir laterilizasyonu uygulanan hastalar arasında öğün atlayanların oranının (%40) standart implant uygulanan hastalara kıyasla daha düşük olduğu

görülse de gruplar arasında öğün atlama durumu açısından fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma grubuna göre öğün atlama durumunun karşılaştırılması

			Öğün Atlama Durumu		Total	χ^2	p
			Evet	Hayır			
Grup	Standart İmplant	n	8	2	10	3.333	.068
		%	80,0	20,0	100,0		
	IAN	n	4	6	10		
		%	40,0	60,0	100,0		
Total		n	12	8	20		
		%	60,0	40,0	100,0		

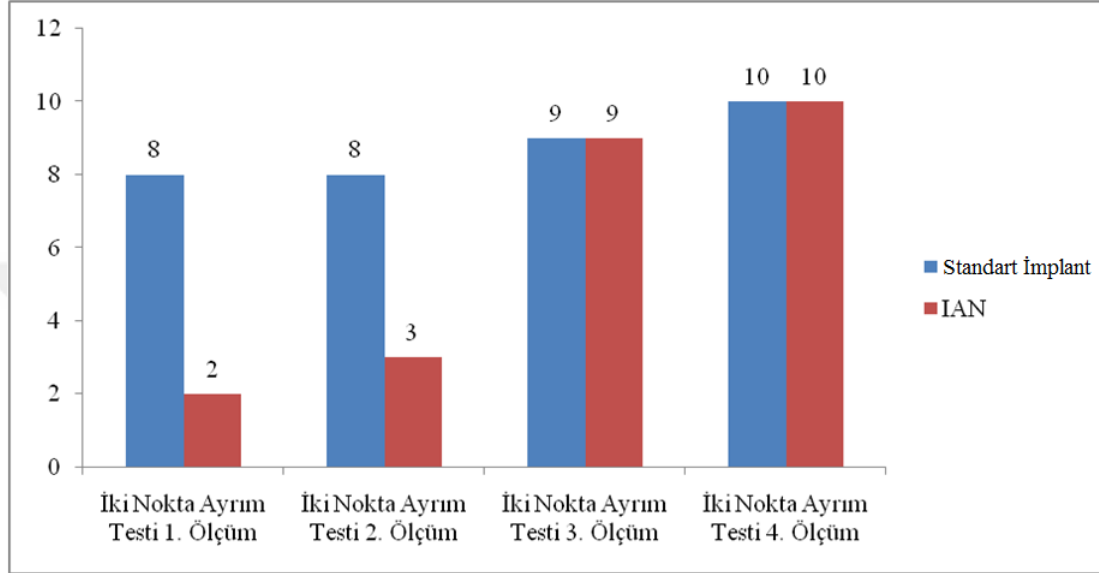


Şekil 5. Araştırma grubuna göre öğün atlama olup olmama durumu

Standart implant ve IAN uygulanan hastalarda iki nokta ayırım testi sonuçları karşılaştırıldığında 1. ve 2. ölçüm sonuçlarında gruplar arasında anlamlı fark olduğu, standart implant uygulanan hastalarda 1. ve 2. ölçüm sonucunda pozitif olanların oranının IAN uygulanan hastalara kıyasla anlamlı şekilde fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Tablo 2). Bu sonuçlar, standart implant uygulamasının IAN uygulamasına kıyasla hastalarda daha iyi bir iki nokta ayırım testi sonucu sağladığını gösteriyor. İki nokta ayırım testi, deri veya mukozadaki sinir fonksiyonlarını değerlendirir, dolayısıyla bu fark standart implantların sinir fonksiyonlarını daha olumlu etkileyebileceğini veya sinir üzerindeki baskının daha az olabileceğini düşündürebilir. Sonuçların anlamlı olması ($p<0.05$), bu bulguların rastlantısal olmadığını ve klinik olarak önemli olabileceğini işaret eder.

Tablo 2. Araştırma grubuna göre iki nokta ayırım testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	Standart İmplant		IAN		χ^2	p
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)	Pozitif n (%)	Negatif n (%)		
İki Nokta Ayırım Testi 1. Ölçüm	8 (80.0)	2 (20.0)	2 (20.0)	8 (80.0)	7.200	.007
İki Nokta Ayırım Testi 2. Ölçüm	8 (80.0)	2 (20.0)	3 (30.0)	7 (70.0)	5.051	.025
İki Nokta Ayırım Testi 3. Ölçüm	9 (90.0)	1 (10.0)	9 (90.0)	1 (10.0)	.000	1.000
İki Nokta Ayırım Testi 4. Ölçüm	10 (100.0)	0 (0.0)	10 (100.0)	0 (0.0)	-	-

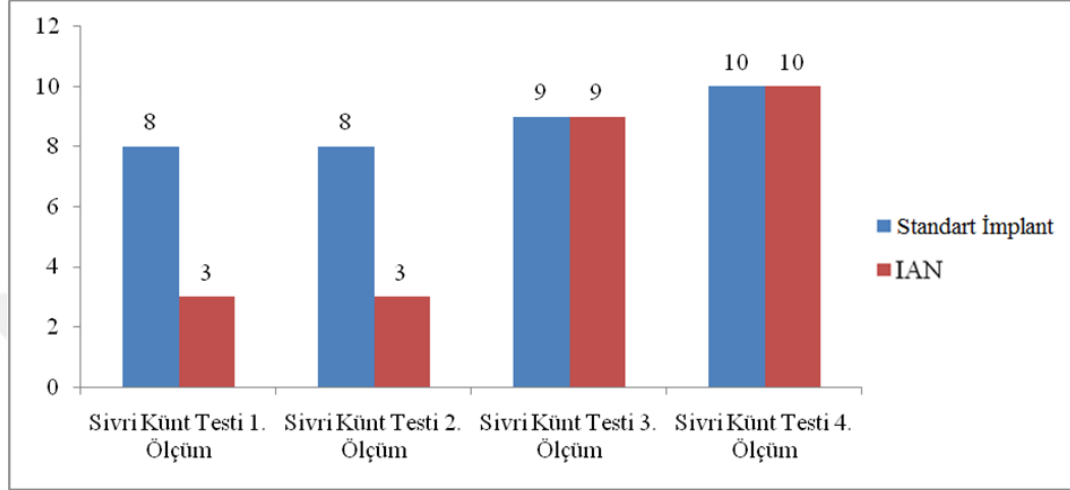


Şekil 6. Araştırma grubuna göre iki nokta ayırım testi pozitiflik sayıları

Standart implant ve IAN uygulanan hastalarda sivri künt testi sonuçları karşılaştırıldığında 1 ve 2. ölçüm sonuçlarında gruplar arasında anlamlı fark olduğu, standart implant uygulanan hastalarda 1. ve 2. ölçüm sonucunda pozitif olanların oranının IAN uygulanan hastalara kıyasla anlamlı şekilde fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Tablo 3). Sivri künt testi, dokuların sivri ve künt uçlar arasında ayırım yapabilme yeteneğini değerlendirir ve sinir fonksiyonlarının bir göstergesi olabilir. Sonuçlara göre, hem 1. hem de 2. ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuş ($p<0.05$). Standart implant uygulanan hastalarda, her iki ölçümde de pozitif sonuç verenlerin oranı, IAN uygulanan hastalara kıyasla anlamlı şekilde daha fazla çıkmıştır. Bu, standart implantların sinir fonksiyonlarını daha iyi koruyabileceği veya sinir üzerindeki baskının daha düşük olabileceği anlamına gelebilir.

Tablo 3. Araştırma grubuna göre sivri künt testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

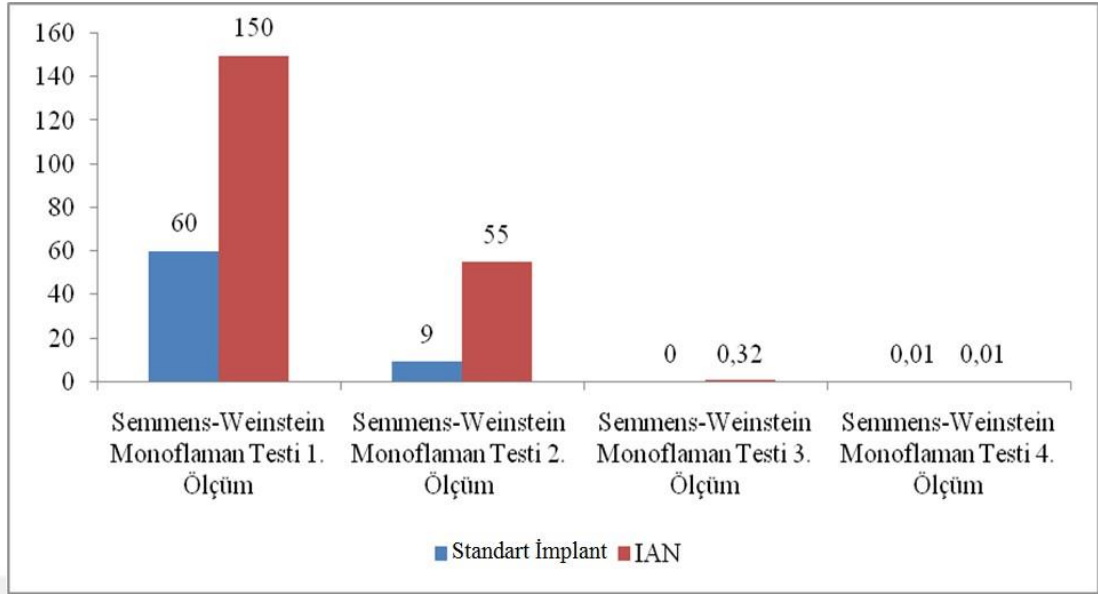
	Standart İmplant		IAN		χ^2	p
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)	Pozitif n (%)	Negatif n (%)		
Sivri Künt Testi 1. Ölçüm	8 (80.0)	2 (20.0)	3 (30.0)	7 (70.0)	5.051	.025
Sivri Künt Testi 2. Ölçüm	8 (80.0)	2 (20.0)	3 (30.0)	7 (70.0)	5.051	.025
Sivri Künt Testi 3. Ölçüm	9 (90.0)	1 (10.0)	9 (90.0)	1 (10.0)	.000	1.000
Sivri Künt Testi 4. Ölçüm	10 (100.0)	0 (0.0)	10 (100.0)	0 (0.0)	-	-

**Şekil 7.** Araştırma grubuna göre sivri künt testi pozitiflik sayıları

Standart implant ve Semmens Weinstein monofilaman testi sonuçları karşılaştırıldığında IAN uygulanan hastalarda 1. ve 2. ölçüm Semmens-Weinstein monofilaman testi değerlerinin daha yüksek, 3. ölçüm değerlerinin daha düşük olduğu saptansa da gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$) (Tablo 4). Semmens-Weinstein monofilaman testi, dokunma hassasiyetini ve sinir fonksiyonlarını değerlendiren bir testtir. Bu sonuçlar her iki uygulamanın dokunma hassasiyeti ve sinir fonksiyonlarında anlamlı bir farklılığa neden olmadığını göstermektedir.

Tablo 4. Araştırma grubuna göre Semmens Weinstein Monofilaman sonuçlarının karşılaştırılması

	Standart İmplant		IAN		U	p
	Ort.	Ss ($\pm$)	Ort.	Ss ($\pm$)		
Semmens-Weinstein Monofilaman Testi 1. Ölçüm	60,00	126,48	150,00	158,10	35.000	.170
Semmens-Weinstein Monofilaman Testi 2. Ölçüm	9,00	25,14	55,00	64,30	31.000	.092
Semmens-Weinstein Monofilaman Testi 3. Ölçüm	.525	,20	,32	,66	32.000	.093
Semmens-Weinstein Monofilaman Testi 4. Ölçüm	,01	,01	,01	,01	46.000	.689

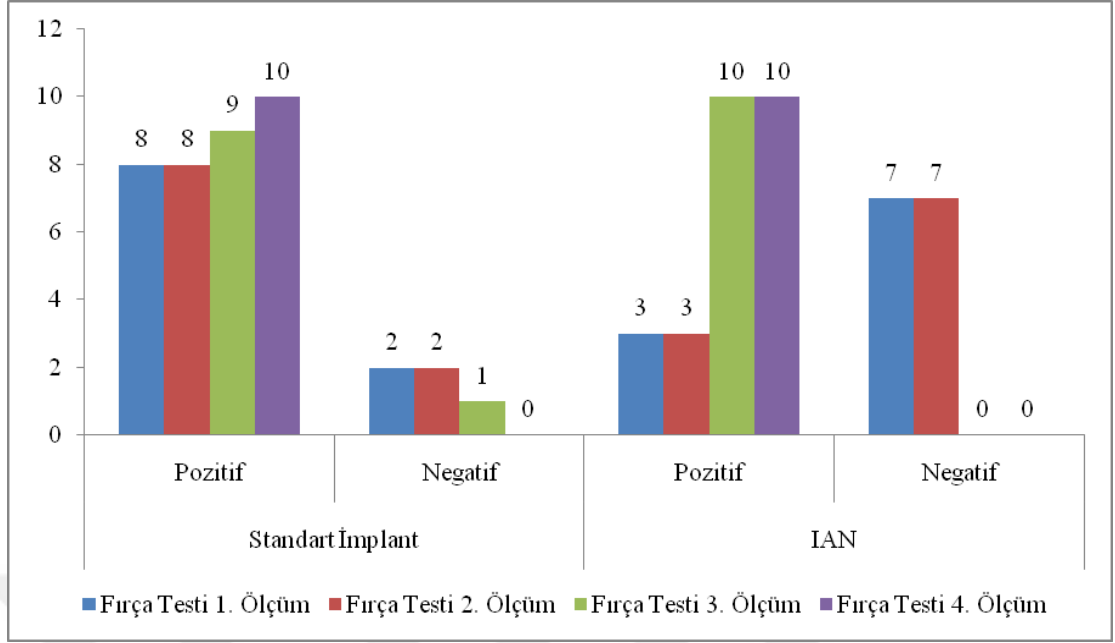


Şekil 8. Araştırma grubuna göre Semmens Weinstein Monofilaman sonuçları

Standart implant ve IAN uygulanan hastalarda fırça testi sonuçları karşılaştırıldığında 1 ve 2. ölçüm sonuçlarında gruplar arasında anlamlı fark olduğu, standart implant uygulanan hastalarda 1. ve 2. ölçüm sonucunda pozitif olanların oranının IAN uygulanan hastalara kıyasla anlamlı şekilde fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Tablo 5). Fırça testi, deri veya mukozanın hafif dokunuşa karşı hassasiyetini ve sinir fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bu bulgu, standart implant uygulamasının sinir fonksiyonları açısından IAN uygulamasına göre daha iyi sonuçlar verdiğini gösterebilir. Özellikle fırça testinde pozitif sonuçların yüksek olması, hastaların dokunma duyusunu daha iyi koruduğunu ya da sinir fonksiyonlarının daha az etkilendiğini düşündürülebilir.

Tablo 5. Araştırma grubuna göre fırça testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	Standart İmplant		IAN		χ^2	p
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)	Pozitif n (%)	Negatif n (%)		
Fırça Testi 1. Ölçüm	8 (80.0)	2 (20.0)	3 (30.0)	7 (70.0)	5.051	.025
Fırça Testi 2. Ölçüm	8 (80.0)	2 (20.0)	3 (30.0)	7 (70.0)	5.051	.025
Fırça Testi 3. Ölçüm	9 (90.0)	1 (10.0)	10 (100.0)	0 (0.0)	1.053	.305
Fırça Testi 4. Ölçüm	10 (100.0)	0 (0.0)	10 (100.0)	0 (0.0)	-	-



Şekil 9. Araştırma grubuna göre fırça testi pozitiflik sayıları

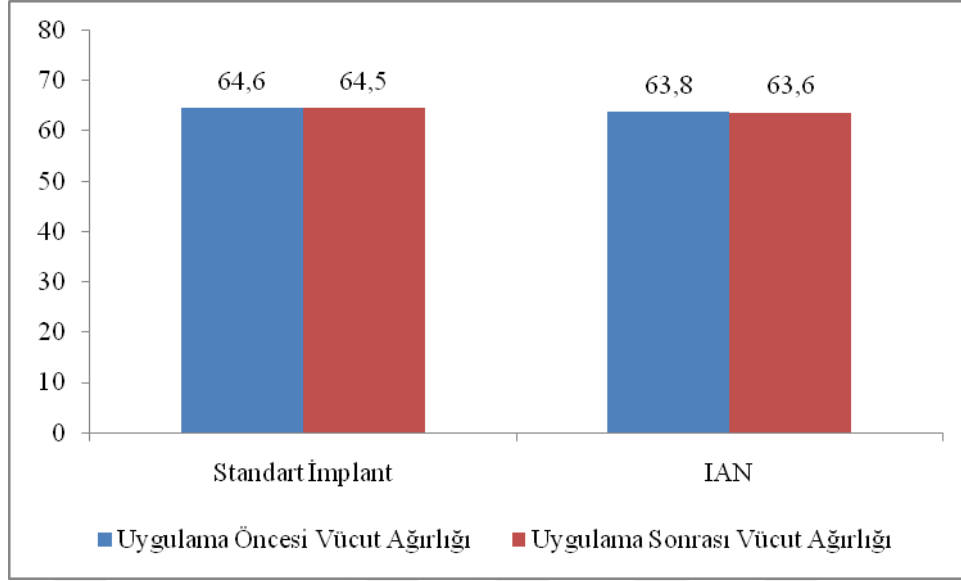
Standart implant uygulaması, iki nokta ayırım testi, sivri künt testi ve fırça testi sonuçlarına göre IAN uygulamasına kıyasla daha iyi sinir fonksiyonu koruması sağlamış gibi görünüyor. Semmens-Weinstein monofilaman testi sonuçları ise anlamlı bir fark göstermemiş. Bununla birlikte, genel olarak bakıldığında, standart implant yöntemi, sinir fonksiyonları ve hassasiyetin korunması açısından daha etkili görünmektedir.

Bu bulgular, standart implantların, özellikle dokunma ve sinir fonksiyonları üzerindeki etkileri bakımından IAN uygulamasına göre daha avantajlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmamız sonucunda her iki grupta da uygulama sonrasında uygulama öncesine göre vücut ağırlığında anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Uygulama öncesi ve sonrası vücut ağırlığı değişimleri

	Standart İmplant		t	p	IAN		t	p
	Ort.	Ss (±)			Ort.	Ss (±)		
Uygulama Öncesi Vücut Ağırlığı	64.60	6.76	1.000	.343	63.80	5.51	1.500	.168
Uygulama Sonrası Vücut Ağırlığı	64.50	6.72			63.60	5.60		



Şekil 10. Araştırma grubuna göre uygulama öncesi ve sonrası vücut ağırlığı

Çalışmamız sonucunda her iki grupta uygulama sonrasında yemek alışkanlığında herhangi bir değişim olmadığı görüldü (Tablo 7).

Tablo 7. Araştırma grubuna göre yemek alışkanlığında değişiklik olup olmama durumu

	Standart İmplant		IAN		χ^2	p
	Değişmedi n (%)	Değişti n (%)	Değişmedi n (%)	Değişti n (%)		
Yemek alışkanlığı	10 (100)	0 (0.0)	10 (100)	0 (0.0)	.000	1.000

Her iki gruptaki hastaların 24 saatlik besin tüketim kaydı değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı saptandı ($p>0.05$) (Tablo 8).

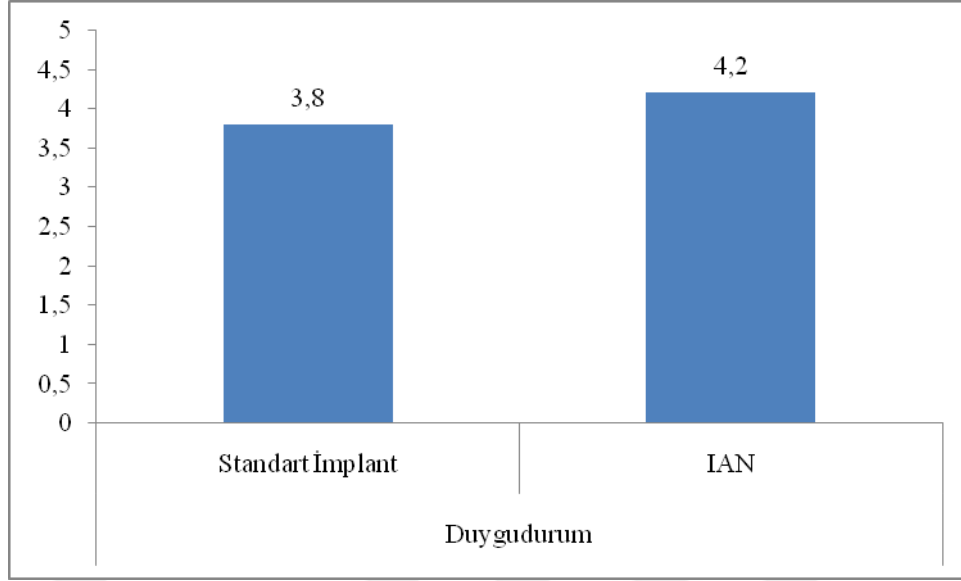
Tablo 8. Araştırma grubuna göre 24 saat besin tüketim kaydı sonuçlarının karşılaştırılması

	Standart İmplant		IAN		p
	$\bar{x}$	Ss ($\pm$)	$\bar{x}$	Ss ($\pm$)	
Enerji (kkal)	2100.43	358.45	2078.68	441.22	.768
Su (ml)	821.54	218.59	845.19	219.75	.812
Protein (g)	63.08	12.86	64.21	19.41	.883
Lif	16.01	5.22	15.81	5.51	.696
Kolesterol (mg)	249.84	142.26	250.21	145.02	.871
A vitamini (mcg)	978.35	651.91	982.28	655.18	.763
D vitamini (mcg)	1.92	4.65	1.95	4.78	.811
E vitamini (mg)	10.78	5.25	10.83	6.02	.749
B1 vitamini (mg)	.56	.15	.58	.17	.822
B2 vitamini (mg)	1.03	.35	1.05	.21	.736
Folat (mcg)	82.71	35.32	83.18	34.22	.744
B12 vitamini (mcg)	4.51	7.79	4.58	7.73	.844
C vitamini (mg)	66.71	52.22	67.21	49.18	.835
Sodyum (mg)	2902.21	1430.52	3039.27	1381.71	.432
Potasyum (mg)	1640.18	619.49	1651.78	625.04	.763
Kalsiyum (mg)	564.50	249.40	578.22	258.64	.528
Magnezyum (mg)	183.22	57.49	187.35	51.06	.667
Fosfor (mg)	835.25	226.19	838.35	261.08	.771
Demir (mg)	7.63	2.58	7.78	2.65	.880
Çinko (mg)	7.21	2.18	7.19	2.16	.671
İyot (mcg)	101.03	48.55	102.21	46.75	..775

Çalışmamız sonucunda duygudurum düzeyi açısından her iki grup arasında farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Araştırma grubuna göre duygudurum düzeyinin karşılaştırılması

	Grup	N	Ort.	Ss ($\pm$)	t	p
Duygudurum	Standart İmplant	10	3,80	,91	-1.134	.272
	IAN	10	4,20	,63		



Şekil 11. Araştırma grubuna göre duygudurum düzeyi

Tablo 10. Shimmer Local ve Shimmer Local dB Değerlerinin İki İmplant Tipine Göre Karşılaştırılması

Parametre	Standart İmplant	IAN	p-value
Shimmer local	5.26 ± 1.98	5.43 ± 1.98	0.664†
Shimmer local dB	0.55 ± 0.14	0.58 ± 0.16	0.248†

Tablodaki veriler, Shimmer local ve Shimmer local dB değerlerinin operasyon ya da müdahale öncesi ve sonrası ölçümlerini göstermektedir. Her iki parametrede de ölçüm sonuçlarının ortalamaları ve standart sapmaları benzer bir aralıkta seyrederken, p-değerlerinin 0.05'ten yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını göstermektedir. Bu bulgu, uygulanan işlem veya müdahalenin Shimmer değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını düşündürmektedir.

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Diş kaybı sonrası ilgili bölgede meydana gelen alveolar kemik rezorpsiyonu, kemik dokusunun zamanla hacim kaybetmesine ve incelmesine yol açan doğal bir biyolojik süreçtir. Özellikle arka bölgelerde görülen kemik kaybı, implant tedavisi planlanan hastalarda ciddi klinik zorluklar yaratabilir ve implantın biyomekanik stabilitesini olumsuz etkileyebilir. Posterior mandibula bölgesinde karşılaşılan en büyük engellerden biri, mevcut kemik yüksekliği ve genişliğinin yetersizliğidir. Bunun yanı sıra, mandibular kanal içerisinde yer alan ve alt çenenin duysal innervasyonunu sağlayan inferior alveoler sinirin anatomik konumu, implant cerrahisi sırasında büyük dikkat gerektiren kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Peñarrocha ve ark., 2016). Bu nedenle, implant planlamasında anatomik yapıların korunması, hem hastanın konforunu sağlamak hem de tedavinin başarısını artırmak açısından büyük önem taşımaktadır.

Güvenli ve doğru bir cerrahi planlama yapabilmek için ileri görüntüleme tekniklerinden faydalanılmaktadır. Geleneksel panoramik radyografilere ek olarak, günümüzde konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) gibi üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. CBCT, kemik hacminin detaylı analizini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sinir ve vasküler yapıların konumunu yüksek doğrulukla belirlemeye yardımcı olur. Bu sayede, cerrahi müdahaleler sırasında oluşabilecek komplikasyonlar önceden değerlendirilebilir ve implant yerleşimi sırasında olası riskler minimize edilebilir.

Posterior mandibulada kemik hacminin yetersizliği ve anatomik kısıtlamalar, hekimleri alternatif cerrahi çözümler geliştirmeye yöneltmiştir. Bu sorunu aşmak amacıyla otojen kemik greftleri, alloplastik materyallerle kemik hacminin artırılması, kemik genişletme teknikleri ve farklı implant tasarımlarının kullanımı gibi çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu tekniklerin temel amacı, implantın sağlıklı bir şekilde yerleştirilmesi için yeterli kemik desteği sağlamaktır. Bunun yanı sıra, günümüzde yaygın olarak başvuru olan yöntemlerden biri de inferior alveoler sinirin lateralize edilmesidir. Bu prosedürde sinir cerrahi olarak yan tarafa kaydırılarak daha uzun implantların uygulanmasına imkân tanınmakta ve kemik desteği artırılmaktadır. Sinir lateralizasyonu, ileri derecede kemik kaybı olan vakalarda implant

uygulamalarını mümkün kılarak hem fonksiyonel hem de estetik sonuçların iyileştirilmesine katkı sunmaktadır. Ancak, nörolojik komplikasyon riskleri nedeniyle bu prosedürün titizlikle planlanması ve hasta seçiminin özenle yapılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, posterior mandibulada implant uygulamalarını zorlaştıran anatomik engeller, diş hekimlerini yenilikçi cerrahi ve biyomühendislik çözümleri geliştirmeye yönlendirmiştir. Günümüzde ileri görüntüleme yöntemlerinin cerrahi yaklaşımlarla birleştirilmesi, implant uygulamalarının güvenilirliğini ve başarısını önemli ölçüde artırmaktadır. Bu bağlamda, hastaya özel planlamaların multidisipliner bir anlayışla gerçekleştirilmesi, uzun vadeli klinik başarı açısından kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

1980'lerde geliştirilen ve literatürde "sinir lateralizasyonu" olarak adlandırılan cerrahi teknik, dental implant tedavisinde önemli bir ilerleme olarak kabul edilmektedir. Her ne kadar bazı riskler barındırsa da, alternatif yöntemlere kıyasla sağladığı pek çok avantaj bulunmaktadır. Sinir lateralizasyonu, cerrahi sürecin hızlanması, maliyetlerin azalması ve daha uzun implantların güvenle yerleştirilmesi gibi klinik faydalar sunmaktadır (Lorean ve ark., 2013). Bu teknik, hem fonksiyonel hem de estetik açıdan tatmin edici sonuçlar elde edilmesini mümkün kılarak, klinik uygulamanın değerini artırmaktadır. Dijital planlama ve navigasyon teknolojilerinin kullanımı, sinir lateralizasyonu uygulamalarının hassasiyetini yükseltmekte ve komplikasyon risklerini azaltmaktadır. Böylece, prosedür daha güvenli hale gelirken, cerrahın yönlendirilmesi de daha doğru bir şekilde sağlanmaktadır.

Sinir lateralizasyonunun başarı oranları ve potansiyel komplikasyonlarıyla ilgili literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Ancak son yıllarda yapılan araştırmalar, bu tekniğin klinik sonuçlarının, diğer geleneksel implant yöntemleriyle benzer düzeyde olduğunu göstermektedir (Khojasteh ve ark., 2016; Fernández Díaz ve Naval Gias, 2013). Bununla birlikte, uzun dönemli hasta takibi içeren çalışmalardan elde edilen verilerin sınırlı olması, prosedürün kalıcı etkinliği ve güvenilirliği hakkındaki belirsizlikleri sürdürmektedir. Bu nedenle, sinir lateralizasyonu tekniğinin daha geniş ölçekli ve uzun vadeli klinik araştırmalarla detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Dental implant tedavileri, hastalara estetik ve fonksiyonel açıdan önemli kazançlar sağlasa da, alt çenedeki sinir yapılarına yakın cerrahi müdahaleler sinir hasarı riskini artırabilir. Özellikle inferior alveoler sinirin (IAN) lateralizasyonu, sinirin korunmasını amaçlayan bir teknik olarak geliştirilmiş olsa da, bu işlemin sinir fonksiyonları ve hastaların psikolojik durumları üzerindeki uzun vadeli etkileri hâlâ kesinlik kazanmamıştır. Çalışmamızda, IAN lateralizasyonu uygulanan hastalar ile standart dental implant tedavisi uygulanan hastalar arasında sinir fonksiyonları ve duygudurum değişikliklerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Sinir fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan iki nokta ayırımı testi sonuçları, ilk hafta ve birinci ay ölçümlerinde, standart implant grubundaki hastaların sonuçlarının, IAN lateralizasyonu uygulanan hastalara göre anlamlı derecede daha iyi olduğunu göstermektedir. Standart implant grubundaki hastaların iyileşme süreci daha hızlı ilerlerken, IAN lateralizasyonunun nörosensör fonksiyon kaybına yol açmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, keskin ve künt uyaranları ayırt etme yeteneğini ölçen Kısa-Dull testi de benzer sonuçlar vermiş; ilk hafta ve birinci ay ölçümlerinde standart implant grubunun daha yüksek pozitif sonuç oranlarına sahip olduğu gözlemlenmiştir (Peñarrocha ve ark., 2014). Bu bulgular, sinirlerin cerrahi müdahale sırasında maruz kaldığı mekanik ve termal stresin, standart implant yöntemlerine göre IAN lateralizasyonu uygulanan hastalarda daha fazla olabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, sinir lateralizasyonu tekniği klinik açıdan önemli avantajlar sağlamakla birlikte, potansiyel komplikasyonlar ve uzun dönemli etkiler konusunda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Bu cerrahi müdahale, sinir hasarı riski taşıyan bölgelerde başarılı bir şekilde uygulandığında, estetik ve fonksiyonel anlamda tatmin edici sonuçlar verebilmektedir. Ancak, uzun vadeli hasta takibi ve kapsamlı klinik araştırmalar, bu tekniğin kalıcı etkinliği ve güvenilirliği konusunda daha net veriler sunacaktır.

Garoushi ve arkadaşları tarafından yürütülen bir randomize klinik çalışmada, inferior alveoler sinir (IAN) lateralizasyonu ve kemik greftlemesinin sinir fonksiyonları ile implant stabilitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, IAN lateralizasyonu uygulanan hastaların daha hızlı iyileşme gösterdiği belirtilse de, her iki grup arasında herhangi bir zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu, Kahnberg ve arkadaşları (2000) tarafından önerilen, cerrahi sonrası sinir fonksiyonunu iyileştirmek amacıyla IAN ile implantlar arasına yerleştirilen kolajen membranın nörosensör fonksiyon bozukluğunu azaltabileceği hipoteziyle çelişen sonuçlar ortaya koymaktadır.

Kahnberg ve arkadaşları (2000), kolajen membranının IAN ile implantlar arasındaki potansiyel teması engelleyerek ve sinir üzerindeki mekanik baskıyı azaltarak, nörosensör fonksiyon bozukluklarını minimize edebileceğini öne sürmüşlerdir. Ancak Garoushi ve arkadaşlarının bulguları, kolajen membranının bu potansiyel faydayı sağlayamadığını ve IAN lateralizasyonunun sinir fonksiyonları üzerinde belirgin bir iyileşme sağlamadığını göstermektedir. Bu çelişki, sinir fonksiyonlarının iyileşmesinde rol oynayan çeşitli faktörlerin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle, cerrahi teknikler, kullanılan biomateryaller ve iyileşme süreçlerinin etkileşimlerinin daha derinlemesine ele alınması gerekmektedir.

Garoushi ve arkadaşlarının bulguları, IAN lateralizasyonu ve kemik greftleme prosedürlerinin implant tedavisinde sinir fonksiyonları üzerinde beklenen etkileri göstermediğini, ancak yine de bu tekniklerin implant stabilitesi ve iyileşme süreçlerinin hızlanması gibi diğer klinik faydalar sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, gelecekte yapılacak araştırmalarda cerrahi tekniklerin ve destekleyici materyallerin klinik sonuçlar üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Standart dental implant uygulamaları ile IAN lateralizasyonu arasındaki Semmes-Weinstein Monofilament testi sonuçları incelendiğinde, ilk hafta ve birinci ay ölçümlerinde IAN lateralizasyonu uygulanan hastalarda dokunma duyarlılığı daha yüksek bulunmuş, ancak ikinci ay ölçümünde bu değerlerin düştüğü saptanmıştır. Bu bulgular, IAN lateralizasyonu sonrası dokunma duyarlılığının ilk haftalar ve birinci

ay boyunca iyileşme eğiliminde olduğunu, ancak ikinci ayda sinir fonksiyonlarının belirli bir seviyede sabitlenebileceğini veya geri dönüşüm gösterebileceğini düşündürmektedir. Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu durum, sinir fonksiyonlarındaki iyileşmenin zamanla değişebileceğini ve iyileşme sürecinin bireysel farklılıklar gösterebileceğini işaret etmektedir.

Semmes-Weinstein Monofilament testi, dokunma duyarlılığını ve sinir fonksiyonlarını objektif bir şekilde değerlendirmeyi sağlayan güvenilir bir yöntem olarak yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Rathod, 2019). Bu test, nörosensör fonksiyonların izlenmesinde oldukça değerli bir araçtır çünkü sinirlerin mekanik uyarılara verdiği yanıtları ölçerek, herhangi bir nöropatik durumun varlığı veya şiddeti hakkında bilgi verir. Test, özellikle sinir fonksiyonlarını değerlendiren cerrahi prosedürlerde, prosedür sonrası iyileşme sürecinin izlenmesine olanak tanır. Bu nedenle, Semmes-Weinstein Monofilament testi, IAN lateralizasyonu gibi prosedürlerin etkinliğini değerlendiren çalışmalarda önemli bir yer tutmaktadır.

Sonuç olarak, Semmes-Weinstein Monofilament testi, IAN lateralizasyonu ve standart implant tedavisi arasındaki sinir fonksiyonu farklarını değerlendirmede güvenilir bir yöntem olarak kabul edilse de, elde edilen verilerin istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemesi, iyileşme süreçlerinin daha uzun süreli ve daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Bu da, gelecekte yapılacak çalışmalarda iyileşme sürelerinin daha uzun tutulması ve daha fazla hasta katılımıyla elde edilen verilerin kapsamının genişletilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Rathod ve arkadaşları (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, IAN lateralizasyonu sonrası nörosensör fonksiyon değişiklikleri detaylı bir biçimde incelenmiştir. Çalışmada, nörosensör bozukluğu olan hasta sayısının ilk ayda %100 (10 hasta), ikinci ayda 9, üçüncü ayda 8 ve dördüncü ayda ise yalnızca 2'ye düştüğü rapor edilmiştir. Bu bulgular, IAN lateralizasyonu sonrası sinir fonksiyonlarındaki bozulmanın başlangıçta oldukça belirgin olduğunu, ancak zamanla önemli ölçüde iyileştiğini göstermektedir. İyileşme süreci, sinirlerin cerrahi müdahale sonrası yeniden fonksiyon göstermeye başlamasıyla birlikte, ilk dönemdeki yüksek bozukluk oranlarının hızla düştüğünü ve daha uzun vadede hastaların çoğunda nörosensör

fonksiyonların normale dönmeye başladığını ortaya koymaktadır. Bu tür bulgular, IAN lateralizasyonu prosedürünün sinir fonksiyonları üzerindeki olumsuz etkilerinin geçici olduğunu ve tedavi süreciyle birlikte önemli bir iyileşme sağlanabileceğini göstermektedir.

Bunun yanı sıra, Monnazzi ve arkadaşları (2014) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi (SSRO) geçiren hastalarda, reciprocating testere ile tedavi edilen taraf ile piezo-cerrahi kullanılan taraf arasındaki keskin-künt duyarlılık karşılaştırılmıştır. Çalışmada, tüm hastaların cerrahi öncesinde ilk monofilamenti hissettikleri, ancak cerrahiden sonraki yedi günlük değerlendirmede en az bir bölgede duyarlılık değişikliği yaşadıkları belirlenmiştir. Bu bulgu, cerrahi müdahalelerin sinir dokusu üzerindeki etkilerini ve iyileşme süreçlerini daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. Her iki tedavi yönteminin de cerrahiden hemen sonra nörosensör fonksiyon bozukluklarına yol açtığı, ancak bu değişikliklerin zamanla iyileşebileceği görülmüştür. Ayrıca, piezo-cerrahi ve reciprocating testere gibi farklı cerrahi tekniklerin, sinir dokusu üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, hangi yöntemin daha az nörosensör fonksiyon kaybına yol açtığını belirlemeye yönelik önemli bilgiler sunmaktadır.

Bu tür karşılaştırmalı çalışmalar, cerrahi müdahalelerin sinir dokusu üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak ve iyileşme süreçlerini izlemek açısından büyük önem taşımaktadır. Sinir fonksiyonlarının iyileşme süreçlerinin izlenmesi, tedavi protokollerinin daha etkili hale getirilmesi için gereklidir ve cerrahi tekniklerin seçimi konusunda klinik kararlar alınırken önemli bir rol oynar.

Bu çalışmanın amacı, inferior alveolar sinir lateralizasyonu ile standart implant uygulanan hastalarda sinir fonksiyonu, uyusukluk düzeyi, beslenme alışkanlıkları, kilo değişimi ve duygudurum değişikliklerini karşılaştırmak ve her iki yöntemin nörolojik, fizyolojik ve psikolojik etkilerini değerlendirmektir.

Çalışmada, IAN lateralizasyonu uygulanan hastalar arasında öğün atlama oranının %40 olduğu, ancak standart implant uygulanan hastalarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$). Bu bulgu, cerrahi müdahalelerin hastaların öğün atlama alışkanlıkları üzerinde belirgin bir

etkisi olmadığını göstermektedir. Öğün atlama, genellikle bireysel alışkanlıklara ve yaşam tarzına bağlı bir davranış olarak ortaya çıkar. Dolayısıyla, sinir fonksiyonlarının ya da implant uygulamalarının bu tür alışkanlıkları değiştirmesi beklenmeyebilir. Ancak, bu durum implant yöntemlerinin beslenme düzeni üzerindeki etkilerini inceleyen gelecekteki araştırmalar için önemli bir referans noktası olabilir.

İki nokta ayırım testi sonuçları, standart implant grubunda 1. ve 2. ölçümlerde pozitif sonuç oranlarının IAN grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir ($p<0.05$). Bu bulgu, standart implantların sinir fonksiyonlarını daha iyi koruduğunu veya sinir üzerindeki baskının daha düşük olabileceğini düşündürmektedir. İki nokta ayırım testi, dokunma duyusunun hassasiyetini ölçerken, standart implant uygulamasının bu duyuyu daha iyi koruyabileceği ve sinir fonksiyonlarını etkileyen olumsuz baskıyı minimize edebileceği sonucuna varılabilir. IAN grubunda ise sinir fonksiyonlarında daha fazla bozulma görülmüş olabilir. Bu bulgu, standart implantların klinik uygulamalarda tercih edilmesinin sinir koruma açısından daha faydalı olabileceğini desteklemektedir.

Sivri künt testi, dokuların sivri ve künt uçlar arasındaki farkları ayırt edebilme yeteneğini ölçerken, standart implant grubunun daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Hem 1. hem de 2. ölçümlerde, standart implant grubunda pozitif sonuç oranı IAN grubuna kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Sivri künt testi, sinir fonksiyonlarının değerlendirilmesinde önemli bir parametre olup, sonuçlar standart implant uygulamasının sinir fonksiyonlarını daha iyi koruduğunu, dolayısıyla implant yönteminin sinir üzerindeki negatif etkilerini sınırladığına işaret etmektedir. Bu bulgular, standart implantların sinir koruma açısından daha avantajlı olabileceğini ve uzun vadeli iyileşme sürecine olumlu etkilerde bulunabileceğini göstermektedir.

Semmens-Weinstein monofilament testi, dokunma hassasiyetini değerlendiren önemli bir ölçüttür. Çalışmada, IAN uygulanan hastaların 1. ve 2. ölçümde daha yüksek test değerlerine sahip oldukları, ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bu sonuç, her iki implant yönteminin de hastaların dokunma hassasiyetini koruma açısından benzer etkiler gösterdiğini ve

dokunma duyusunda anlamlı bir farklılık yaratmadığını göstermektedir. Ancak, IAN grubundaki daha yüksek değerler başlangıçta sinir fonksiyonlarının daha iyi olduğu bir durumu gösterebilir ve uzun vadede eşitlenmiş olabilir. Bu durum, her iki yöntemin de hastaların sinir fonksiyonlarını korumada benzer seviyelerde etkili olduğunu, ancak standart implantın daha hızlı ve daha belirgin sonuçlar verebileceğini düşündürmektedir.

Fırça testi sonuçları, standart implant grubunun 1. ve 2. ölçümlerde anlamlı şekilde daha fazla pozitif sonuç verdiğini ($p<0.05$) ortaya koymuştur. Bu, standart implantların sinir fonksiyonlarını daha iyi koruduğunu ve hastaların dokunma duyusunun daha az etkilendiğini gösterebilir. Fırça testi, deri veya mukozanın hafif dokunuşa karşı duyarlılığını ölçer ve sinir fonksiyonlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılır. Standart implant grubundaki daha iyi sonuçlar, bu implantların sinir üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirdiğini ve hastaların duyuusal fonksiyonlarının daha hızlı iyileştiğini gösteriyor olabilir. Sonuçlar, standart implantın sinir fonksiyonlarını koruma ve iyileştirme açısından IAN uygulamasına göre daha avantajlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmanın yukarıdaki sonuçlarına bakıldığında, standart implant yönteminin sinir fonksiyonlarını koruma ve iyileştirme açısından IAN uygulamasına göre daha etkili olduğu söylenebilir. İki nokta ayırma testi, sivri küt testi ve fırça testindeki pozitif sonuçların daha fazla olması, standart implantların sinir fonksiyonlarını daha iyi koruyabileceğini işaret etmektedir. Semmens-Weinstein monofilament testinde anlamlı bir fark olmaması, her iki implantın da dokunma hassasiyetini benzer seviyelerde koruduğunu gösterse de, diğer testlerdeki farklar, standart implantın genel olarak daha faydalı olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca, her iki grubun da vücut ağırlığı, yemek alışkanlıkları ve duygudurum düzeylerinde cerrahi müdahaleden sonra anlamlı bir değişiklik göstermemesi, implant yöntemlerinin bu parametreler üzerinde etkili olmadığını göstermektedir. Bu durum, sinir fonksiyonları ve hassasiyetin korunmasının ön planda olduğu cerrahi yaklaşımlarda, standart implantın daha başarılı sonuçlar verdiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda, hastaların duygudurum düzeylerini değerlendirmek amacıyla Beck Depresyon Ölçeği kullanılmıştır. Sonuçlar, IAN ve standart implant uygulanan

hastalar arasında duygudurum açısından anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur ($p>0.05$). Bu bulgu, her iki cerrahi yöntemin hastaların duygusal durumları üzerinde benzer etkiler yarattığını göstermektedir.

Duygudurum bozuklukları, özellikle cerrahi müdahale sonrası sıklıkla görülebilecek bir durumdur. Hastaların vücutlarına yapılan müdahaleler, iyileşme süreçleri, ağrı yönetimi ve psikolojik stres gibi faktörler, duygusal durumlarını etkileyebilir. Ancak, bu çalışmada her iki implant türünün de hastaların depresyon düzeylerini anlamlı şekilde etkilemediği, her iki grubun da benzer duygusal iyilik haline sahip olduğu görülmüştür. Bu durum, implant türlerinin psikolojik etki açısından birbirinden ayrılmadığını ve her iki uygulamanın da benzer şekilde duygusal iyileşmeye katkı sağladığını düşündürmektedir.

Bu sonuç, implant yöntemlerinin sinir fonksiyonlarını korumada önemli olmasına rağmen, hastaların duygusal iyilik halleri açısından belirgin bir fark yaratmadığını gösteriyor. Cerrahi müdahalelerin genellikle somatik (bedensel) etkiler üzerinde yoğunlaşmasına karşın, bu bulgular, duygusal iyileşme süreçlerinin cerrahi tekniğin tipinden bağımsız olarak benzer şekilde gelişebileceğini göstermektedir. Ayrıca, Beck Depresyon Ölçeği'nin sadece depresyon düzeyini ölçmekle sınırlı olduğu, bu nedenle genel duygusal iyilik hali veya diğer psikolojik faktörlerin göz ardı edilmiş olabileceği de unutulmamalıdır.

Çalışmanın bulguları, implant uygulamalarının duygusal durum üzerindeki etkilerinin daha karmaşık faktörlere dayalı olabileceğini, yani psikolojik iyileşme sürecinde sadece cerrahi müdahalenin değil, hastaların genel sağlık durumu, psikolojik destek ve çevresel faktörlerin de rol oynadığını gösteriyor olabilir. Bu nedenle, cerrahi tedavi süreçlerinin sadece bedensel iyileşme değil, aynı zamanda psikolojik destek ve yönetimle daha etkili hale gelebileceği düşünülmelidir.

Sonuç olarak, hem IAN hem de standart implant uygulamalarının duygusal durum üzerinde belirgin bir fark yaratmadığı bu bulgu, hastaların psikolojik iyileşme sürecinde cerrahi tedavi yöntemlerinin yanı sıra diğer faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamaktadır. Gelecekteki çalışmalar, cerrahi müdahale sonrası psikolojik iyileşme ve duygudurum düzeylerinin daha ayrıntılı

olarak incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Gómez-de Diego ve ark., 2014; Pekkan ve ark., 2011). Bu bulgular, her iki tedavi yönteminin de psikolojik etkilerinin benzer olduğunu ve hastalarda benzer düzeyde duygusal stresin mevcut olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, hasta takibinde multidisipliner yaklaşımların, özellikle psikolojik destek ve rehabilitasyonun önemi vurgulanmalıdır.

Mandibulanın posterior bölgesinde yetersiz kemik hacmini artırmaya yönelik uygulanan greftleme teknikleri, dental implant cerrahisi öncesinde yeterli kemik desteğinin sağlanması açısından kritik bir role sahiptir. Greftleme işlemleri, interpozisyon sandwich greftleme, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (GBR), alveolar distraksiyon osteogenezi, otojen kemik blokları ile gerçekleştirilen dikey augmentasyon ve onlay greftleme gibi çeşitli teknikleri kapsamaktadır. Klinik uygulamalarda bu yöntemler başarılı sonuçlar vermiş olsa da, greft materyalinin reddi, enfeksiyon gelişimi, yara iyileşmesinde gecikme ve greft nekrozu gibi komplikasyonlar, işlem sonrası riskler arasında yer almaktadır (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021). Ayrıca, uzun dönem takip çalışmalarında, greft uygulanmış bölgelerde yerleştirilen implantların, kısa implant uygulamalarına kıyasla artmış marjinal kemik rezorpsiyonuna uğradığı gözlemlenmiştir. Bu durum, implantın uzun vadeli stabilitesi ve fonksiyonel başarısı üzerinde olumsuz etki yaratabilmektedir.

Ekonomik ve operasyonel açıdan değerlendirildiğinde, greftleme prosedürlerinin cerrahi sürecin uzaması, ek materyal maliyetleri ve komplikasyon yönetimi gereklilikleri nedeniyle hem sağlık sistemine hem de hastalara önemli bir mali yük getirdiği anlaşılmaktadır. Bu tür işlemler, ileri düzey cerrahi uzmanlık ve özel donanım gerektirdiğinden, klinik uygulamalarda operasyonel zorlukların artmasına ve tedavi süreçlerinin daha karmaşık hale gelmesine neden olmaktadır. Bu noktada, alternatif tedavi yaklaşımlarının, özellikle kısa implant uygulamalarının, daha düşük komplikasyon oranları ve ekonomik avantajlar sağlayabileceği literatürde öne sürülmektedir (Pieri ve ark., 2017; Terheyden ve ark., 2021).

Gelecekte, doku mühendisliği, kök hücre temelli tedavi yaklaşımları ve biyolojik materyallerin kullanımı gibi yenilikçi yöntemlerin, dental implant cerrahisi ve kemik greftleme tekniklerine entegre edilmesi, mevcut prosedürlerin risklerini azaltarak,

hem sinir koruma hem de kemik bütünlüğünün desteklenmesi açısından umut vaat etmektedir. Ayrıca, dijital planlama ve robotik cerrahi uygulamalarının daha geniş çapta kullanılması, cerrahi hassasiyetin artırılması ve komplikasyon risklerinin minimize edilmesi bakımından önemli gelişmeler sunabilir.

Sonuç olarak, mandibula posterior bölgesinde gerçekleştirilen implant ve greftleme işlemleri, sinir anatomisi, kemik kalitesi, cerrahi teknikler ve ekonomik faktörlerin kesişim noktasında karmaşık bir yapı sergilemektedir. Klinisyenlerin, hasta seçimi ve tedavi planlaması sürecinde, hem biyolojik hem de psikolojik faktörleri göz önünde bulundurarak, multidisipliner bir yaklaşım benimsemeleri büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, güncel literatür ışığında yapılan çalışmaların ve gelecekte planlanacak uzun dönemli klinik araştırmaların, hem sinir fonksiyonları hem de implant başarı oranları konusunda daha net bilgiler sunması beklenmektedir. Böylece, hem hasta memnuniyetinin artırılması hem de tedavi protokollerinin optimize edilmesi mümkün hale gelecektir.

Bu çalışmada, inferior alveoler sinir (IAN) lateralizasyonu ve standart implant uygulamalarının sinir iyileşme süreci ve uzun dönem klinik başarısı üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Standart implant uygulanan hastalarda sinir iyileşme süresi daha kısa olmasına rağmen, postoperatif 3. aydan itibaren iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

IAN lateralizasyonu, sinir korunarak daha uzun implant yerleştirilmesine olanak tanıyarak kemik-implant temas yüzeyini artırmakta ve osseointegrasyonu optimize etmektedir. Bu yöntem, greftleme gereksinimini ortadan kaldırarak cerrahi süreci kısaltmakta, maliyeti düşürmekte ve hasta konforunu artırmaktadır. Öte yandan, kısa implantların uzun dönem stabilite açısından risk taşıdığı ve alternatif cerrahi yaklaşımların değerlendirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Her iki yöntemde de hastaların konuşma fonksiyonları, beslenme alışkanlıkları ve psikolojik durumlarında belirgin bir değişiklik saptanmamıştır. Ancak, IAN lateralizasyonu ile tedavi edilen hastaların implant stabilitesine ve tedaviye güvenlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, standart implant uygulamaları belirli avantajlar sunsa da, posterior mandibulada yetersiz kemik hacmi olan vakalarda IAN lateralizasyonu, uzun implantların stabilitesini artırması ve ek cerrahi gereksinimini azaltması nedeniyle etkili bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Gelecekte, daha geniş örneklemli ve uzun dönem takip çalışmaları ile bu yöntemin klinik etkinliği daha kapsamlı şekilde araştırılmalıdır.



8. KAYNAKLAR

- Abayev, B., & Juodzbaly, G. (2015a). Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part I: a systematic review of surgical techniques. *Journal of oral & maxillofacial research*, 6(1), e2. <https://doi.org/10.5037/jomr.2014.6102>
- Abayev, B., & Juodzbaly, G. (2015b). Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part II: a systematic review of neurosensory complications. *Journal of oral & maxillofacial research*, 6(1), e3. <https://doi.org/10.5037/jomr.2014.6102>
- Academy of Denture Prosthetics. Nomenclature Committee. (1987). Glossary of prosthodontic terms. *Journal of Prosthetic Dentistry*, CV Mosby.
- Al-Ali, F., Heath, M. R., & Wright, P. S. (1999). Simplified method of estimating masticatory performance. *Journal of oral rehabilitation*, 26(8), 678-683. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1999.00429>.
- Alling, C.C. (1977), Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle. *J Oral Surg*, 1977. 35(5): p. 419
- Asakawa, A., Fueki, K., & Ohyama, T. (2005). Detection of improvement in the masticatory function from old to new removable partial dentures using mixing ability test. *Journal of Oral Rehabilitation*, 32(9), 629-634. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2005.01480.x>
- Barbu, H. M., Levin, L., Bucur, M. B., Comaneanu, R. M., & Lorean, A. (2014). A modified surgical technique for inferior alveolar nerve repositioning on severely atrophic mandibles: case series of 11 consecutive surgical procedures. *Chirurgia (Bucur)*, 109(1), 111-116.
- Bathla, G., & Hegde, A. N. (2013). The trigeminal nerve: an illustrated review of its imaging anatomy and pathology. *Clinical radiology*, 68(2), 203-213. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2012.05.019>

- Boretti, G., Bickel, M., & Geering, A. H. (1995). A review of masticatory ability and efficiency. *The Journal of prosthetic dentistry*, 74(4), 400-403. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(05\)80381-6](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(05)80381-6)
- Brodeur, J. M., Laurin, D., Vallee, R., & Lachapelle, D. (1993). Nutrient intake and gastrointestinal disorders related to masticatory performance in the edentulous elderly. *The Journal of prosthetic dentistry*, 70(5), 468-473. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(93\)90087-5](https://doi.org/10.1016/0022-3913(93)90087-5)
- Buser, R., Ziltener, V., Samietz, S., Fontolliet, M., Nef, T., & Schimmel, M. (2018). Validation of a purpose-built chewing gum and smartphone application to evaluate chewing efficiency. *Journal of oral rehabilitation*, 45(11), 845-853. <https://doi.org/10.1111/joor.126966>
- Campbell, N., Brandom, B., Day, J. W., & Moxley, R. (2015). Practical suggestions for the anesthetic management of a myotonic dystrophy patient. *Myotonic Dystrophy Foundation. Toolkit*, 73-80.
- Carlsson, G. E., & Ch. Droukas, B. (1984). Dental occlusion and the health of the masticatory system: A literature review. *Journal of Craniomandibular Practice*, 2(2), 141-147. <https://doi.org/10.1080/07345410.1984.11677859>
- Carter, R. B., & Keen, E. (1971). The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *Journal of anatomy*, 108(Pt 3), 433.
- Chrcanovic, B. R., & Custódio, A. L. N. (2009). Inferior alveolar nerve lateral transposition. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 13, 213-219.
- Cuccia, A., & Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*, 64(1), 61-66. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100011>
- Dal Ponte, G. L., Toledo, G. L., Toledo-Filho, J. L., Marzola, C., Pastori, C. M., Zorzetto, D. L., & Capelari, M. M. (2011). Lateralization and transposition use of the inferior alveolar nerve before the advent of short implants. *Surgery and Maxillofacial Traumatology sponsored by the Hospital Association of Bauru-Base Hospital and the Brazilian College of Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology*. [URL: <http://www.actiradentes.com>].

br/revista/2011/textos/35RevistaATOUse_of_Lateralization_and_transposition-2011. pdf].

de Alencar Vasconcelos, J., Ávila, G. B., Ribeiro, J. C., Dias, S. C., & José, L. (2008). Inferior alveolar nerve transposition with involvement of the mental foramen for implant placement. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. Ed. inglesa, 13(11), 10.

de Vicente, J. C., Peña, I., Braña, P., & Hernández-Vallejo, G. (2016). The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(7), 851-857. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.01.017>

Deryabin, G., & Grybauskas, S. (2021). Dental implant placement with inferior alveolar nerve repositioning in severely resorbed mandibles: a retrospective multicenter study of implant success and survival rates, and lower lip sensory disturbances. *International Journal of Implant Dentistry*, 7(1), 44.

Eberhard, L., Schindler, H. J., Hellmann, D., Schmitter, M., Rammelsberg, P., & Giannakopoulos, N. N. (2012). Comparison of particle-size distributions determined by optical scanning and by sieving in the assessment of masticatory performance. *Journal of oral rehabilitation*, 39(5), 338-348. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2011.02275>

Elgestad Stjernfeldt, P., Sjögren, P., Wårdh, I., & Boström, A. M. (2019). Systematic review of measurement properties of methods for objectively assessing masticatory performance. *Clinical and experimental dental research*, 5(1), 76-104. <https://doi.org/10.1002/cre2.154>

Elias, A. C., & Sheiham, A. (1998). The relationship between satisfaction with mouth and number and position of teeth. *Journal of oral rehabilitation*, 25(9), 649-661. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1998.00313>

- Endo, T., Komatsuzaki, A., Kurokawa, H., Tanaka, S., Kobayashi, Y., & Kojima, K. (2014). A two-colored chewing gum test for assessing masticatory performance: a preliminary study. *Odontology*, 102, 68-75.
- Endo, T., Komatsuzaki, A., Kurokawa, H., Tanaka, S., Kobayashi, Y., & Kojima, K. (2014). A two-colored chewing gum test for assessing masticatory performance: a preliminary study. *Odontology*, 102, 68-75.
- Esposito, M., Buti, J., Barausse, C., Gasparro, R., Sammartino, G., & Felice, P. (2019). Short implants versus longer implants in vertically augmented atrophic mandibles: A systematic review of randomised controlled trials with a 5-year post-loading follow-up. *International Journal of Oral Implantology*, 12(3), 267-280.
- Fernández Díaz JÓ, & Naval Gias L. (2013). Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 42(4):521-526 <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.10.015>
- García-Ochoa, A. P., Pérez-González, F., Moreno, A. N., Sánchez-Labrador, L., Brinkmann, J. C. B., Martínez-González, J. M., & Martínez, J. L. Q. (2020). Complications associated with inferior alveolar nerve reposition technique for simultaneous implant-based rehabilitation of atrophic mandibles. A systematic literature review. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*, 121(4), 390-396. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.12.010>
- Gómez-de Diego R, Cutando-Soriano A, Montero-Martín J, Prados-Frutos JC, & López-Valverde A. (2014). State anxiety and depression as factors modulating and influencing postoperative pain in dental implant surgery. A prospective clinical survey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 19(6):e592 <https://doi.org/10.4317/medoral.19685>
- Guyton A, Hall JE. (2013). İskelet Kasının Kasılması. In: *Tıbbi Fizyoloji*. 12th ed.

- Hama, Y., Kanazawa, M., Minakuchi, S., Uchida, T., & Sasaki, Y. (2014). Properties of a color-changeable chewing gum used to evaluate masticatory performance. *Journal of prosthodontic research*, 58(2), 102-106. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2013.12.005>
- Hassani, A., Motamedi, M. H. K., & Saadat, S. (2013). Inferior alveolar nerve transpositioning for implant placement. In *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery*. IntechOpen. DOI: 10.5772/52317
- Hassani, A., Saadat, S., Moshiri, R., Shahmirzad, S., & Hassani, A. (2015). Nerve retraction during inferior alveolar nerve repositioning procedure: A new simple method and review of the literature. *Journal of Oral Implantology*, 41(S1), 391-394. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-13-00108>
- Hirsch, J. M., & Brånemark, P. I. (1995). Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 33(5), 276-281. [https://doi.org/10.1016/0266-4356\(95\)90037-3](https://doi.org/10.1016/0266-4356(95)90037-3)
- Hobrink, J., Zarb, G. A., Bolender, C. L., Eckert, S., Jacob, R., Fenton, A., & Mericske-Stern, R. (2003). *Prosthodontic treatment for edentulous patients: complete dentures and implant-supported prostheses*. Elsevier Health Sciences.
- Ikebe, K., Morii, K., Matsuda, K. I., Hazeyama, T., & Nokubi, T. (2005). Reproducibility and accuracy in measuring masticatory performance using test gummy jelly. *Prosthodontic Research & Practice*, 4(1), 9-15. <https://doi.org/10.2186/prp.4.9>
- Ishikawa, Y., Watanabe, I., Hayakawa, I., Minakuchi, S., & Uchida, T. (2007). Evaluations of masticatory performance of complete denture wearers using color-changeable chewing gum and other evaluating methods. *Journal of medical and dental sciences*, 54(1), 65-70. <https://doi.org/10.11480/jmds.540109>

- Jensen, O., & Nock, D. (1987). Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 63(3), 263-268. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(87\)90187-3](https://doi.org/10.1016/0030-4220(87)90187-3)
- Jensen, J., Reiche-Fischel, O., & Sindet-Pedersen, S. (1994). Nerve transposition and implant placement in the atrophic posterior mandibular alveolar ridge. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 52(7), 662-668 [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(94\)90474-X](https://doi.org/10.1016/0278-2391(94)90474-X)
- Kahnberg KE, Henry PJ, Tan AE, Johansson CB, Albrektsson T. (2000). Tissue regeneration adjacent to titanium implants placed with simultaneous transposition of the inferior dental nerve: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 15:119-124
- Kamiyama, M., Kanazawa, M., Fujinami, Y., & Minakuchi, S. (2010). Validity and reliability of a Self-Implementable method to evaluate masticatory performance: use of color-changeable chewing gum and a color scale. *Journal of Prosthodontic Research*, 54(1), 24-28. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2009.08.001>
- Kan, J. Y., Lozada, J. L., Goodacre, C. J., Davis, W. H., & Hanisch, O. (1997). Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensory disturbance. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 12(4).
- Kan, J. Y., Lozada, J. L., Goodacre, C. J., Davis, W. H., & Hanisch, O. (1997). Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensory disturbance. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 12(4).
- Kapur, K. K., & Soman, S. D. (1964). Masticatory performance and efficiency in denture wearers. *The Journal of prosthetic dentistry*, 14(4), 687-694. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(64\)90203-3](https://doi.org/10.1016/0022-3913(64)90203-3)

- Khajehahmadi, S., Rahpeyma, A., Bidar, M., & Jafarzadeh, H. (2013). Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 42(9), 1073-1078. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.04.012>
- Khojasteh A, Hassani A, Motamedian SR, Saadat S, & Alikhasi M. (2016). Cortical bone augmentation versus nerve lateralization for treatment of atrophic posterior mandible: a retrospective study and review of literature. *Clin Implant Dent Relat Res*. 18(2):342-359 <https://doi.org/10.1111/cid.12317>
- Koçak Berberoğlu H, Gürkan Köseoğlu B, Kasapoğlu Ç (2007). *Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi İstanbul: Quintessence Yayıncılık Ltd. Şti.*
- Lin, C. S., Wu, S. Y., Huang, H. Y., & Lai, Y. L. (2016). Systematic review and meta-analysis on incidence of altered sensation of mandibular implant surgery. *PLoS One*, 11(4), e0154082. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154082>
- Lorean A, Kablan F, Mazor Z, Mijiritsky E, Russe P, Barbu H et al. (2013). Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous mandibles: a multicenter retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 42:656–659 <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.01.020>
- Martínez-Rodríguez, N., Barona-Dorado, C., Cortés-Breton Brinkmann, J., Martín Ares, M., Calvo-Guirado, J. L., & Martínez-González, J. M. (2018). Clinical and radiographic evaluation of implants placed by means of inferior alveolar nerve lateralization: a 5-year follow-up study. *Clinical Oral Implants Research*, 29(7), 779-784. <https://doi.org/10.1111/clr.12857>
- Matsui, Y., Ohno, K., Michi, K., Hata, H., Yamagata, K., & Ohtsuka, S. (1996). The evaluation of masticatory function with low adhesive colour-developing chewing gum. *Journal of oral rehabilitation*, 23(4), 251-256. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1996.tb00849.x>

- Monnazzi MS, Gabrielli MFR, Passeri LA, Gabrielli MAC, Spin-Neto R, & Pereira-Filho VA. (2014). Inferior alveolar nerve function after sagittal split osteotomy by reciprocating saw or piezosurgery instrument: prospective double-blinded study. *J Maxillofac Oral Surg.* 72(6):1168-1172
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.11.007>
- Morrison, A., Chiarot, M., & Kirby, S. (2002). Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants. *Journal-Canadian Dental Association*, 68(1), 46-50.
- Murakami G, Ohtsuka K, Sato I, Moriyama H, Shimada K, Tomita H. (1994). The superior alveolar nerves: their topographical relationship and distribution to the maxillary sinus in human adults. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 70(6):319-28
https://doi.org/10.2535/ofaj1936.70.6_319
- Nokubi, T., Yoshimuta, Y., Nokubi, F., Yasui, S., Kusunoki, C., Ono, T., ... & Yokota, K. (2013). Validity and reliability of a visual scoring method for masticatory ability using test gummy jelly. *Gerodontology*, 30(1), 76-82.
<https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2012.00647.x>
- Olthoff, L. W., Van der Bilt, A., Bosman, F., & Kleizen, H. H. (1984). Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Archives of oral biology*, 29(11), 899-903. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(84\)90089-X](https://doi.org/10.1016/0003-9969(84)90089-X)
- Pekkan G, Kilicoglu A, & Hatipoglu H. (2011). Relationship between dental anxiety, general anxiety level and depression in patients attending a university hospital dental clinic in Turkey. *Community dental health*, 2011;28(2):149 DOI: 10.1922/CDH_2517-Pekkan10 ·
- Peleg, M., Mazor, Z., Chaushu, G., & Garg, A. K. (2002). Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 17(1).
- Peñarrocha D, Candel E, Guirado JLC, Canullo L, & Peñarrocha M. (2016). Implants placed in the nasopalatine canal to rehabilitate severely atrophic maxillae: a retrospective study with long follow-up. *J Oral Implantol.* 2014;40(6):699- 706
<https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-12-00145>

- Pieri, F., Forlivesi, C., Caselli, E., & Corinaldesi, G. (2017). Short implants (6 mm) vs. vertical bone augmentation and standard-length implants (≥ 9 mm) in atrophic posterior mandibles: a 5-year retrospective study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 46(12), 1607-1614 <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.07.005>
- Possebon, A. P. D. R., Schuster, A. J., Bielemann, A. M., Porto, B. L., Boscato, N., & Faot, F. (2020). Evaluation of bite force and masticatory performance: complete denture vs mandibular overdenture users. *Brazilian Dental Journal*, 31, 399-403. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202003525>
- Prithviraj, D. R., Madan, V., Harshamayi, P., Kumar, C. G., & Vashisht, R. (2014). A comparison of masticatory efficiency in conventional dentures, implant retained or supported overdentures and implant supported fixed prostheses: a literature review. *Journal of Dental Implants*, 4(2), 153-157. DOI: 10.4103/0974-6781.140882
- Rathod, M., Kshirsagar, R. A., Joshi, S., Pawar, S., Tapadiya, V., Gupta, S., & Mahajan, V. (2019). Evaluation of neurosensory function following inferior alveolar nerve lateralization for implant placement. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 18, 273-279.
- Renton, T., & Yilmaz, Z. (2011). Profiling of patients presenting with posttraumatic neuropathy of the trigeminal nerve. *Journal of orofacial pain*, 25(4), 333.
- Renton, T., Dawood, A., Shah, A., Searson, L., & Yilmaz, Z. (2012). Post-implant neuropathy of the trigeminal nerve. A case series. *British dental journal*, 212(11), E17-E17. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.497>
- Rosenquist, B. O. (1992). Fixture placement posterior to the mental foramen with transpositioning of the inferior alveolar nerve. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 7(1).
- Salazar, S., Hori, K., Uehara, F., Okawa, J., Shibata, A., Higashimori, M., ... & Ono, T. (2019). Masticatory performance analysis using photographic image of gummy jelly. *journal of prosthodontic research*, 64(1), 48-54. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.04.010>

- Sánchez-Ayala, A., Farias-Neto, A., Vilanova, L. S. R., Costa, M. A., Paiva, A. C. S., Carreiro, A. D. F. P., & Mestriner-Junior, W. (2016). Reproducibility, reliability, and validity of fuchsin-based beads for the evaluation of masticatory performance. *Journal of Prosthodontics*, 25(6), 446-452. <https://doi.org/10.1111/jopr.12348>
- Santos, C. E., Freitas, O. D., Spadaro, A. C. C., & Mestriner-Junior, W. (2006). Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. *Brazilian Dental Journal*, 17, 95-99. <https://doi.org/10.1590/S0103-64402006000200002>
- Sato, S., Fueki, K., Sato, H., Sueda, S., Shiozaki, T., Kato, M., & Ohyama, T. (2003). Validity and reliability of a newly developed method for evaluating masticatory function using discriminant analysis. *Journal of oral rehabilitation*, 30(2), 146-151 <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01050.x>
- Schimmel, M., Christou, P., Miyazaki, H., Halazonetis, D., Herrmann, F. R., & Müller, F. (2015). A novel colourimetric technique to assess chewing function using two-coloured specimens: Validation and application. *Journal of dentistry*, 43(8), 955-964. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.06.003>
- Schünke, M., Schulte, E., & Schuamacher, U. (2007). Prometheus anatomi atlası 1. baskı. Tercüme Ed.: Yıldırım M, Marur T). İstanbul Nobel Tıp Kitabevleri.
- Shankland, W. E. (2000). The trigeminal nerve. Part I: An over-view. *CRANIO®*, 18(4), 238-248.
- Shiga, H., Kobayashi, Y., Arakawa, I., Yokoyama, M., & Unno, M. (2006). Validation of a portable blood glucose testing device in measuring masticatory performance. *Prosthodontic research & practice*, 5(1), 15-20. <https://doi.org/10.2186/prp.5.15>
- Sugiura, T., Fueki, K., & Igarashi, Y. (2009). Comparisons between a mixing ability test and masticatory performance tests using a brittle or an elastic test food. *Journal of oral rehabilitation*, 36(3), 159-167. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2008.01917.x>

- Tarkowska, A., Katzer, L., & Ahlers, M. O. (2017). Assessment of masticatory performance by means of a color-changeable chewing gum. *Journal of prosthodontic research*, 61(1), 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.04.004>
- Terheyden, H., Meijer, G. J., & Raghoobar, G. M. (2021). Vertical bone augmentation and regular implants versus short implants in the vertically deficient posterior mandible: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 50(9), 1249-1258. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.01.005>
- Tomazi, M. A., da Silveira Gerzson, A., Neto, A. M., & da Costa, A. L. P. (2021). In-Block Lateralization as a New Technique for Mobilization of the Inferior Alveolar Nerve: A Technique Case Series. *Journal of Oral Implantology*, 47(4), 333-341. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-20-00041>
- Toth J, Lappin SL. (2023). Anatomy, Head and Neck, Mylohyoid Muscle. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2023. PMID: 31424877.
- Tubbs, R. S., Rizk, E. B., Shoja, M. M., Loukas, M., Barbaro, N., & Spinner, R. J. (Eds.). (2015). *Nerves and nerve injuries: Vol 1: History, embryology, anatomy, imaging, and diagnostics*. Academic Press.
- Urban, I., Traxler, H., Romero-Bustillos, M., Farkasdi, S., Bartee, B., Baksa, G., & Avila-Ortiz, G. (2018). Effectiveness of Two Different Lingual Flap Advancing Techniques for Vertical Bone Augmentation in the Posterior Mandible: A Comparative, Split-Mouth Cadaver Study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 38(1).
- Vaccaro, G., Pelaez, J. I., & Gil, J. A. (2016). Choosing the best image processing method for masticatory performance assessment when using two-coloured specimens. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43(7), 496-504. <https://doi.org/10.1111/joor.12392>

- Van der Bilt, A. (2011). Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *Journal of oral rehabilitation*, 38(10), 754-780. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02197.x>
- Van der Bilt, A. (2011). Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *Journal of oral rehabilitation*, 38(10), 754-780.
- Van der Bilt, A., Mojet, J., Tekamp, F. A., & Abbink, J. H. (2010). Comparing masticatory performance and mixing ability. *Journal of oral rehabilitation*, 37(2), 79-84.
- Vasco, M. A. A., Hecke, M. B., & Bezzon, O. L. (2011). Analysis of short implants and lateralization of the inferior alveolar nerve with 2-stage dental implants by finite element method. *Journal of Craniofacial Surgery*, 22(6), 2064-2071. DOI: 10.1097/SCS.0b013e318231993d
- Vetromilla, B. M., Moura, L. B., Sonogo, C. L., Torriani, M. A., & Chagas Jr, O. L. (2014). Complications associated with inferior alveolar nerve repositioning for dental implant placement: a systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 43(11), 1360-1366. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.07.010>
- Woda, A., Nicolas, E., Mishellany-Dutour, A., Hennequin, M., Mazille, M. N., Veyrune, J. L., & Peyron, M. A. (2010). The masticatory normative indicator. *Journal of Dental Research*, 89(3), 281-285. <https://doi.org/10.1177/0022034509357022>
- Yamashita, S., Sakai, S., Hatch, J. P., & Rugh, J. D. (2000). Relationship between oral function and occlusal support in denture wearers. *Journal of oral rehabilitation*, 27(10), 881-886.
- Yavuzylmaz H, Ulusoy MM, Kedici PS, Kansu G. (2003). *Protetik Di Tedavisi Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Özyurt Matbaacılık. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2000.00602.x>
- Yurkstas, A. A. (1965). The masticatory act: a review. *The Journal of prosthetic dentistry*, 15(2), 248-260. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(65\)90094-6](https://doi.org/10.1016/0022-3913(65)90094-6)

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı		Soyadı	
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu		Tel	
E-mail			

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1		
2		
3		

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	İyi	İyi	İyi

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.

10. BİLİMSEL FAALİYETLER

BİLİMSEL MAKALELER

1. **Fettahzade S, Bayram F, Özkan Y, Aktaç Ş.** Comparison of Nerve Functions and Depression Level in Patients with Inferior Alveolar Nerve Lateralization and Short Implant. *Academic Journal of Health Sciences*. 2025;40(2):46-52. DOI: [10.3306/AJHS.2025.40.02.46](https://doi.org/10.3306/AJHS.2025.40.02.46).
2. **Fettahzade S, Bayram F.** Comparative Evaluation of Postoperative Edema Following Mandibular Third Molar Extraction Using Zirconia versus Carbide Burs. *ADO Clinical Sciences Journal*. 2024. DOI: [10.54617/adoklinikbilimler.1471621](https://doi.org/10.54617/adoklinikbilimler.1471621).
3. **Fettahzade S** Atypical Presentation of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw in a Young Male Patient Undergoing Chemotherapy for Acute Lymphoblastic Leukemia. *Oral Oncology Reports*. 2023. DOI: [10.1016/j.oor.2023.100115](https://doi.org/10.1016/j.oor.2023.100115).

SÖZLÜ SUNUMLAR

1. **FDI 2024 World Dental Congress**, Presentation: *Piezoelectric Surgery in Inferior Alveolar Nerve Lateralization*.
2. **TAOMS 2024 - 31st International Congress of the Turkish Association of Oral and Maxillofacial Surgery**, Bodrum - October 9-13, 2024.
3. **TAOMS 2021 - 28th International Scientific Congress**, Antalya, November 14-18, 2021 (Abstract Book & Oral Session).
4. **TAOMS 2020 - 27th International Scientific Congress**, Bodrum, September 27-30, 2020 (Abstract Book).
5. **TDB 2017 Turkish Dental Association Congress**, Oral Presentation: *Effect of Ceramic Discs on Fracture Resistance of Fiber Post-Reinforced Teeth*.

11. EKLER

Ek 1. Demografik Kayıtlar ve Operasyon Bilgileri

Hastanın Yaşı.....

Hastanın Cinsiyeti

() Kadın

() Erkek

İmplant Markası.....

İmplant Çapı/Boy Bilgisi.....

Ek 2. Besin Tüketim Kaydı

Geriye Dönük 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı

ÖĞÜNLER	BESİNLER	MİKTAR	İÇİNDEKİLER
SABAHA Saat:			
ARA Saat:			
ÖĞLE Saat:			
ARA Saat:			
AKŞAM Saat:			
ARA Saat:			

Ek 3. Beck Depresyon Ölçeği

Bu form son bir (1) hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizi araştırmaya yönelik 21 maddeden oluşmaktadır. Her maddenin karşısındaki dört cevabı dikkatlice okuduktan sonra, size en çok uyan, yani sizin durumunuzu en iyi anlatanı işaretlemeniz gerekmektedir.

- 1 ☐ (0) Üzgün ve sıkıntılı değilim.
☐ (1) Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
☐ (2) Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
☐ (3) O kadar üzgün ve sıkıntılıyım ki, artık dayanamıyorum.
- 2 ☐ (0) Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.
☐ (1) Gelecek için karamsarım.
☐ (2) Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
☐ (3) Gelecek hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.
- 3 ☐ (0) Kendimi başarısız biri olarak görmüyorum.
☐ (1) Başkalarından daha başarısız olduğumu hissediyorum.
☐ (2) Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğumu görüyorum.
☐ (3) Kendimi tümüyle başarısız bir insan olarak görüyorum.
- 4 ☐ (0) Herşeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
☐ (1) Birçok şeyden eskiden olduğu gibi zevk alamıyorum.
☐ (2) Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
☐ (3) Herşeyden sıkılıyorum.
- 5 ☐ (0) Kendimi herhangi bir biçimde suçlu hissetmiyorum.
☐ (1) Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
☐ (2) Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
☐ (3) Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
- 6 ☐ (0) Kendimden memnunuz.
☐ (1) Kendimden pek memnun değilim.
☐ (2) Kendime kızgıyım.
☐ (3) Kendimden nefrete ediyorum.
- 7 ☐ (0) Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
☐ (1) Hatalarım ve zayıf taraflarım olduğumu düşünmüyorum.
☐ (2) Hatalarımdan dolayı kendimden utaniyorum.
☐ (3) Herşeyi yanlış yapıyormuşum gibi geliyor ve hep kendimi kabahat buluyorum.
- 8 ☐ (0) Kendimi öldürmek gibi düşüncülerim yok.
☐ (1) Kimi zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm oluyor ama yapmıyorum.
☐ (2) Kendimi öldürmek isterdim.
☐ (3) Fırsatını bulsam kendimi öldürürüm.
- 9 ☐ (0) İçimden ağlamak geldiği pek olmuyor.
☐ (1) Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.
☐ (2) Çoğu zaman ağlıyorum.
☐ (3) Eskiden ağlayabilirdim ama şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 10 ☐ (0) Her zaman olduğumdan daha canı sıkıyor ve sinirli değilim.
☐ (1) Eskisine oranla daha kolay canım sıkılıyor ve kızıyorum.
☐ (2) Herşey canımı sıkıyor ve kendimi hep sinirli hissediyorum.
☐ (3) Canımı sıkın şeylere bile artık kızamıyorum.

- 11** ☐ (0) Başkalarıyla görüşme, konuşma isteğimi kaybetmedim.
☐ (1) Eskisi kadar insanlarla birlikte olmak istemiyorum.
☐ (2) Birileriyle görüşüp konuşmak hiç içimden gelmiyor.
☐ (3) Artık çevremde hiçkimseyi istemiyorum.
- 12** ☐ (0) Karar verirken eskisinden fazla güçlük çekmiyorum.
☐ (1) Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
☐ (2) Eskiye kıyasla karar vermekte çok güçlük çekiyorum.
☐ (3) Artık hiçbir konuda karar veremiyorum.
- 13** ☐ (0) Her zamankinden farklı göründüğümü sanmıyorum.
☐ (1) Aynada kendime her zamankinden kötü görünüyorum.
☐ (2) Aynaya baktığımda kendimi yaşlanmış ve çirkinleşmiş buluyorum.
☐ (3) Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 14** ☐ (0) Eskisi kadar iyi iş güç yapabiliyorum.
☐ (1) Her zaman yaptığım işler şimdi gözümde büyüyor.
☐ (2) Ufacık bir işi bile kendimi çok zorlayarak yapabiliyorum.
☐ (3) Artık hiçbir iş yapamıyorum.
- 15** ☐ (0) Uykum her zamanki gibi.
☐ (1) Eskisi gibi uyuyamıyorum.
☐ (2) Her zamankinden 1-2 saat önce uyanıyorum ve kolay kolay tekrar uykuya dalamıyorum.
☐ (3) Sabahları çok erken uyanıyorum ve bir daha uyuyamıyorum.
- 16** ☐ (0) Kendimi her zamankinden yorgun hissetmiyorum.
☐ (1) Eskiye oranla daha çabuk yoruluyorum.
☐ (2) Her şey beni yoruyor.
☐ (3) Kendimi hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun ve bitkin hissediyorum.
- 17** ☐ (0) İştahım her zamanki gibi.
☐ (1) Eskisinden daha iştahsızım.
☐ (2) İştahım çok azaldı.
☐ (3) Hiçbir şey yiyemiyorum.
- 18** ☐ (0) Son zamanlarda zayıflamadım.
☐ (1) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 2 Kg verdim.
☐ (2) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 4 Kg verdim.
☐ (3) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 6 Kg verdim.
- 19** ☐ (0) Sağlığım ile ilgili kaygılarım yok.
☐ (1) Ağrılar, mide sancıları, kabızlık gibi şikayetlerim oluyor ve bunlar beni tasalandırıyor.
☐ (2) Sağlığımın bozulmasından çok kaygılanıyorum ve kafamı başka şeylere vermekte zorlanıyorum.
☐ (3) Sağlık durumum kafama o kadar takılıyor ki, başka hiçbir şey düşünemiyorum.
- 20** ☐ (0) Sekse karşı ilgimde herhangi bir değişiklik yok.
☐ (1) Eskisine oranla seксе ilgim az.
☐ (2) Cinsel isteğim çok azaldı.
☐ (3) Hiç cinsel istek duymuyorum.
- 21** ☐ (0) Cezalandırılması gereken şeyler yapığımı sanmıyorum.
☐ (1) Yaptıklarımın dolayısı cezalandırılabilceğimi düşünüyorum.
☐ (2) Cezamı çekmeyi bekliyorum.
☐ (3) Sanki cezamı bulmuşum gibi geliyor.

Toplam skor:

