TÜRKİYE CUMHURİYETİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

İNFERİOR ALVEOLAR SİNİR BLOĞU ANESTEZİSİNİN AKUSTİK SES KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

CANSU ŞAHİN

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Ahmet Konrot

Dr. Öğr. Üyesi Ferit Bayram

2023-İSTANBUL

I. BEYAN

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

CANSU ŞAHİN

İmza

II. TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim başta olmak üzere hayata dair ihtiyaç duyduğum her konuda bana yol gösteren, tecrübeleriyle yeteneğimi, bilgi birikimimi ve düşünce dünyamı geliştiren Sayın Prof. Dr. Hasan Garip'e,

Uzmanlık eğitimimde gerek klinik gerek akademik bilgilerini ve tecrübelerini hiçbir şekilde benden esirgemeyen, tez sürecimde her zaman her konuda yol gösterici olan, birlikte çalışmaktan çok şey kazandığım üzerimde emeği çok büyük olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ferit Bayram'a

Tezim konusunda bilgi ve tecrübeleriyle yol gösterici olan, tezime ve bana kattıkları sebebiyle minnettar olduğum Sayın Prof. Dr. Ahmet Konrot ve Dkt. Göksu Yılmaz hocalarıma,

Uzmanlık eğitimimde klinik ve akademik anlamda hekimliğime çok önemli değerler katan, katkılarıyla geliştiğim değerli bölüm hocalarıma ve birlikte çalışmaktan, birlikte öğrenmekten keyif aldığım çalışma arkadaşlarıma,

Eğitim hayatımın başından itibaren, yaşamaktan gurur duyduğum tüm süreçlerde en büyük katkıya sahip, sevgili annem, babam ve ablama,

Gerek tez sürecimde gerekse hayatımda yaşadığım tüm problemlerde sakin ve çözümcü yaklaşan, her zaman yanımda olduğunu hissettiren sevgili eşim Ahmet Şahin'e teşekkürlerimi sunarım.

III. İÇİNDEKİLER

I. BEYAN……..i

II. TEŞEKKÜR……...……...ii

III. İÇİNDEKİLER…….……iii

IV. KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ……...…….vi

V. RESİMLER LİSTESİ…….……..ix

VI. ŞEKİLLER LİSTESİ…….....……x

VII. TABLOLAR LİSTESİ……..xi

1. ÖZET…….……..……..1

2. SUMMARY…….……3

3. GİRİŞ ve AMAÇ……..……..5

4. GENEL BİLGİLER…….……8

4.1. Sinir Sisteminin Yapısı…….8

4.1.1. Nöron yapısı ve fizyolojisi…….8

4.2. Trigeminal Sinirin Anatomisi……9

4.3. Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi……...…….11

4.3.1. Lokal anestezinin tarihçesi……...…….11

4.3.2. Lokal anestezinin etki mekanizması…….….12

4.3.3. Lokal anestezik maddeler……...…….…..13

4.3.4. Mandibular lokal anestezi teknikleri…….…….…15

4.3.4.1. Standart teknik mandibular anestezi(Halstead Yöntemi)……...16

4.3.4.2. Gow-Gates tekniği…….17

4.3.4.3. Vazirani Akinozi tekniği……17

4.3.4.4. Mental ve incisiv blok……18

4.3.4.5.Uzun bukkal sinir bloğu……..……18

4.3.4.6. Mandibular sinire ekstraoral yaklaşım……...……19

4.3.5. Lokal anestezi komplikasyonları……..……..…...19
4.3.6. Lokal anestezinin başarısızlık nedenleri…….……...21
4.3.6.1. İnferior alveolar sinir bloğu anestezisinin başarısızlık sebepleri….……...21
4.2. Sesin Oluşumu…….……..…22
4.3. Ses Bozuklukları…….……..24
4.3.1. Ses bozukluklarında değerlendirme ve tanı…….……..…24
4.3.1.1. Objektif değerlendirme yöntemleri……....25
4.3.1.1.1. Endoskopik görüntüleme…….…25
4.3.1.1.2. Aerodinamik ölçümler…….26
4.3.1.1.3. Akustik ses analizi……..…….26
4.3.1.1.3.1. Akustik analiz parametreleri…….…28
4.3.1.2. Subjektif değerlendirme yöntemleri…….……..30
4.3.1.2.1. Anamnez…….……30
4.3.1.2.2. İşitsel algısal değerlendirme……..……..….30
4.3.1.2.3. Öz değerlendirme ölçekleri…….……32
4.3.1.2.4. Borg Algısal Efor Ölçeği……...……..…….32
4.4. Ses, Konuşma ve İnferior Alveolar Sinir Bloğu Anestezisi…….……33
5.GEREÇ ve YÖNTEM…….…35
5.1. Örneklem Boyutunun Belirlenmesi……...……...35
5.2. Çalışma Planının Oluşturulması……...35
5.2.1. Pilot study……..35
5.2.2. Çalışma grubu……...…….35
5.2.2.1. Dahil edilme/hariç tutulma kriterleri…….……36
5.2.3. Bias……...…37
5.3. Klinik Uygulama……..37
5.3.1. Ses kayıt materyallerinin toplanması……37

5.3.2. İnferior alveolar sinir bloğu anestezinin uygulanması……..39

5.3.3. Borg algısal efor ölçeği skorlaması……...……40

5.4. Ses Kayıtlarının Analizi…….……...41

5.4.1. Akustik ses analizi……41

5.4.2. Konuşmanın motor performansına yönelik analiz…….…43

5.5. Verilerin İstatiksel Analizi……...…….…45

6.BULGULAR……...46

6.1. Demografik Bulgular……...…….……46

6.2. Ses ve Konuşma Analizi Değerlendirmeleri……..……...48

6.2.1. Akustik ses analizi bulguları…….……48

6.2.2. Konuşmanın motor performans analizi bulguları…….……50

6.2.3. Algısal efor değişimi bulguları…….52

7. TARTIŞMA VE SONUÇ……..54

8. KAYNAKLAR………...……...…60

9. EKLER…….……...…70

10. ÖZGEÇMİŞ……...……78

V. KISALTMA ve SİMGELER LİSTESİ

/ʌ/: ‘a’ sesi

ADSV: Ses ve Konuşmada Disfoni Analizi

AMR: Alternatif hareket hızı

AVQI: Akustik Ses Kalitesi İndeksi

CAPE-V: Sesin İşitsel-Algısal Değerlendirilmesi Konsensusu

CPP: Kepstral tepe

CR: Kategori-oran

dB: Desibel

DDK: Diadokokinezi

DDKavp: Ortalama DDK periyodu

DDKavr: Ortalama DDK hızı

DDKjit: DDK periyodunun pertürbasyonu

dk: dakika

DKT: Dil ve Konuşma Terapisti

DME: Doğrudan büyüklük tahmini

/ɛ/: ‘e’ sesi

F0: Temel frekans

F1: birinci formant

F2rate: F2 geçiş hızı

F2: ikinci formant

F2reg: F2 geçişlerinin düzenliliği

F3: üçüncü formant

F4: dördüncü formant

F5: beşinci formant

GRBAS: Derece, pürüzlülük, hava kaçağı, güçsüzlük, gerginlik

Hz: Hertz

ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

/i/: ‘i’ sesi

İAS: İnferior Alveolar Sinir

İASBA: İnferior alveolar sinir bloğu anestezisi

L/H: Düşük/yüksek oranı

LTAS: Uzun-zamanlı ortalama spektrum

/ka/: ‘ka’ hecesi

kHz: kilohertz

ml: mililitre

mm: milimetre

ms: milisaniye

MSP: Motor Konuşma Profili

NHR: Gürültü harmonik oranı

/pa/: ‘pa’ hecesi

RBH: Pürüzlülük, hava kaçağı, ses kısıklığı

SD: Standart sapma

SLpdur: Ortalama hece duraklama süresi

SLrate: Ortalama hece hızı

SLsdur: Ortalama hece süresi

SMR: Sıralı hareket hızı

sn: Saniye

SR: Öz-düzenleme

/ta/: ‘ta’ hecesi

/ti/: ‘ti’ hecesi

TMB: Temporomandibular bozukluk

/u/: ‘u’ sesi

VAS: Görsel Analog Ölçeği

VHI: Ses Handikap İndeksi

VPA: Ses Profil Analizi

V-RQOL: Sese Bağlı Yaşam Kalitesi Ölçeği

VI. RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Ses yalıtım süngerli platform ve mikrofon ile kayıt alanı

Resim 2a: Kondenser kardiod mikrofon

Resim 2b: Ses kartı ve fantom güç özelliğine sahip çift kanallı preamplifikatör

Resim 3: Audacity ses kayıt yazılımı arayüz görünümü

Resim 4: Ayna egzersizinin görünümü

Resim 5: Kay-PENTAX CSL model 4500 (LincolnPark, NJ) sistemi

VII. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: /a/ ünlüsünün spektrografik görüntüsü ve formant frekansları

Şekil 2: Endoskopik görüntüleme tasarımı, vokal kıvrımlar ve fısıldama frekansları

Şekil 3: AVQI hesaplama formülü

Şekil 4: AVQI parametrelerinin hesaplamaları

Şekil 5: Borg algısal efor skalası, egzersiz sonucu gelişen dispne derecelerine göre efor tanımlamaları

Şekil 6: Artikülasyon eforunu ölçmek için modifiye edilen Borg (CR-10) skalası

Şekil 7: Borg algısal efor ölçeği anestezi öncesi / sonrası skorlama ortalaması

Şekil 8: Borg skalasının değişkenlere göre değişimi

VIII. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Demografik veriler

Tablo 2: /ʌ / sesi ve 6 CAPE-V cümlesinin analiz edildiği ADSV sonuçları

Tablo 3: Türkçedeki 4 köşe ünlünün ilk 3 formantlarının değerleri

Tablo 4: Praat programında AVQI yazılımı ile yapılan ölçüm parametreleri

Tablo 5: Oral diadokokinezi, formant geçiş hızı ve hece hızı ölçüm parametreleri

1. ÖZET

İnferior Alveolar Sinir Bloğu Anestezisinin Akustik Ses Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması

Cansu Şahin, Ahmet Konrot, Ferit Bayram, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D

Amaç: Bu çalışmanın amacı, inferior alveolar sinirin (IAS) blok anestezisinin ses kalitesi ve konuşma artikülasyonu üzerindeki etkilerini araştırmaktır, bu yolla IAS parestezisi yaşayan hastaların konuşma bozukluğu semptomlarını ayrıntılı bir şekilde anlamaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, inferior alveolar sinir blok anestezisi(İASBA) uygulanan toplam 34 hasta dahil edildi. Dil ve konuşma problemlerini dışlayabilmek adına tüm katılımcılar bir dil ve konuşma terapisti (DKT) tarafından değerlendirildi. Ardından katılımcılardan anestezi öncesi ve sonrası ses kaydı alındı. Ses kalitesinin değerlendirilmesi için Analysis of dysphonia in speech and voice (ADSV) ve PRAAT tabanlı AVQI 02.06 programları ve konuşmanın motor performansının değerlendirmesi Motor Speech Profile (MSP) programı ve PRAAT ile yapıldı. Algılanan artikülasyon eforunu değerlendirmek için fiziksel egzersizdeki çabayı ölçmede kullanılan Borg ölçeğinin modifiye edilmiş hali (Borg CR-10) kullanıldı. Ses kayıt materyali olarak; Türkçe'deki 4 ünlü (/ʌ/, /ɛ/, /i/, /u/), pinokyo pasajı, Sesin İşitsel Algısal Değerlendirme Konsensusun(CAPE-V) 6 cümlesi, /pʌ/-/tʌ/-/kʌ/ ve /i/-/u/ seslerinin tekrarları ve bir Türkçe cümle kullanılmıştır.

Bulgular: Elde edilen verilere göre; ADSV için kaydı alınan uzatılmış ünlü ve cümlelerin hiçbirinde anlamlı fark elde edilemedi($p>.05$). Hiçbir ünlünün ilk 3 formant değerlerindeki farklar anlamlı değildi($p>.05$). Konuşmanın motor performansı parametrelerinden yalnızca birinde anlamlı fark bulundu. ($p<.001$). Borg ölçeği kullanılarak yapılan subjektif değerlendirmelerde ise, anlamlı fark elde edildi($p<.05$).

Sonuçlar: Bulgular, IAS blok anestezisinin ses kalitesi ve konuşmanın motor performansına yönelik objektif ölçümler üzerinde sınırlı etkileri olduğunu, ancak konuşma çabasında subjektif bir artışa yol açabileceğini öne sürmektedir.

Anahtar sözcükler: Dental anestezi, İnferior alveolar sinir bloğu anestezisi, Mandibular sinir parestezisi, Ses ve konuşma davranışı, Akustik ses analizi

2. SUMMARY

Investigating The Impact Of Inferior Alveolar Nerve Block Anesthesia On Acoustic Voice Quality

Cansu Şahin, Ahmet Konrot, Ferit Bayram, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D

Aim: The aim of this study is to investigate the effects of inferior alveolar nerve (IAN) block anesthesia on acoustic voice quality, motor performance of speech and articulation effort.

Material and Methods: A total of 34 participants who were going to have IAN block anesthesia for a dental procedure were included in the study. For excluding language, speech, voice and swallowing impairments, all participants were evaluated by a speech and language therapist with >5 years experience. Voice records were collected before and after anesthesia. The Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV) and Acoustic Voice Quality Index(AVQI) programs were used acoustic voice quality and Motor Speech Profile and PRAAT were used for motor performance of speech. Samples of assesment were Turkish vowels(/ʌ/, /ɛ/, /i/, /u/), pinocchio passage, six sentences of Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice(CAPE-V), repetition of /pʌ/-/tʌ/-/kʌ/ and /i/-/u/ sounds, and a Turkish sentence. For subjective assesment, the modified version of the Borg scale (Borg CR-10) was used to evaluate perceived articulation effort and for the reliability of it, a control group(n:10) was used.

Results: No significant difference was found in the vowels and sentences recorded for ADSV ($p>.05$) and AVQI. A significant difference was found only in one of the motor performance parameters of speech (/pʌ/)($p<.001$). In subjective evaluations across Borg scale, a significant difference was found ($p <.05$).

Conclusions: The findings suggest that IAN block anesthesia has limited effects on acoustic voice quality and motor performance of speech but may lead to a subjective increase in speech effort. Consequently, in this study quantitative measurements were used to investigate the voice and speech impairments in IANB anesthesia.

Keywords: Dental anesthesia, Mandibular nerve, Speech acoustics, Voice quality, Verbal behavior.

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Lokal anestezi, sınırlı bir alanda sinir iletimini engeller ve geri dönüşümlü olarak duyu kaybına neden olur. Lokal anestezinin lokal ve sistemik yan etkileri literatürde geniş olarak tartışılmıştır(Johnson ve ark., 2020, pp. 64-136; Malamed, 2000; Vinckier, 2000). Çoğu klinisyenin, İAS blok anestezisi sonrası zaman zaman hastalarından duyduğu; konuşamıyorum, dudağımı kontrol edemiyorum vb. yakınmalardır. Ancak ses ve konuşma üzerindeki etkileriyle ilgili yapılmış çalışmalar çok sınırlıdır. İAS blok anestezisi sırasındaki akustik değişiklikler, özellikle meslekleri veya günlük yaşamları için net konuşmaya ihtiyaç duyan hastalar için önemli klinik etkilere sahip olabilir. Klinisyenler hastalara mandibular anesteziden sonra oluşabilecek potansiyel akustik değişiklikler hakkında net bilgi vermelidir.

Anestezi halinde geçici olan normal oral duyusal fonksiyon değişiklikleri, bazı cerrahi ve restoratif prosedürlerden sonra istenmeyen bir şekilde daha uzun sürebilir. Genellikle parestezi olarak tanımlanan bu duyusal anormallikler, hafiften tam duyu kaybına kadar değişebilir ve hasta için yıkıcı sonuçlara neden olabilir(Moore & Haas, 2010).

İnferior alveolar sinir yaralanması sonucu hastaların yaşadığı önemli disfonksiyonlar arasında konuşma, yemek yeme ve sosyalleşme problemlerinden bahsedilmektedir (Renton ve ark., 2012; Renton ve Yilmaz, 2011). Konuşmanın telaffuzunda yaşanan güçlük, hem lingual hem de inferior alveolar sinirden gelen nörosensöriyel girdinin kaybını takip edebilen bir diğer sık görülen sorundur; Telaffuz üzerinde artan konsantrasyon gerektirebilir ve genellikle bir stres faktörü oluşturabilmektedir(Hillerup, 2007). Ancak bu çalışmalar, hastaların parestezi sonrası subjektif ifadelerine dayandırılmaktadır, dolayısıyla etkilenmenin boyutuyla ilgili kesin bir yargıya varmak zordur.

İnferior alveolar sinir yaralanması, hastanın yaşam kalitesini etkileyebilen ve dolayısıyla diş hekimini veya oral cerrahı adli işlem riskiyle karşı karşıya bırakan bir komplikasyondur(Laviv ve ark., 2023). Parestezi sonrası hastalar çoğunlukla dava açar (Caissie ve ark., 2005). Almanya'da malpraktis suçlamalarıyla en sık karşılaşan disiplinler ortopedi ve travma cerrahisi (%30,2), diş hekimliği (%16,4), genel cerrahi (%12,1) ve kadın doğum/jinekoloji (%7,8) olmuştur(Knaak & Parzeller, 2014).

Günümüzde, öznel bir algı olan ses ve konuşma algısı için standartlaştırılmış bir ölçüm yöntemi mevcut değildir. Hastalık öyküsü, larinksin görsel değerlendirmesi ve akustik analizler, ses bozukluğu olan hastaların değerlendirilmesinde en temel değerlendirme yöntemleri olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu değerlendirmelerin hiçbiri ses ve konuşma bozukluğu olan hastaların karşılaştığı fiziksel, işlevsel veya sosyal sorunları açıklamak için yeterli değildir(Dejonckere ve ark., 2001). Çalışmalar, bu bozukluklar nedeniyle ortaya çıkan sosyal iletişim sorunlarının hastaların yaşam kalitesini etkilediğini göstermektedir(Krischke ve ark., 2005; Scott ve ark., 1997). Son zamanlarda, öznel parametreler ses değerlendirmesinin bir parçası haline gelmiştir. Öz bildirim ölçümleri, ses ve konuşmayla ilgili şikayetleri olan hastalar için özellikle önemlidir, çünkü tedavi genellikle sorunun hastaların günlük yaşamını nasıl etkilediğine dayanır(Hogikyan ve Sethuraman, 1999).

Amacımız; İASBA'nin, diğer bir deyişle dil ve dudak uyuşukluğunun konuşma ve iletişimin önemli bir yönü olan ses kalitesi üzerinde bir etkisi olup olmadığı araştırmaktır. Bu araştırma, İASBA ses kalitesi ve konuşma üzerindeki potansiyel yan etkilerinin belirlenmesine de yardımcı olabilir ki bu konu çok iyi çalışılmamış ve anlaşılmamış bir alandır. Bu araştırma, literatürdeki boşluğu doldurmaya yardımcı olabilir ve İASBA'nin ses kalitesi ve konuşma üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Bu sayede, anestezi halinin benzer semptomlarını verebilen İAS parestezisi yaşayan hastalardaki konuşma bozukluğu şikayetinin, akustik verilerde karşılığı bulunabilir.

Mandibular anestezinin ses kalitesi üzerindeki etkilerinin anlaşılması, klinisyenlerin tedavinin potansiyel riskleri hakkında hastalarla daha iyi iletişim kurmasına yardımcı olabilir. Klinisyenler, İASBA'nin ses kalitesi üzerindeki etkisini anlayarak, dudak veya dil uyuşukluğunun, konuşma üretim mekanizmasını nasıl etkilediğini daha iyi anlayabilirler. Sadece parestezi ve anestezi hali değil, konuşma ve ses üretimini etkileyebilecek diğer dental prosedürlerin etkilerinin de hangi parametrelerle değerlendirilebileceği hakkında fikir sahibi olabileceklerdir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1.Sinir Sisteminin Yapısı

Periferik sinir sistem, santral sinir sisteminden aldığı bilgileri vücudun çeşitli yerlerine iletirken aynı zamanda vücuttan ve çevreden gelen uyarıların *medulla spinalis* ve beyne iletiminden sorumludur. Bu sistemler arasında mesaj iletimini sağlayan ana yapı nöronlardır. İki tip nöron vardır: Afferent(duyu) nöronlar, efferent(motor) nöronlar. Afferent nöronlar periferde oluşan uyarının merkezi sinir sistemine ulaşmasını sağlar(Berberoğlu ve ark., 2007)

4.1.1. Nöronların yapısı ve fizyolojisi

Nöronlarında uyarı iletimini sağlayan aksonlardır. Çoğunlukla etrafı, metabolizmalarını sağlayan ve elektriksel iletimlerini sağlayan miyelin kılıf ile çevrilidir. Böyle liflere miyelinli sinir lifleri denir. Miyelin, santral sinir sisteminde oligodendrositler, periferik sinir sisteminde Schwann hücreleri tarafından üretilir. Miyelin kılıfın kesintili olduğu yerlere Ranvier boğum denir, saltatorik hareket ile sıçrayarak hızlı iletimi sağlar. Myelinsiz liflerde bu hareket olmadığından iletim daha yavaştır(Yılmaz, 2021).

Sinir lifleri çap, ileti hızı ve işlevlerine göre 3 ana gruba ayrılır:

A lifleri:

A-alfa: Kasılıp motor kuvvet üreten ve propriyoseptif duyu sağlayan liflerdir. 12-20 µ çapında, ileti hızı 70-120 m/s'dir.

A-beta: Dokunma ve basınç duyularını sağlayan liflerdir. 5-12 µ çapında, ileti hızları 30-70 m/s'dir.

A-gama: Derin duyu lifleri, tendon refleksi afferent başlatıcısı, kasın boy değişimini takip eden liflerdir. 3-6 µ çapında, ileti hızı 15-30 m/s'dir.

A-delta: Ağrı, dokunma ve ısı uyarılarını omuriliğe taşıyan liflerdir. 2-5 µ çapında, ileti hızları 10-30 m/s'dir.

B lifleri: Preganglionik sempatik liflerdir. 1,5-3 µ çapında olup, ileti hızı 3-15 m/s'dir.

C lifleri: Nosiseptif işlev ve postgangliyonik sempatik lifleri oluşturur. Çapı 2 µ'dan küçüktür ve ileti hızları 0,5-2 m/s'dir(Russell, 1980).

4.2. Trigeminal Sinirin Anatomisi

Maksillofasiyal bölgenin temel duyusunu sağlayan sinir, 5.kafa çifti olan *N. Trigeminus*'tur. *N.fascialis, N.glossopharngeus, N.vagus, N.hypoglossus* ise, trigeminal sinire ilave olarak kraniyofasiyal bölgeye afferent innervasyon sağlayan kranial sinirlerdir. C1, C2, C3 servikal sinirlerinin üst dalları da afferent iletime katılır(Fonseca, 2009).

En kalın kraniyal sinirdir. Trigeminal ganglion, orta kraniyal fossada Meckel çukurunda bulunur. Hem duyu iletimini hem de çiğneme kaslarına motor iletimini sağlar. Duyu dalları genelde dokunma, ağrı ve ısı bilgilerini taşır. Bu bilgiler talamusa girmeden ve somatosensöriyel kortekste sinaps yapmadan iletilir. Ponsun anterolateral yüzünde orta seviyede kalın bir duyu kökü ve daha ince motor kök olarak başlar. Meckel çukurunda 3 ana dala dala ayrılır. Bu dallar *N.ophthalmicus, N.maxillaris ve N.mandibularis*tir.

N.opthalmicus, N. trigeminusun en küçük dalıdır. Palpebral fissürün üstündeki yüz ve kafa derisinin, gözün ve burnun bir kısım duyusal innervasyonunu sağlar. Kornea, konjiktiva, lakrimal bez ve pupillaya sempatik lifler taşıdığı gibi nazal kavite, frontal sinüs, duramater ve anterior kraniyal fossaya uzanır. Kavernoz sinüs içerisinde

N.abducens'in lateralinden, *N.oculomotorius* ve *N.trochlearis*in inferiorundan seyreder. Kafayı superior orbital fissürden terkeder(Ogino ve Tadi, 2022).

N. maksillaris, duyusal fonksiyonlu bir daldır. Trigeminal sinirden çıkınca kavernöz sinüsün yan duvarı boyunca ilerleyip *for. rotundum* aracılığıyla *fossa pterygopalatinum*a geçer.

N. Mandibularis

Mandibular sinir, 5.kafa çifti *olan N.trigemus*un, sırasıyla *n.opthalmşcus, n.maxillaris*ten sonra 3. dalını oluşturur. Duyu ve motor lifler içeren miks bir sinirdir. Arka kökünü oluşturan duyu lifleri *n.auriculotemporalis, n.lingualis, n.alveolaris inferior*dur ile birlikte tek motor dal olan *n.mylohyoideustur*. . N.alveolaris inferior mandibular dişlerin pulpaları, premolar dişlerden orta hatta kadar bukkal dişeti ve mukozanın ve dudağın duyusunu sağlarken, *n lingualis,* lingual dişetleri ve mukoza ile ağız tabanı duyusu ve dilin ön 2/3 duyusunu alır. Ön kök motor lifler ise alt çene çiğneme kaslarını, farenks kaslarını innerve ederken tek duyu dalı olan *n buccalis* ile premolar dişler gerisinden itibaren bukkal dişeti, mukoza ve yanak duyusunu sağlar. İnferior alveolar sinir, f*ossa pterygomandibulare* bölgesinde foramen mandibuladan mandibulaya girer. Mandibular foramen ramusun medial yüzünde, lingula çevrelenmiştir-dudak benzerimsi kemik çıkıntısı damar sinir paketi için koruyucu fonksiyona sahiptir. İAS blok anestezisi yapılırken, anestezik solüsyon bu bölgeye depolanır. Mandibula maksilla gibi poröz yapıya sahip olmadığı için hedef bölgenin doğruluğu anestezinin başarısı için şarttır(Somayaji ve., 2012).

N alveolaris inferior, mandibular kanal boyunca devam edip, premolar bölgesinde *for. mentale*'den çıkan *n.mentalis* ve mandibula anteriora devam eden *n.incisivus* isimli iki dala ayrılır. *N. Mentalis*, alt dudak ve mental bölge gingivasından duyu alır. *N.alveolaris inferior*dan, mandibular kanala girmeden hemen önce ayrılan *n.mylohyoideus* mylohyoid kasa ve *m. digastiricus venter anterior*a motor lifler sağlar. Mylohyoid kas ağız tabanı döşemesini yapan, ağız tabanına elevasyon yaptırır. *M. digasticus os hyoideuma* elevasyon yaptırırken, mandibulanın depresyon ve retraksiyonuna yardım eder(Norton, 2013).

Başarılı bir Mandibular anestezi sonrası, ilgili bölgedeki tüm mandibular dişler, premolar dişlerden orta hatta kadar tüm bukkal gingiva ve mukoza, alt dudak derisi, tüm lingual gingiva ve mukoza, dilin ön 2/3 duyusu kaybolur(Perry ve ark., 2016).

4.3. Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi

Diş hekimliğinde pek çok işlemde ağrı kontrolü sağlamak için lokal anestezi birincil şarttır. Ağrı uyarılarının beyne iletiminde geçici blokaj yapma amacıyla, duyu dallarının yakınına enjeksiyon ile sağlanır. Tek başına yapıldığı gibi sedasyon ve genel anesteziyle birlikte de yapılabilir. Tek başına yapıldığında, genel anesteziden farklı olarak merkezi sinir sistemini etkilemediği için bilinç kaybı meydana gelmemiş olur(Andersson, 2010; Malamed, 2004; Ogle ve Mahjoubi, 2012).

4.3.1. Lokal anestezinin tarihçesi

Tarihte lokal anestezi etkisi kanıtlanmış ilk madde kokaindir. Güney Amerika yerlileri kurutulmuş koka yapraklarını çiğnendiğinde ve ağızda bekletildiğinde ağız ve burun çevresinde uyuşukluk elde etmişlerdir. İlk olarak Cieza de Leon tarafından 1532 yılında koka yaprağının anestezi etkisi kanıtlanmıştır. Koka yapraklarından elde edilen bu alkaloide “erythroxyline” ismini Gaedcke 1855 yılında verirken, Albert Niemann bu maddenin alkaloid olduğunu belirtmek için “cocaine” ismini vermiştir(Berberoğlu ve ark., 2007).

Kokainin bağımlılık yapıcı etkisini ise ilk olarak 1884 yılında Sigmund Freud keşfetmiştir. Ağız içerisinde anestezik solüsyon olarak ilk kullanımı ise 1884 yılında William Halsted tarafından *n.alveolaris inferior* ve *n.infraorbitalis* sinir blokajı için olmuştur(Berberoğlu ve ark., 2007; Calatayud ve González, 2003).

Uzun yıllar boyunca lokal anestezi olarak kullanılmış ancak etki süresinin kısa olması sebebiyle sıklıkla tekrarlayan yüksek dozlarda kullanılmıştır. Bu da sistemik toksisite ve bağımlılık sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Etki süresinin uzaması adına vazokonstriktör ilave ise ilk defa Heinrich Braun tarafından gerçekleştirilmiştir. Etki süresinin uzamasına rağmen bağımlılık ve toksisite sorunları çözülememiştir. Sentetik lokal anestezik maddelerin üretimi ise tüm bu sebepler sebebiyle gündeme gelmiştir.

1905 yılında ilk sentetik lokal anestezik olarak prokain kokainin yerine blok anestezide kullanılmaya başlamıştır. İlk amid yapılı lokal anestezik sentezi ise 1943 yılında Nils Löfgren tarafından lidokain ile başlamıştır. Yaygın olarak kullanılan amid yapılı lokal anestezik madde olan artikain ise 1972 senesinde Winther ve Nathalang tarafından sentezlenmiştir (Calatayud ve González, 2003; Yılmaz, 2021).

4.3.2. Lokal anestezinin etki mekanizması

Lokal anestezi sinir uçlarındaki uyarımın ve iletimin baskılanması ile meydana gelen duyu kaybı olarak tanımlanır. Klinik olarak arzu edilen ağrı hissinin kaybıdır. Bu durum analjezi olarak tarif edilir. Anestezi ise anoksi, mekanik travma ve ısı gibi mekanizmaların de devreye girerek oluşturduğu daha keskin bir durumdur. Lokal anestezi ile arzu edilen ise etkisinin geri dönüşü mümkün olduğu ajanlar ile analjezi sağlamaktır(Bahl, 2004).

Bu ajanlar ileti uyarımının ortaya çıkmasını ve sinir membranı üzerinden iletilmesini engelleyen kimyasal maddelerdir. Sinir membranı içi ve dışı arasındaki iyon dağılım farkı sebebiyle bir membran potansiyeline sahiptir. Hiçbir uyarı gelmediğinde istirahat halinde bulunur. Bu potansiyele istirahat membran potansiyeli denir. Nöronların zarı üzerinden iletilen sinyaller sonucu depolarizasyon ve repolarizasyon süreçleri başlar. Lokal anestezik maddelerin etki mekanizmalarıyla ilgili teorilerden en çok kabul göreni olan spesifik reseptör teorisinde hücre membranın iyon reseptörlerine bağlanan

lokal anestezik maddelerin depolarizasyon sürecini bozmasıyla iletimi engellediği kabul edilir(Erdem, 2022).

4.3.3. Lokal anestezik maddeler

Kullanılacak lokal anestezik maddeye karar verirken klinisyenin göz önünde bulundurması gereken birkaç madde vardır. Bunlar anestezi başlangıç zamanı, lokal anestezik ajanın farmakokinetiği ve toksikolojisi ve etki süresi olarak sıralanabilir(Wang ve ark., 2021).

Kimyasal yapıları bakımından 4 ana gruba ayrılabilirler: Esterler, amidler, kinolon türevleri, diğer (diklokain, etil klorid, antihistaminikler) lokal anestezik maddeler. İlk anestezik ajan olan kokainin de içinde bulunduğu ester grubu lokal anestezikler plazmada çabucak hidrolize olurlar. Amid grubuna göre daha alerjik yapıları vardır. Amid grubunun hidrolizi karaciğerde olur ve daha karmaşıktır. Karaciğer fonksiyonlarından etkilenir.

Benzokain: enjeksiyona uygun olmayan, topikal kullanılan lokal anestezik madde. Bebeklerde diş sürme ağrılarında sıklıkla kullanılmaktadır. Çocuklarda ve bebeklerde aşırı duyarlılık ve toksik reaksiyon riski göz önünde bulundurulmalıdır. Tekrarlayan dozlarda methemoglabinemi riski vardır(Berberoğlu ve ark., 2007).

Prokain: Kokainin yan etkileri sebebiyle geliştirilen ilk lokal anestezik madde. Etkisi yavaş başlar, kısa sürelidir. Periferal sinir bloklarında infiltrasyon anestezisi için kullanılır. Ester grubu içerisindeki en az toksik ajandır. Amid grubu alerjilerinde ve karaciğer bozukluğu olanlarda kısa süreli kullanım için tercih edilebilir. Gebelik kategorisi C'dir(Berberoğlu ve ark., 2007).

Tetrakain: Sistemik toksisitesi fazladır. Enjeksiyon ve topikal olarak kullanılabilir. Toksisite gücü sebebiyle enflamasyonlu, travma görmüş, damardan zengin bölgelerde kullanılmamalıdır(Berberoğlu ve ark., 2007).

Lidokain: diş hekimliğinden sinir bloğu enjeksiyonuna uygun ilk amid grubu maddedir. Prokainden 2 kat daha fazla toksik etkiye sahiptir. Karaciğerde %90'ı metabolizma ürünlerine ayrışır. Alerjik reaksiyon görülme sıklığı düşük, etkinliği yüksektir. Anestezi etki başlangıcı hızlıdır (McLure ve Rubin, 2005). %2 lidokain ile birlikte 1:100,000 epinefrin diş hekimliğinde altın standart olarak kabul edilmektedir (Ogle ve Mahjoubi, 2012). Tekrarlayan dozlarda karaciğer hastaları için toksik reaksiyonlara sebep olabilir. Topikal kullanıma uygundur ancak 3 saatten kısa sürelerle uygulanmamalıdır. İntoksikasyonun en ciddi etkileri merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem üzerindedir. Gebelerde kullanımı güvenlidir ancak kalp pili taşımadan kalp bloğu olan, amid grubunda ya da lidokaine karşı ciddi aşırı duyarlılık reaksiyonu bulunan, sınıf I antiaritmik ilaç kullanan ve şiddetli karaciğer hastalığı olan hastalarda kullanılmamalıdır(Ogle ve Mahjoubi, 2012; Yılmaz, 2021).

Artikain: Günümüzde en yaygın kullanılan ikinci lokal anestezik maddedir. Plazma ve karaciğer tarafından parçalanır, böbrekler yoluyla atılır. Alerjik reaksiyonlar çok az görülür. Yumuşak ve sert dokularda difüzyonu kolaydır. Etkisinin başlangıç hızı yüksektir. Enjeksiyondan sonra sistemik emilim hızı yüksek olduğundan plazma kolinesterazları tarafından hızla hidrolize olur. Böylece amid grubu içerisinde en kısa yarılanma ömrüne sahip olduğu için toksisite riski düşüktür(Becker ve Reed, 2012). Yanlışlıkla intravenöz verildiğinde ya da fazla miktarlarda uygulandığında methemoglabinemi riski vardır. Anemi, ileri derece kalp ve solunum sistemi hastalığı olan idiopatik veya konjenital methemoglabinemi olan hastalarda kontrendikedir.

Direkt sinir üzerine enjekte edilmediği müddetçe nöral toksisite riskinin olmadığı rapor edilmiştir(Becker ve Reed, 2012). IAN blok anestezisinde, dudak dil ve oral dokularda parestezi bildirilen vakalar olmasına rağmen parestezi artikainin komplikasyonun olarak kabul edilmemektedir(Ogle ve Mahjoubi, 2012).

Çalışmalarda meydana gelen bu etkinin doz ile ilgili olabileceği sonucuna varılmıştır(Pogrel ve ark., 1995; Pogrel ve Thamby, 2000).

4.3.4. Lokal anestezi teknikleri

Ağız çevresi ve çenelerin lokal anestezisini sağlamak için pek çok farklı yöntem vardır. Bu yöntemler vücudun herhangi başka bir yerinde kullanılabilen, topikal, infiltrasyon, rejyonel blok anesteziler olabileceği gibi sadece ağız ve çenelere özel intraosseöz, intraligamenter, intrapulpal gibi anesteziler olabilir. Topikal anestezi oral mukozaya uygulandığında başarılıdır. İğnenin girişindeki konforsuz hissi gidermek amacıyla iğne yapılmadan uygulanabilir. Ancak infiltrasyon anestezilerinde ve nonkeratinize mukozalarda başarılıdır. Rejyonel blok öncesi uygulanmasının ağrıyı azalttığına dair herhangi bir kanıt yoktur(Pogrel, 2010).

İnfiltrasyon anestezisi, lokalize deri ve mukozal işlemler için kullanılan bir anestezidir. Maksiller dişler ve çocuk çenelerinde pulpal anestezi için de kullanılır. Anestezisi istenen bölge mukozası gerilerek enjektör ile mukozanın en derin yerine hedeflenerek girilir, aspirasyon yapılarak uygulanır.

Rejyonel blok anestezileri maksilla ve mandibulaya yönelik yapılabilir. Sinirin tedavi alanından daha uzakta blokajı ile sağlanır. Sinirin köküne yapılan bu anestezi ile daha geniş alanlar etki altına alınabilir. Kör bir yöntem olduğu için sinir lokalizasyonları ve foramenlerin yerleri gibi anatomik oluşumların yerlerinin iyi bilinmesi gerekir. Rejyonel blok yöntemleri arasında maksillaya yönelik yapılan, maksiller blok anestezisi, tüber anestezisi, *n.infraorbitalis* anestezisi *n.palatinus majör* sinir bloğu, *n.nasopalatinus* sinir bloğu sayılabilirken, mandibulaya yönelik yapılan sinir bloğu anestezileri arasında standart teknik olarak kabul edilen inferior alveolar sinir bloğu anestezisi(IASBA), Gow-Gates mandibular sinir bloğu, Vazirani-Akinozi sinir bloğu ve mental anestezi sayılabilir(Berberoğlu ve ark., 2007). Maksiller dişlerde ağrısız işlemler için yapılan anesteziler, çoğu teknikte yüksek oranda başarıyla sonuçlanır.

Bunun sebebi maksillanın poröz yapıda olması, kök ucu etrafındaki kemik yoğunluğunun nispeten daha az olması ve bu sebeple yapılan anestezilerde sinir dallarına ulaşımın rahat olmasıdır.

Mandibulada ise anestezi sağlamak maksilla kadar kolay değildir(Frommer ve ark., 1972). Mandibula, maksillaya göre daha kortikal bir kemiktir. Bu sebeple maksilladaki gibi sinir dalları porozite içerisinde serbest değildir, ulaşımı rahat olmaz. Sinirin uzağından blokajının yapılması gerekir. Haliyle sinir bloğu anestezileri daha sık kullanılır(Malamed, 2004).

4.3.4.1. Standart teknik mandibular anestezi (Halstead Yöntemi)

Mandibulaya yönelik yapılacak çoğu işlemde inferior alveolar sinirin uyuşturulması gerekir. Maksilla gibi poröz yapıya sahip olmayan mandibulada, kemiğin kalın dış kortikal tabakasından dolayı sinirin kemik üzerinden infiltrasyon ile uyuşturulması mümkün değildir. Bu sebepten IAS, daha mandibulaya girmeden blokaj altına alınmalıdır. IAS için pek çok sinir bloğu yöntemi tanımlanmıştır. Standart teknikte anestezik solüsyon mandibula ramusunun medialindeki pterygo-temporal alana, özellikle de mandibula foramen bölgesine zerk edilir.

Hastaya ağzını çok açması söylenir. Hekimin enjektör olmayan eli koronoid çıkıntıya yerleştirilir. İşaret parmağı ekstraoral olarak aynı ramus hizasında ekstraoral olarak mandibula posterior kenarına yerleştirilir. Enjektör ile karşı dişler premolar hizasından olacak şekilde internal oblik kenar ve (koronoide yerleştirilmeden önce diğer parmak ile palpe edilir) pterygomandibular raphe arasından girilir. İğne penetrasyonunun yüksekliği hekimin baş parmağının yarı yüksekliği hizasındadır. Bu teknik başarılı olduğunda aynı bölgede orta hatta kadar mandibular kemik, alt dudak yumuşak dokuları, premolar dişlerden orta hatta kadar bukkal diş etinde anestezi sağlanır. Bu teknikte genellikle lingual sinir de etki altına alındığı için dilin 2/3 ön duyusu da etkilenir(Malamed, 2011).

4.3.4.2. Gow-Gates tekniği

Standart mandibular anesteziye alternatif olarak 1973 yılında geliştirilmiştir. Standart teknikten farklı olarak anestezi biraz daha yüksek bir seviyeden, kondil önünden yapılır. Hasta supin ya da yarı supin pozisyona getirilir. Hekim saat '8' pozisyonu alır. Hastaya ağzını çok açması söylenir(Berberoğlu ve ark., 2007). Ağız çok açıldığında kondil enjeksiyon bölgesine yaklaşmış olur. Eğer yeteri kadar açılmazsa, kondil enjeksiyon bölgesinden uzaklaşır, anestezi yumuşak dokulara yapılır(Malamed, 2011). İğne karşı taraf ağız köşesinden üst 2.molar dişin meziopalatinal tüberkülün distalinden yönlenecek şekilde girilir. Kemik teması ortalama 2,5cm sonra alınır. Alınmazsa iğne geri çekilip yeniden pozisyonlandırma yapılır. Kemik teması alındığında yaklaşık 1mm geri çekilerek aspirasyon yapılır, negatif ise enjeksiyon yavaşça tamamlanır. Anestezi bittikten sonra hastadan mümkünse ağzını bir süre açık tutması istenir. Bu yöntem Halstead tekniğinden daha yüksek başarı oranına sahiptir. Anesteziyle lingual, uzun bukkal, mylohyoid ve aurikulotemporal sinir de hastaların %75'inde etkilenir. Bu aksesuar dalların da yüksek ihtimalle etkilenmesinden dolayı aksesuar dallanmalardan meydana gelen başarısızlık azalmış olur(Kim ve ark., 2018).

4.3.4.3. Vazirani Akinozi tekniği

Ağız kapalı teknik olarak da bilinir. Ağız açıklığı kısıtlı olan hastalarda ve büyük ve hareketli dil sebebiyle ramus medialindeki giriş yerine ulaşılamayan hastalarda endikedir.

Bu teknik için uzun iğne gereklidir. 27 gauge'luk enjektör ile maksilla bukkal sulkusundaki mukogingival birleşimden oklüzal düzleme paralel olarak yerleştirilir. Maksilla posterioruna ilerlenir. İğnenin arkası maksilla 2.moların distaline gelene kadar ilerlenir. 2.ve 3. Büyük azı dişlerinin mukogingival bileşim yerinden retromolar mukozadan girilir. Ortalama 2,5 cm ilerletilir. Aspirasyon yapılır. 2 ml solüsyon yavaşça enjekte edilir. Diğer tekniklerden farklı olarak kemik sonlanma noktası

hissedilmez. Klasik teknikten farklı olarak lingual, mylohyoid ve bazen de bukkal sinir etkilenir(Pogrel ve Thamby, 2000).

2.3.4.4. Mental ve insiziv blok anestezi

N.mentalis n.alveolaris inferiorun 2 uç dalından biri olarak küçük azı dişler arasında *for. mentale*'den çıkar. Foramenin önünde kalan vestibül mukozanın, alt dudağın ve çene ucunun duyusunu verir. Diğer uç dal ise *r.incisivus* olarak, *n.mentalis* ayrıldıktan sonra, kanal içinde ilerler. İki taraflı *for. mentale*'ler arasındaki mandibula kesici, kanin ve premolar dişlerin pulpa, periodontal ligamentlerinin ve alveolar kemiğin duyusunu sağlar.

Mental blok için, anestezi yapılacak tarafta dudak ekarte edilir. İğne dıştan içe, arkadan öne, yukarıdan aşağı ve kemiğe doğru olacak şekilde premolar dişler arasındaki mukogingival birleşimden girilir. 5-6mm ilerlenir. Foramene girmeye gerek yoktur. Aspirasyonun ardından 1ml solüsyon enjekte edilir.

R.incisivus anestezisi mental anestezi ile hemen hemen aynıdır. Tek fark *for. mentale*'den 0,1-0,2 mm girilmesidir. *R. incisivus*'un başarılı anestezisi için kanal içerisine anestezik solüsyon zerki şarttır. Bu bölgede yapılan anestezilerde, kemik yapısının kompakt olma derecesine göre anestezik solüsyon kemiğe difüze olabilir. Şayet kompakt yapı kalın ise bu difüzyon başarılı olamaz ve alternatif rejyonel blok anestezileri uygulamak gerekir(Rabinovich ve ark., 2018).

4.3.4.5. Uzun bukkal sinir bloğu

Mandibular molar dişlerin bukkal periodonsiyumun ve gingivasının anestezisini sağlar. *N.buccalis, n.mandibularis*in ön kökünden ayrılır. *Linea oblique externa* ve

trigonum retromolare ile aynı hizadadır. *M. masseterica*sun ve *m. buccinatorius*'un dış yüzeyinden çıkarak bu kas boyunca vestibül mukozanın ve mandibular molar dişlerin bukkal mukozasının duyusunu sağlar.

Hastaya ağzı açtırılıp yanak dokusu ve bukkal mukoza kuvvetlice ekarte edilir. İğne oklüzal düzlem ile aynı seviyede olacak şekilde mandibular 2. veya 3.molar dişlerin distal ve lateralinden mukozaya girilir. 2-3 mm ilerletilir. Aspirasyon sonrası 0,5ml solüsyon zerk edilir. Anestezi ortalama 30 sn sonra başlar. Çoğunlukla standart mandibular anesteziyi takiben tamamlayıcı anestezi olarak kullanılır. Mandibular anestezinin tam olarak başarılı olduğundan emin olunduktan sonra uygulanır(Berberoğlu ve ark. 2007).

4.3.4.6. Mandibular sinire ekstraoral yaklaşım

Bu teknikten *for. ovale*'ye yaklaşım sigmoid çentik üzerinden olmaktadır. Zigomatik ark'ın en alt noktasındaki en konkav noktadan, uzun bir iğne ile cilde 90 derece olacak şekilde girilir. Lateral pterygoid tabakayı hissedene kadar ilerletilir. Kemik teması alınan noktada iğnenin derinliği kaydedilir. Daha sonra iğne, ucu deri altına kalacak şekilde geri çekilir. Sagittal düzleme 60 derece açılı olacak şekilde pterygoid çıkıntıları geçecek şekilde ilerletilir. Solüsyonun zerk edileceği derinlik, iğnenin ilk kemik teması aldığı noktadan en fazla 4 mm derinliktedir.

4.3.5. Lokal anestezi komplikasyonları

Lokal anestezi uygulamalarının sistemik ve lokal yan etkileri olabilir.

Lokal komplikasyonlar: Kontamine iğne veya enfekte, kontamine yara yerine enjeksiyon yapılması sonucu enfeksiyon yayılması meydana gelebilir.

Damarların zedelenmesi sonucu hematom oluşumu gözlenebilir. Doku içindeki kanamalar dok-uda şişme meydana getirerek ağrı ve trismus oluşturabilir. Hematom

kaynaklı enfeksiyon sık olmasa da lokalize kan birikimi bakteriler için ideal besiyeri olduğundan, enfeksiyon yaratma ihtimali vardır.

Enjeksiyon esnasında nadir de olsa sinir hasarı meydana gelebilir. Bu iğne ucunun sinir lif demetine penetrasyonu ile olabilir. Bu durumda geçici olarak parestezi meydana gelebilir.

Fasiyal paralizi, fasiyal sinire yakın yapılan enjeksiyonlar sonucu fasiyal sinirin duyu verdiği motor kasların geçici olarak duyularının kaybı ile karakterizedir.

Sistemik komplikasyonlar: Bölgesel, sistemik enfeksiyon enfekte bölgeden enjeksiyon sonucu baş ve boyun yayılımı ile olabilir.

Endokardit, intraligamanter enjeksiyonlar gibi enjeksiyonlar sonucu sistemik dolaşıma bakteri yayılması ile gerçekleşebilir.

Kardiyovasküler komplikasyonlar, iskemik kalp hastalığı olanlar hastalarda, sağlıklı bireyler ile kıyaslandığında daha yüksek plazma lidokain seviyeleri tespit edilmiştir. Bu hastalarda doz ayarlaması yapmak gerekir. Düşük plazma potasyum seviyeleri ve asidoz durumlarında da miyokard üzerindeki lokal anestezi yan etkileri artabilir.

Karaciğer hastalarında, amid grubu lokal anestezikler kullanıldığında düşük oranda metabolize olmaları sebebiyle sistemik toksik etki artabilir. Bu hastalarda doz ayarlamasına gidilmelidir.

Psödokolinestaraz eksikliği, ester tip lokal anesteziklerin kullanımından kaçınılmalıdır çünkü metabolize edilemezler.

Methemoglabinemi, seyrek görülen bir komplikasyondur. Prilokain metabolitlerinin kırmızı kan hücrelerindeki demiri ferroz formdan ferrik forma dönüştürmesi sonucu oluşur. Bu durum sonucu oksijen taşıma kapasitesini bozulduğundan, dokularda hipoksi meydana gelir(Bahl, 2004).

4.3.6. Lokal anestezinin başarısızlık nedenleri

Hastaya bağlı olarak, yüksek anksiyete ve korku anestezi başarısızlığının en büyük sebeplerinden biri. Nörofizyolojik olarak, nöral iletim engellenmiş olsa da hasta el aletlerinin sesinden abartılı bir endişe ve hayal gücü ile ağrı duyabilir. Bu durumda hastayla korkusuyla ilgili konuşmak ve gerekirse işlemi sedasyon ile planlamak gerekebilir(Lee ve Yang, 2019).

Lokal enfeksiyon ve enflamasyon, enjeksiyon bölgesinin asidik olmasına neden olur. Bu nedenle anestezi etkinliği bozulur.

İntravasküler enjeksiyonlarda, solüsyon sinir dokuda yayılmak yerine dolaşıma katıldığı için başarısızlık meydana gelir. Enjeksiyon öncesi aspirasyon ile bu durum engellenebilir.

4.3.6.1. İnferior alveolar sinir bloğu anestezisinin başarısızlık sebepleri

Anatomik olarak, solüsyonun *fossa pterygomandibulare*de doğru noktaya zerk edilmemesi sonucu gelişebilir. İnferior alveolar nörovasküler demet, pterygomandibular alanda, lingulanın arkasından *foramen mandibulare*ye girmektedir. Doğru anestezi için foramene mümkün olduğunca yakın enjeksiyon yapmak gerekmektedir. Lingula, sphenomandibular ligament ile sarılıdır, bu dens fibröz doku anestezi infiltrasyonunu önler. Haliyle lingula altında kalan enjeksiyonlar

başarısızlıkla sonuçlar. Bu sebepten dolayı enjeksiyonun ideal noktası lingulanın hemen üstüdür.

İAS'ın anatomik varyasyonlarının, anestezi başarısızlığının sebebi olabileceği yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır (DeSantis ve Liebow, 1996). Bu varyasyonlar, aksesuar mylohyoid sinir, bifid mandibular sinir ve foramen ve anterior dişlerin kontralateral innervasyonu olarak sıralanabilir. Mylohyoid kasa innervasyon sağlayan *n.mylohyoideus* genelde ramusun medialinde anteroinferior bir yolda ilerler. Bazen mandibular molar dişlere innervasyon sağlayan ilave bir intraosseöz komponent içerir. Bunun gibi *n.buccalis longus* ve *n.auricularis magnus* da ilave innervasyonlar sağlayabilir. Bu, ilgili bölgenin dudağında uyuşukluk hissedip, diş çekimi gibi stimülasyonlar esnasında ağrı duyulması ile karakterizedir.

Bifid mandibular sinire %0,35-1 oranında rastlanılabilir. Ayrı foramenler ile kemiğe ayrı ayrı girip devam eden bifid mandibular sinir varlığı ise en karmaşık olan halidir.

Yetersiz ağız açıklığı durumunda, IAN gevşek bir halde ramusun medialinden biraz uzaklaşmış gibi seyreder. Maksimum açıklıkta ise sinir olabildiğince medial ramusa yakın seyreder. Bu şekilde doğru nokta anestezisi sağlanabilir. Yang buna ilave olarak mandibular anestezi esnasında pozisyonlandırma, anatomik noktaları görememe gibi problemler yaratacağından başarısızlığa sebep olabilir.

İskeletsel bozukluklarda anatomik noktaların yerinin belirlenme zorluğu sebebiyle başarısızlığa sebep olabilir. Retrognatik mandibulalarda %14,5 oranında anestezi başarısızlığı yaşanırken prognatik mandibulalarda %9,5, normal mandibulalarda ise %7,3 oranında anestezide başarısızlık yaşanır (Lee ve Yang, 2019; You ve ark., 2015).

4.2. Sesin Oluşumu

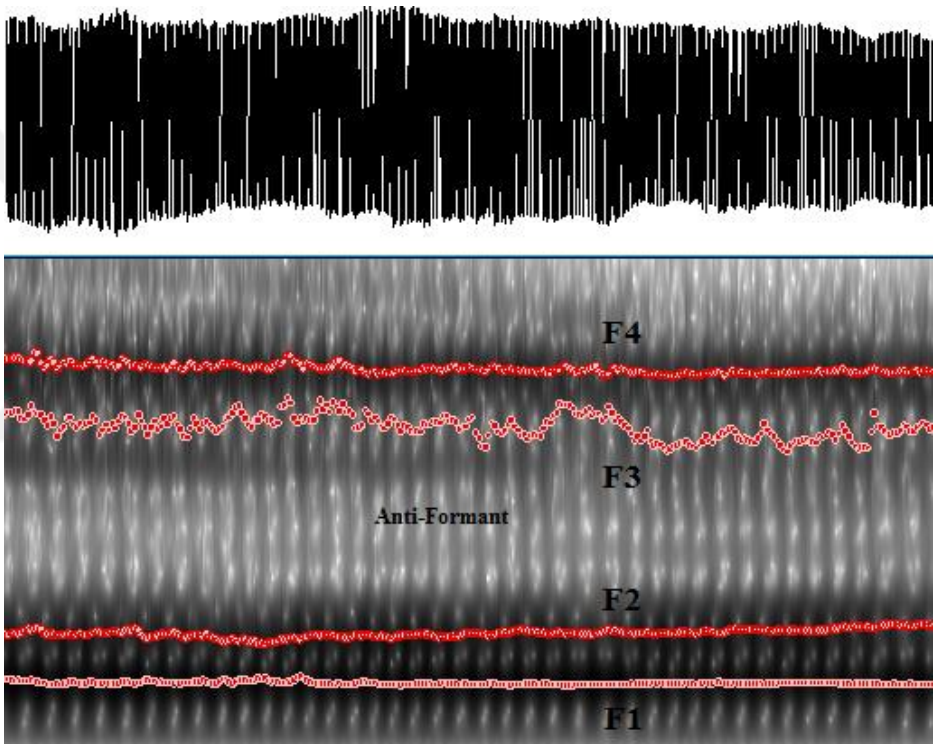
Geniş anlamda düşündüğümüzde ses; fikirleri, duyguları ve düşünceleri iletmek için üretilir. Daha özel anlamda ise, bu çalışmada da bahsedileceği gibi, ses tellerinin titreşimiyle üretilen sesi ifade eder(Zhang, 2016).

Hava akımı ile ses tellerinin titreşmesinin sesi oluşturduğu fikri 18.yy'da ortaya çıkmıştır(Bezerra ve ark., 2021). Bu hava akımı, insan vokal sisteminin bileşenlerinden akciğer ve alt solunum yolunun sağladığı basınç ile sağlanır. Akciğerler kasılır, hava basınçlı bir şekilde glottise ilerletilir. Buraya kadar ses oluşumunun respirasyon aşaması tamamlanmış olur. Eşik değerinin üzerinde subglottal basınç oluştuğunda, basınçlı bava vokal kıvrım seviyesindeki glottisten geçer ve geçiş sırasında vokal kıvrımlar titreşmeye başlar. Bu bağlamda glottis hizasının altındaki respiratuar subglottal aerodinamik enerji, glottis ve vokal kıvrımlar seviyesinden geçerken aero-akustik enerjiye dönüşür. Vokal kıvrımların hareketini sağlayan intra ve extra-larengeal kaslar sayesinde de ses oluşumu için gerekli olan bu hava akışını değişen miktar ve frekansta ayarlamakla sorumludur. Nitekim fonasyon sırasındaki ekspiratuar akış hızı ve hacmi, tidal solunum sırasındaki hız ve hacimden oldukça farklıdır(Hirano, 1981).

1950 yılında Hudson, ses üretimi için meydana gelen uyarıların, her birey için farklı frekans yaratacak şekilde vokal kasların hareket ettiğini ses tellerinden havanın dışarıya çıktığını öne sürerek sinir sistemini de dahil etmiş olmuştur(Rocha et al., 2021). Günümüzde en çok kabul gören teori ise Helmholtz ve Mullerîn sunduğu, van den Bergîn (Van den Berg, 1958). ve Titze'nin (Titze, 1980) geliştirdiği Myoelastik-Aerodinamik- Teori'dir. Bu teoriye göre fonasyon esnasındaki ses tellerinin açılıp kapanma hareketi, larenksin aerodinamik basıncı ve vokal kasların mekanik özellikleri ile ilişkilidir(Rocha ve ark., 2021).

Yukarıda açıklandığı üzere, vokal kıvrım seviyesinde elde edilen primer glottal sesin, supraglottal bölgede, (farenks, paranazal sinüsler, nazal kavite ve oral kavitede) rezonansa uğraması ile bazı frekanslar güçlenir ve bazıları ise söner. Ses yolu bir ucu açık, bir ucu kapalı tüp olarak düşünüldüğünde, bu tüpün akustik rezonansında meydana gelen düğüm noktaları "formant" frekansları olarak adlandırılırken; anti-düğüm noktaları ise sönümlenen "antiformant" frekansları olarak adlandırılır(Hixon et al., 2018; Nakamura et al., 2013). Formantların merkez frekansına ait bölge ise, 3 dB'lik artışlarla karakterize edilmektedir(Hixon ve ark., 2018).

Son olarak artikülasyon aşamasında ise mevcut aeroakustik enerjinin, dil, dudaklar, yumuşak ve sert damak, dişler, *processus alveolaris* gibi artikülasyon elemanları yardımıyla biçimlendirilmesiyle oluşturulur. Herhangi bir etkileşim amacıyla biçimlendirilen aero-aksutik enerji, kulak zarında titreşimler meydana getirerek işitme sistemini uyarır ve sesin frekans, şiddet veya süre gibi ipuçları sayesinde ayırt edici tanımlaması yapılarak beyin tarafından algılanması sağlanır(Gerçeker ve ark., 2000).



Şekil 1: /a/ ünlü sesinin spektrografik görüntüsü ve formant frekansları

4.3. Ses Bozuklukları

Ses bozukluklarının sınıflandırılabilmesi için, görsel, işitsel ve algısal değerlendirme yapılması gereklidir. Bu değerlendirmeler sonucunda ses bozukluğunun nedenlerine ve semptomlarına göre sınıflandırma yapılabilir. Tüm bunlar sonucunda, ses bozuklukları temel olarak iki sınıfa ayrılabilir. Organik ses bozuklukları muayene ve

laboratuvar yöntemlerle endikasyonları koyulabilen bozukluklardır. Ses kıvrımlarının fiziksel olarak etkileyebilen sistemik, enflamatuvar, dejeneratif , konjenital, nörolojik nedenler ile oluşabildiği gibi travmaya bağlı olarak da gelişebilir(Kılıç, 2011).

Organik olmayan bozukluklar ise, sesin yanlış ve aşırı kullanımı sonucu meydana gelen fonksiyonel bozukluklardır.

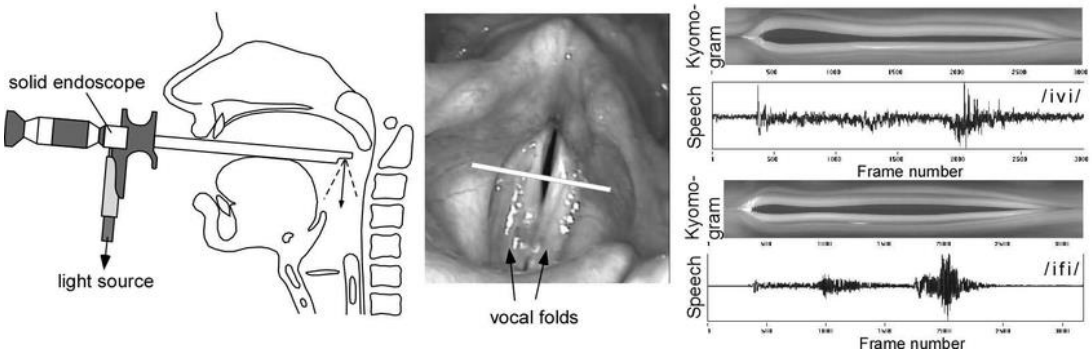
4.3.1. Ses bozukluklarında değerlendirme ve tanı

Hastadan alınan doğru anamnez, tanı basamaklarındaki en önemli adımdır. Daha önce aynı bozukluğun olup olmadığı, ne zaman başladığı, arttıran azaltan faktörlerin olup olmaması sorgulanmalıdır.

4.3.1.1 Objektif değerlendirme yöntemleri

4.3.1.1.1. Endoskopik görüntüleme

Ultra yüksek hızlı dijital video işlemcileri ile, vokal kord dokusunun hareketleri, durumu yüksek kaliteli olarak görüntülenebilir. Örneğin saniyede 10.000 görüntü veren vokal kord titreşimlerini 10.000 Hz'de örnekleyip aynı anda akustik sinyaliyle(mikrofon) senkronize eden ve karşılaştıran, kaydını yapan bu sistemlerin, vokal kord dokusu ve ses arasındaki ilişki için önemli değerlendirme araçlarından bir tanesidir(Mehta ve Hillman, 2008)



Şekil 2: Endoskopik görüntüleme tasarımı(solda), vokal kıvrımlar(ortada), fısıldama frekansları(sağda)(Vaissière ve ark., 2010)

4.3.1.1.2. Aerodinamik ölçümler

Fonasyon eşik basıncı ve hava akustiğini temel alan ölçümlerdir. Klasik olarak intraoral hava basıncı ve hava akışının non-invaziv olarak ölçümüyle subglottal ve glottal basınçların tahmin edilmesi prensibine dayanan yöntemlerdir. En yumuşak sesin çıkarılabilmesi için gereken minimum hava basıncının (fonasyon eşik basıncını) tahminlerinden glottal ses durumu hakkında fikir elde edilir(Mehta ve Hillman, 2008).

4.3.1.1.3. Akustik Ses Analizi

Akustik analiz ile frekans pertürbasyon ve amplitüd pertürbasyon parametreleri, spektrografik parametreler gibi objektif parametrelere dayanılarak yapılan ve istenildiğinde kolaylıkla tekrarlanabilen, periyodik ses dalgalarının değerlendirilmesinde kullanılan etkili ve non-invaziv bir yöntemdir. Çoğu analiz yöntemi klinik kullanıma da uygun şekilde bilgisayar desteklidir(Boyanov ve Hadjitodorov, 1997). Praat, MDVP, CSpeech analiz için tercih edilen programlardan birkaçıdır.

Praat: Paul Boersma ve David Weenink tarafından geliştirilen ve güncelleştirilmeye devam eden bir programdır. Praat programında ortalama F0, Jitter (local %), Jitter

(rap), Jitter (ppq5), Shimmer (local %), Shimmer (local,dB), Shimmer (apq11), NHR, HNR gibi parametreler ölçülebilir(Paul Boersma, 2023).

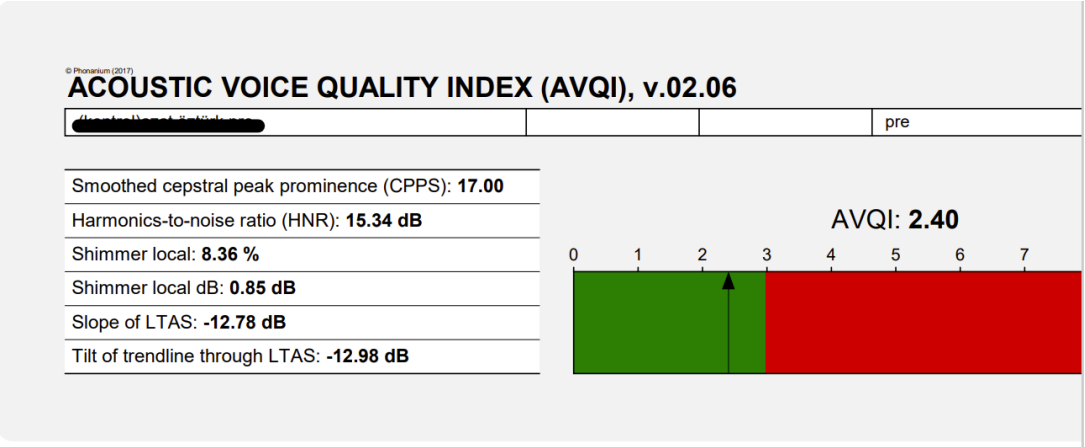
Ses ve Konuşmada Disfoni Analizi (ADSV): Bağlantılı konuşmada da vokal bozukluğunun analizine izin vermektedir. Temel olarak kepstral tepe noktası (CPP) ve düşük/yüksek oranı(L/H) değerleri kullanılmaktadır. CPP, disfoninin güvenilir bir ölçütü olduğu gösterilmiş olup şu anda, diğer objektif ses ölçümleriyle karşılaştırıldığında, algısal disfoni ölçümleriyle en iyi korelasyon gösteren ölçüt olduğu ifade edilmektedir(Ackah ve ark., 2002).

Düşük/yüksek oranı(L/H): Bağlantılı konuşmada disfoni şiddetini gösteren başka bir parametredir. 4 kHz altındaki ortalama frekans ile 4 kHz üzerindeki ortalama frekansın oranlamasıdır (Watts ve Awan, 2011).

Akustik Ses Kalitesi İndeksi(AVQI): Praat tabanlı bir yazılımdır. Disfoniyi değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan akustik bir yaklaşımdır. AVQI, Maryn, Corthals ve arkadaşları (Maryn et al., 2010) tarafından disfoni şiddetini nicel olarak değerlendirmek için geliştirilen çok değişkenli bir akustik modeldir. AVQI hem sürekli sesli harfleri hem de sürekli konuşmayı kullanarak disfoninin şiddetini ölçmektedir. Altı zaman (HNR, shimmer local, shimmer local dB), frekans (spektrumun genel eğimi ve regresyon çizgisinin spektrum boyunca eğimi) ve frekansla ilgili (düzeltilmiş cepstral tepe belirginliği) akustik ölçümün ağırlıklı değerlerini birleştiren araç, ses kalitesinin değerlendirilmesi için 0 ile 10 arasında tek bir puan verir. Daha düşük puanlar daha iyi bir ses kalitesine, yani daha az disfoniye karşılık gelir. Skor, (AVQI versiyon 02.03) Şekil 3'te gösterilen formül ile oluşturulur. AVQI'nin teşhis amaçlı kullanımı ve çeşitli dillerdeki geçerliliği Türkçe dahil bir dizi çalışmada değerlendirilmiş ve mükemmel test-tekrar test güvenirliliğine sahip olduğu gösterilmiştir(Yesilli-Puzella ve ark., 2022). Ayrıca Barsties ve arkadaşları AVQI'nin yaş ve cinsiyetten bağımsız olduğunu göstermiştir (Barsties ve ark., 2019).

$$(1)\ AVQI = \left(\left(\begin{matrix}3.295 - (0.111 \times CPPS) - (0.073 \times HNR) - (0.213 \times shimmer\ local) \\ +(2.789 \times shimmer\ local\ dB) - (0.032 \times slope) + (0.077 \times tilt)\end{matrix}\right) \times 2.208\right) + 1.797$$

Şekil 3: AVQI hesaplama formülü



Şekil 4: AVQI parametrelerinin hesaplamaları

4.3.1.1.3.1. Akustik analiz parametreleri

F0(temel frekans): Birinci harmonik olarak da bilinen temel frekans, karmaşık bir dalga formunun salınım yaptığı en düşük frekanstır. Konuşmada temel frekans, ses tellerinin titreşim hızıdır ve hertz (Hz) cinsinden ölçülür. Sesin en önemli özelliklerinden biridir ve konuşmanın perdesine bağlı olarak değişebilir. Farklı konuşmacılar arasında ayrım yapmanın yanı sıra stres, yorgunluk veya ses bozuklukları gibi faktörlerin neden olduğu perde değişikliklerini belirlemek için kullanılabilir. Konuşma analizinde genellikle konuşmacının cinsiyeti, yaşı ve duygusal durumunun bir göstergesi olarak kullanılır(Karlsen ve ark., 2020).

Jitter (frekans pertürbasyonu): Jitter, konuşmadaki temel frekansın değişkenliğinin bir ölçüsüdür. Zaman temelli bir parametre olduğu için önceden belirlenmiş milisaniyelerdeki döngüler arası frekans sapması olarak ölçülür. Jitter yüzde olarak ifade edilir ve temel frekansın ortalama temel frekansa göre değişimini temsil eder. Daha yüksek bir jitter değeri, ses bozuklukları, yorgunluk, stres veya duygusal durum gibi bir dizi faktörün neden olabileceği temel frekansta daha fazla değişkenlik olduğunu gösterir. Jitter, vokal kord titreşimlerinin düzenlilik derecesi hakkında bilgi sağlayabildiği ve ses bozukluklarını veya patolojik durumları tanımlamaya yardımcı olabildiği için ses kalitesinin önemli bir akustik ölçüsüdür(Karlsen ve ark., 2020).

Shimmer (amplitüd): Shimmer, bir ses dalgasının genlik değişkenliğinin bir ölçüsüdür. Zaman temelli bir parametre olduğu için önceden belirlenmiş milisaniyelerdeki döngüler arası şiddet sapması olarak ölçülür. Shimmer aynı zamanda yüzde olarak da ifade edilir ve ses dalgasının genliğinin ortalama genliğe göre değişimini temsil eder. Daha yüksek bir shimmer değeri, ses bozuklukları, yorgunluk, stres veya duygusal durum gibi bir dizi faktörün neden olabileceği amplitüdde daha fazla değişkenlik olduğunu gösterir(Karlsen ve ark., 2020).

HNR (harmonik/gürültü oranı): Gürültü-Harmonik Oranı (HNR), bir konuşma sinyalindeki gürültünün harmonik enerjiye oranının bir ölçüsüdür. Ses kıvrımı titreşimlerinin düzenlilik derecesi hakkında bilgi sağlayabildiği ve ses bozukluklarını veya patolojik durumları tanımlamaya yardımcı olabildiği için ses kalitesinin önemli bir akustik ölçüsüdür. Oran ondalık bir değer olarak ifade edilir ve değer ne kadar yüksekse konuşma sinyalindeki gürültü oranı da o kadar yüksektir. Yüksek değerleri, konuşma sinyalinin harmoniklere kıyasla nispeten büyük miktarda gürültü içerdiğini gösterir; bu da ses bozuklukları, kötü ses hijyeni veya çevresel faktörler gibi faktörlerden kaynaklanabilir(Karlsen ve ark., 2020).

Formantlar: F1, F2, F3, F4, F5 şeklindeki sembollerle gösterilir. Ünlülerin kalitesini belirlerler. Ses tanımlaması yapmak için özellikler adli vakalarda ilk iç formant değeri kullanılabilir. İlk iki biçimlendirici olan F1 ve F2, genellikle sesli harfin, ağzın

açılması/daralması manipülasyonu ile biçimlenir. F3 ve F4 ise, konuşmacı ayırt edici bilgileri daha çok sunar(Cavalcanti ve ark., 2021). F1 çenenin açıklık derecesinden, F2 dilin hareketinden etkilenir. Bu sebepten artikülasyon ve akustik faktörler arasında yakın bir ilişki olduğunu iddia edilebilir(Kemaloğlu ve ark., 2020).Şarkıcılar 3. Formantı kullanmaktadırlar ve şarkıcı formantı da denilen bu formant 2300- 3200 Hz arasındadır(Özçimen ve Yaldız, 2011). F4 ise glottis boşluğundan etkilenir(Cavalcanti ve ark., 2021).

4.3.1.2. Subjektif değerlendirme yöntemleri

4.3.1.2.1. Anamnez

Hasta ve yakınları tarafından tarif edilen bozukluğun, ayrıntılı hikayesinin alınma yöntemidir. Geliştirilen çeşitli skalalar ile genel sağlık, hayat kalitesi, memnuniyet hakkında bilgi alınabilir.

4.3.1.2.2. İşitsel algısal değerlendirme

İşitsel algısal değerlendirme ses kalitesi analizinde en geleneksel yöntemlerden biridir(Núñez-Batalla ve ark., 2015). Sesin insan kulağıyla değerlendirilmesi işlemidir. Güvenilirliği düşük olmasına rağmen klinik ve araştırma amaçlı olarak tüm dünyada yaygın olarak kullanılırlar. Hatta ses bozuklukları dokümantasyonu için altın standart olarak kabul eden çalışmalar da vardır(Batalla ve ark., 2015). Literatürde birçok yöntem avantajları ve dezavantajlarına göre tercih sebebi olabilmektedir.

Bu konuda en sık kullanılan skalalar GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenicity, Strained) skalası, CAPE-V(Sesin İşitsel-Algısal Değerlendirmesi Konsensusu), RBH (Roughness, Breathiness, Hoarsseness), VPA (Voice Profile Analysis)'dır.

GRBAS ölçeği, ses kalitesindeki anormalliğin genel derecesi(grade), ses frekansında hissedilen düzensizlik ve sesteki kabalaşma, pürüzlülük(roughness), seste duyulan hava kaçağı(breathness), sesin güçsüz olması(astheny), sesin eforlu algılanması, gergin olma durumu(strain) parametrelerini içerir. Her parametre için; normal, hafif derecede anormal, orta derecede anormal, şiddetli derecede anormal şeklinde 0-3 arası puanlama yapılır (Doğan, 2004).

Standardize bir prosedür ve analiz sunamaz. 0-3 arasındaki 4 puan ufak değişiklik durumlarında hassas değildir. Perde ve ses şiddeti değerlendirilemez.

Yaygın kullanılan bir diğer yöntem CAPE-V'dir. Anormal ses kalitesi değerlendirilmesi için standardize bir prosedür sunar. Diğer ölçeklerin yapamadığı psikoakustik ve psikofiziksel sorunları da ele alarak değerlendirme yapar. Türkçe geçerliği Özcebe ve ark. (2019) ve Ertan-Schlüter ve ark. (2020) tarafından yapılmıştır. Ses değerlendirilmesi, her biri en az 3 sn boyunca sesletilen 2 farklı uzatılmış ünlü fonasyonu (/ʌ/ ve /i/) ve 6 farklı fonetik özellikteki cümle okuması ile gerçekleştirilir(Ertan-Schlüter ve ark., 2020; Özcebe ve ark., 2019). Bu örnekler toplanıp 6 adet parametre üzerinden inceleme yapılır: Genel etkilenme derecesi (overall severity), kabalık(roughness), nefeslilik(breathness), efor(strain), perde(pitch), şiddet(loudness). Bu parametreler normalden sapma derecesine göre, yatay 100 mmlik bir görsel analog skala üzerinde değerlendirici tarafından nokta ile işaretlenir.

Ses kalitesinin algısal değerlendirilmesi için CAPE-V, GRBAS'a kıyasla daha güvenilir yargılar sunabilmektedir(Zraick ve ark., 2011). Normal yetişkinler ve çocuklar için de duyarlı bir değerlendirme yöntemi olmakla birlikte küçük değişikliklere duyarlıdır.

Algısal değerlendirme yöntemleri altın standart olarak kabul edilse de en büyük zorluklarından biri, sesin değerlendirilmesi aşamasında ekarte edilemeyen bireysel

farklılıklardır. Güvenilir olarak kabul edilebilmeleri için, standardize edilmiş bir yöntemin deneyimli bir klinisyen tarafından uygulanması tavsiye edilir(Soumya ve Narasimhan, 2022).

4.3.1.2.3. Öz değerlendirme ölçekleri

Ses bozukluğunun hastanın yaşamında nasıl ve ne kadar etkilendiklerini kendi kriterlerinde göre ifade ettikleri ölçeklerdir. Medikal başka hastalıklarda kullanımıyla ses bozukluklarında kullanımı benzer düzeyde sonuçlar vermektedir(Smith et al., 1994).

En sık kullanılanlarından Ses Handikap İndeksi (VHI)'dir. WHO'ya göre '' herhangi bir hastalık, bozukluk sonucuyla oluşan sosyal, ekonomik, çevresel dezavantaj'' olarak tanımlanan 'handikap', VHI'de, ses bozukluğuna bağlı olarak ölçülmeye çalışılır. Temel olarak fonksiyonel, fiziksel ve duygusal olmak üzere 3 alanla ilişkilidir ve her bir alan için geniş bir yelpazede önemli noktalara eğilir(Hogikyan ve Sethuraman, 1999).

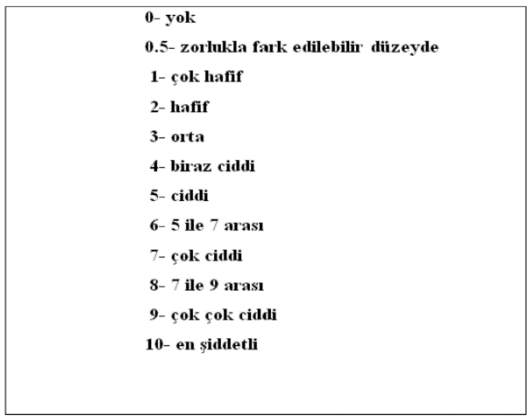
80 maddelik versiyonu üzerinden 30 farklı versiyonu geliştirilmiş ve kullanılmaktadır(Jacobson ve ark., 1997).

Bir diğer sık kullanılan indeks., ise Sese Bağlı Yaşam Kalitesi Ölçeğidir(V-RQOL). Disfoninin hastanın fiziksel ve sosyal iyilik halini nasıl etkilediğini ölçmek için yaratılmış 10 maddeden oluşmaktadır. 0-100 arasında yapılan skorlamada, artan değerler yüksek yaşam kalitesini göstermektedir(Karnell ve ark., 2007).

4.3.1.2.4 Borg Algısal Efor Ölçeği

Borg, Kategorik Oran Ölçeği (CR-10), algılanan eforu derecelendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Fiziksel egzersiz sırasında harcanan çabanın ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir. CR-10, farklı popülasyonlar ve ölçülen farklı yapılar için "yarı halka açık/semi-public" bir araç (başka bir deyişle, araştırma, klinik ve meslekten olmayan

ortamlara uygulanabilir) olarak ifade edilmektedir(Baldner ve ark., 2015). Borg CR10 ölçeğinin uygulanması sırasında önemli noktalardan biri de uç noktaların sabitlenerek her birey için benzer deneyimlere denk gelmesidir. Bu durum, katılımcıların deney prosedürü sırasındaki değişkene karşı algıladıkları eforu doğru biçimde puanlamaları için gereklidir. Bu bağlamda ölçeğin uç noktalarındaki deneyimlerin sabitlenmesi için bir egzersiz kullanılabilir(Eston ve ark., 2000). Egzersize bağlı deneyim sabitlemesi yaparken kişi, ölçekteki son nokta efor seviyesinin göstergesi olan belirli bir egzersizi tamamlar ve böylece o noktayı deneyimsel olarak sabitlemiş olur(van Leer ve van Mersbergen, 2017).



Şekil 5: Borg algısal efor skalası, egzersiz sonucugelişen dispne derecelerine göre efor tanımlamaları(Kara, 2013)

4.4. Ses, Konuşma ve İnferior Alveolar Sinir Bloğu Anestezisi

Ses üretimi kişiden kişiye geniş bir farklılaşma gösterdiği gibi aynı kişide fiziksel ve ruhsal durum değişikliklerinden de etkilenebilmektedir. Duygudurum yorumlamaları yapılabildiği gibi kişinin genel sağlık durumuyla, yaşıyla, cinsiyetiyle ilgili oldukça faydalı bilgiler sunmaktadır. Konuşmaya katılan bileşenlerden birinin bile etkilenmesi ses üretimini etkileyebilmektedir. Konuşma beyinde planlanıp başlatılır. Dudakların,

dilin, velum, farenks ve çenenin hareketi kraniyal sinirler tarafından kontrol edilir(Schuster ve Stelzle, 2012)

Velofarengeal kapama ile oral ve nasal hava yolları arasındaki bağlantı kesilmiş olur. Bu da konuşmanın oluşmasını sağlar. Anlaşılır bir konuşma sinyali vokal kord titreşimleri ile başlar. Konuşmaya katılan bileşenlerde çok hızlı ve kesin hareketlerin oluşması ile oluşur.

Bu bileşenlerin herhangi birindeki işlev bozukluğu ya da patoloji, yerine ve boyutuna göre değişen şiddette ses üretimini etkileyecektir.

Sağlıklı bir konuşma için işitsel, dokunsal ve kinestetik verilerin sağlıklı bir şekilde beyinde toplanıp işlenmesi gerekir. Yapılan çalışmalarda gecikmeli işitsel geri dönüş ile konuşmayıcıya aktarıldığında devamlı konuşma bozulmuştur. Benzer çalışmalarda bilateral mandibular anestezi, lingual anestezi ve bukkal anestezinin birlikte uygulandığı hastalarda, anestezi sonrasında konuşma gelişimi normal olmakla birlikte konuşma doğruluğunda ve anlaşılırlığında bozulmalar görülmüştür (McCroskey, 1958). Gammon ve ark anestezili hastaların %20'sinde artikülasyon bozukluğu geliştiğini söylemiştir(Gammon ve ark., 1971).

Mandibular anestezi, mandibulaya yönelik yapılan girişimsel işlemlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Diş çekimleri, kist tümör operasyonları, implant uygulamaları, kanal tedavisi, dolgu gibi pek çok işlem mandibular anestezi gerektirir. Semptomları mandibular sinir bloğunu taklit eden *n. alveolaris inferior*'da duyu bozukluğu mevcut olan hastalarda konuşmanın etkilendiğine dair pek çok bildiri yayınlanmıştır(Ramadorai ve ark., 2019; Renton ve Yilmaz, 2011). Carter ve ark(2016), 372 mandibular sinir nöropatisi olan hasta üzerinde yaptığı retrospektif çalışmada en sık gelişen fonksiyonel problemin %52 oranıyla konuşma olduğu, hastaların %6'sının kelimeleri telaffuz ederken çatışmalar hissettiği, bir hastanın ise kelimeleri ağzında geveleme şikayetini bildirmiştir(Carter ve ark., 2016).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Örneklem Boyutunun Belirlenmesi

Önceki bir çalışmadan(Corbett ve ark., 2008) elde edilen veriler kullanılarak yaptığımız güç hesaplaması, %5 anlamlılık düzeyi ve aynı katılımcıdan alınan yanıtlar arasında 0,5 korelasyon olduğu varsayıldığında, 31 deneğin sürekli bir sonuç ölçütünde 0,83'lük bir etki büyüklüğünü tespit etme şansının %90 olacağını göstermiştir. %10'luk ayrılma oranı da eklendiğinde, çalışmaya 34 hasta dahil edilmesi planlanmıştır. 38 hastanın ses kaydı alınmıştır.

5.2. Çalışma Planın Oluşturulması

5.2.1. Pilot study

Borg algısal efor ölçüm yönteminin konuşma için geçerliliğini denemek için 10 kişilik pilot çalışma yapıldı. Pilot çalışmada katılımcılardan anestezi yapmadan, ölçümler arasına 10 dakika koyularak 2 adet ses kaydı alındı. Bu kayıtlar değerlendirildikten ve yöntemin geçerliliği Sınıf içi Korelasyon Katsayı (ICC) hesaplanarak kanıtlandıktan sonra çalışmaya başlandı.

5.2.2. Çalışma grubu

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran ve mandibular anestezi yapılacak tüm hastalar çalışmaya davet edilmiştir. Hasta kayıt odasına alındıktan sonra aydınlatılmış gönüllü onam alınmıştır. 38 hastadan ses kaydı alınmıştır.

5.2.2.1. Dahil edilme/hariç tutulma kriterleri

Tüm katılımcılar herhangi bir dil, konuşma ve ses bozukluğunu dışlayabilmek adına bir dil ve konuşma terapisti tarafından değerlendirilmiştir. Katılımcıların hepsi akıcı konuşan bireylerdir. Katılımcıların hiçbiri, sesini profesyonel olarak kullanması gereken ve yüksek iletişim ihtiyaçları olan bir mesleğe sahip değildir. Katılımcıların hiçbirinin daha öncesinde geçirilen baş veya boyun ameliyatı öyküsü bulunmamakla beraber hiçbiri daha önce herhangi bir nedenle ses veya dil-konuşma terapisi almamıştır.

Dahil edilme kriterleri:

- Tüm katılımcılar dil, ses ve konuşma açısından sağlıklı
- Bilgilendirilmiş onam verebilecek
- Okuma-yazma bilen
- Ses bozukluğu veya dil-konuşma terapisi öyküsü olmayan
- Ses kalitesini etkileyebilecek herhangi bir hastalık veya durum öyküsü olmayan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Hariç tutulma kriterleri:

- İşitme bozukluğu olan
- Anadili Türkçe olmayan
- Ses ve konuşma kalitesini etkileyebilecek herhangi bir hastalık veya geçirilmiş operasyon öyküsü olan
- Hamile veya emziren kadınlar
- Anesteziye karşı alerji veya advers reaksiyon öyküsü olan bireyler çalışma dışında tutulmuştur.

5.2.3. Bias

Değerlendiren dil ve konuşma terapisti, elindeki verinin ön test mi son test mi olduğunu bilmemektedir.

Geçerlilik ve güvenilirlik için 10 hastanın verisi, körleme ile tekrar analiz edilmiş ve sınıf içi korelasyon katsayısına bakılmıştır.

5.3. Klinik uygulama

5.3.1. Ses kayıt materyallerinin toplanması

Tüm katılımcıların ses kayıtları anestezi öncesi ve anestezi sonrası olmak üzere sessiz bir ortamda otururken pozisyonda iki kez alınmıştır. Oda içerisinde yankı ve reverbersayonu minimize edebilmek amacıyla kayıt masası üzerinde üstü yarı açık bir tarafı tam açık olan küp şeklinde tasarlanmış içi ses yalıtımlı sünger ile döşenmiş platform oluşturulmuştur (Resim 1).



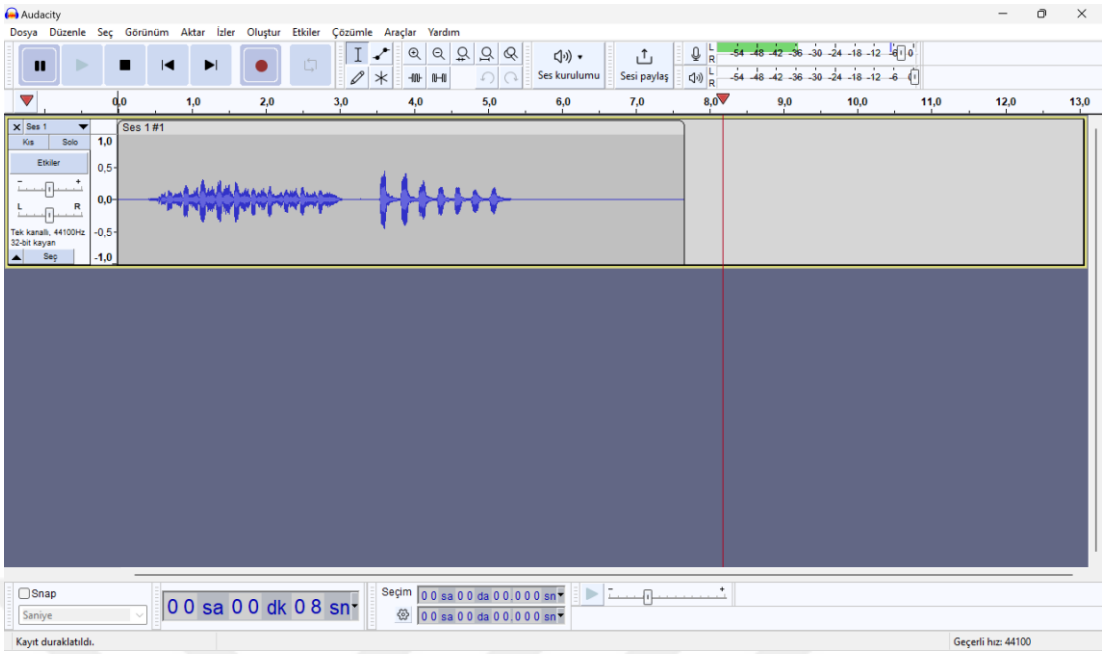
Resim 1: Ses yalıtım süngerli platform ve mikrofon ile kayıt alanı

Hastalar bu platforma yakın bir şekilde masaya otumuş ve masadaki metinleri sabit bir mikrofona okumuştur. Tüm ses kayıtları kondenser kardiod mikrofon AKG Perception 220 (AKG Acoustics, Viyana, Avusturya) ile kaydedilmiştir (Resim 2a). Mikrofonun bağlandığı preamplifikatör ise ses kartı ve fantom güç (+48 Volt) özelliğine sahip çift kanallı bir paneldir (M-Audio, Air192/6, Cumberland, RI)(Resim 2b). Bu bağlamda

araştırmada veri toplamak için kullanılan mikrofon bir X LR kablo yardımıyla panele bağlanmıştır. Preamplifikatör paneli ise, USB-C çıkış bir kablo vasıtasıyla bilgisayara bağlanmıştır. Tüm ses kayıtlarının bilgisayar üzerinden kaydedildiği program ise Audacity yazılımıdır (http://audacity.sourceforge.net/)(Resim 3). Tüm ses kayıtları ".wav" biçiminde daha sonra analiz edilmek üzere kaydedilmiştir. Mikrofonla gerçekleştirilen ses kayıtları sırasında ağız-mikrofon uzaklığı 10 cm olacak biçimde 45 derece eğik açıyla ayarlanmış ve tüm kayıtlar 44100 Hz örneklem hızı ve 16 bit çözünürlükte kaydedilmiştir (Švec ve Granqvist, 2010).



Resim 2a ve 2b: Kondenser kardiod mikrofon(2a) ve ses kartı ile fantom güç özelliğine sahip çift kanallı preamplifikatör(2b)



Resim 3: Audacity ses kayıt yazılımı arayüz görünümü

5.3.2. İnferior alveolar sinir bloğu anestezinin uygulanması

İnferior alveolar sinir bloğu anestezisi, >7 yıl tecrübesi olan diş hekimi tarafından, hasta oturur vaziyette iken indirekt inferior alveolar sinir bloğu anestezisi tekniği ile uygulanmıştır(Malamed, 2011).

Anestezide, 0.400x40 mm'lik dental enjektör ile her bir 2 ml'lik ampulunde 80 mg/2 ml artikain hidroklorür + 0.02 mg/2 ml epinefrin içeren Maxicaine Fort kullanılmıştır. Anestezi yapıldıktan 5 dakika sonra hastaya bulguları sorulmuştur. Dil ve dudağında uyuşukluk bildiren hastalarda, inferior alveolar sinirin uyuşukluğu ilgili tarafın mental bölgesine periodontal sond dokundurularak, lingual sinirin uyuşukluğu ise ilgili tarafın lingual mukozasında sond gezdirilerek tekrar sorgulanmıştır. İnferior alveolar sinirin anestezisi sağlanamadığında anestezi tekrarlanmış, lingual sinirin anestezisi sağlanamadığında ise inferior alveolar sinirin anestezisinden emin olunduktan sonra lingual sinir anestezisi, dil ekarte edilerek, molar dişler gerisindeki lingual mukozanın en derin yerine uygulanmıştır(Berberoğlu ve ark., 2007).

Tekrarlayan anestezi yapıldığında, anestezi başarısı tarif edildiği gibi tekrar sorgulanmıştır.

5.3.3. Borg algısal efor ölçeği skorlaması

Borg algısal efor ölçeği, artikülasyon çabasını ölçek için modifiye edilmiştir (Şekil 6).

DÜZEY	PUAN
Hiç konuşma çabası yok	0
Çok çok hafif düzeyde farkedilebilir bir konuşma çabası	0.5
Çok hafif düzeyde konuşma çabası	1
Hafif düzeyde konuşma çabası	2
Orta düzeyde konuşma çabası	3
Biraz şiddetli düzeyde konuşma çabası	4
Şiddetli düzeyde konuşma çabası	5
	6
Çok şiddetli düzeyde konuşma çabası	7
	8
Çok çok şiddetli düzeyde konuşma çabası (neredeyse maksimum)	9
Maksimum düzeyde konuşma çabası	10

Şekil 6: Artikülasyon eforunu ölçmek için modifiye edilen Borg(CR-10) skalası

İlk ses kaydı anestezi olmadan alındıktan sonra, hastanın maksimum artikülasyon çabasını deneyimleyebilmesi adına, 24 gr ağırlığında, 15,5 cm uzunluğundaki bir dental aynayı yer düzlemine paralel olacak şekilde dil ve dudaklarıyla 2 dk boyunca tutması istenmiştir (Resim 4). Dil ve dudak kaslarının yorulması hedeflendiği için dişlerden destek alınmaması gerektiği hatırlatılmıştır. 2 dk sonra, kayıt dışı analiz cümleleri arasından birkaç cümle okunması istenmiştir. Burada amaç hastanın maksimum efor noktasını sabitlemesidir. Bu noktaya göre, ilk yaptığı okumadaki konuşma eforunu puanlaması istenmiştir. Ardından anestezi uygulanmış ve kayıt tekrarlanmıştır. Anestezili iken alınan ikinci kayıt sonrasında da hissedilen konuşma çabasını tekrar puanlaması istenmiştir.



Resim 4: Ayna egzersizinin görünümü

5.4. Ses Kayıtlarının Analizi

5.4.1. Akustik ses analizi

Akustik ses analizine yönelik ölçümler ise Kay-PENTAX CSL model 4500 (LincolnPark, NJ)(Resim 5) sistemine Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV) programları ve PRAAT tabanlı AVQI 02.06 programı kullanılmıştır.



Resim 5: Kay-PENTAX CSL model 4500 (LincolnPark, NJ) sistemi

ADSV: Analizleri için ise, Yılmaz ve ark. (2022) araştırmasındaki ayarlamalar kullanılmış ve değerlendirilen parametreler ise frekans domainli CPP ve L/H oran parametreleridir(Yılmaz ve ark., 2022). Kullanılan kayıt materyali Türkçe geçerlik ve güvenirliği Ertan-Schlüter ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen CAPE-V formundaki 6 farklı fonetik özelliğe sahip cümle ve uzatılmış ünlü fonasyonu (/ʌ /) üzerinden gerçekleştirilmiştir(Ertan-Schlüter ve ark., 2020). Bu cümleler sırasıyla şu şekildedir;

1) Üç buçuk kilo köfte ısmarladı,

2)Her hoş hatıra hep huzur verir,

3) Ali elli elma yer dedi,

4) İyi eti Ezgi ve Evrim ister,

5) Meryem ninenin limonlu mumu,

6) Makarna ve keki köpek kaptı.

Bu cümlelerin fonetik özellikleri incelendiğindeyse; 1. cümle Türkçede yer alan tüm ünlü sesleri içerir; 2. cümledeki her kelime /h/ sesi ile başlayarak glottal atak olmaksızın yumuşak başlangıç sağlar; 3. cümlede yer alan her fonem ötümlü sestir; 4. cümledeki her kelime bir ünlü ses ile başlayarak glottal atak varlığında bir başlangıç sağlar; 5. cümledeki tüm ünsüz sesler nazal seslerden oluşmaktadır; 6 cümle yer alan fonemler ise, oran olarak sesletim biçimi yönünden patlayıcı seslerin daha fazla olduğu bir cümledir.

Akustik analizde sadece ünlü seslerin değerlendirmek günlük konuşmadaki bağlantılı konuşmayı temsil edemez, haliyle bağlantılı konuşma, uzatılmış ünlü fonasyonuna ek olarak akustik analiz yöntemleri arasına eklenmiştir.

AVQI 02.06: Geçerliği ve geçerliği Yeşilli-Puzella (2022) tarafından yapılan ve sürekli ünlü fonasyonu /ʌ / ve bağlantılı konuşma kayıtları üzerinden özel bir formül ile hesaplamalar yapılır. Katılımcılardan otururken /ʌ / sesli harfini 3 saniyeden fazla

sürdürmeleri ve ardından rahat bir perde ve ses yüksekliğinde bir metin okumaları istenmiştir. Sürekli konuşma bölümü için "pinokyo pasajı" nın üçüncü cümlesi kullanılmıştır: *"Serüvenim resimde gördüğünüz doğa harikası¸ şu dağ köyünde başladı."*

Bu pinokyo pasajı, geleneksel olarak Türkçe ses kliniklerinde kullanılan fonetik olarak dengeli bir metindir (Yesilli-Puzella ve ark., 2022).

5.4.2. Konuşmanın motor performansına yönelik analiz

MSP: CSL programının (Kay Pentax, Lincoln Park, NJ) bir yazılımı olan Motor Konuşma Profili(MSP) ile, oral diadokokinezi (DDK), ikinci formant (F2) geçişi ve hece hızına ilişkin analizler gerçekleştirilmiştir. Oral DDK değerlendirmesi, alternatif hareket hızı (AMR) ve sıralı hareket hızı (SMR) görevlerine dayandırılmaktadır. Bu bağlamda AMR görevleri tek bir heceyi tekrar etmeyi içerirken, SMR görevleri değişen heceleri tekrar etmeyi içerir(Lancheros et al., 2023). SMR görevlerinde ise tipik kelime olmayan kombinasyonu olarak /pʌtʌkʌ/ hece dizisi kullanılırken, bunun gerçek kelime karşılığı olarak dile bağlı olarak farklılaşan hece dizileri mevcuttur (i.e. "buttercup", "pattycake", "bodeket"(Kent ve ark., 2022). Bu araştırmada ise AMR görevi, /pΛ/ taskının ardışık ve hızlı tekrar üzerinden gerçekleştirilirken; SMR görevi için ise /pʌtʌkʌ/ (kelime olmayan) ve /pʌtikʌ/ (gerçek kelime) tasklarının mümkün olduğu kadar hızlı, doğru ve ritmik biçimde yaklaşık 6-7 saniye boyunca tekrar edilmesi beklenmiştir. Analiz edilen parametrelere ilişkin açıklamalar aşağıda yer almaktadır (Kay-Pentax, 2008).

Ortalama DDK hızı(*DDKavr)(*s): Bu parametre saniyedeki ünlü-ünsüz kombinasyonuna ilişkin seslendirmelerinin sayısıdır. B bağlamda birçok motor bozukluğu olan konuşmacı, artikülatör hareketliliğin azalması nedeniyle düşük DDK oranları göstermektedir.

Ortalama DDK periyodu(*DDKavp*)(ms): Bu, bireyin seslendirme sırasında ortalama DDK süresidir. Süre, oranla ters orantılıdır.

DDK periyodunun pertürbasyonu(*DDKjit)(*%): Bu parametre periyotlar arası değişimin büyüklüğünü ölçer. Konuşmacı analiz penceresi boyunca DDK oranını değiştirdikçe, bu sayı artar. Bir diğer deyişle bu parametre, bireyin sabit bir DDK paternini doğrusal biçimde sürdürme kabiliyetini değerlendirmektedir.

MSP'nin bir diğer değerlendirmesi olan F2 geçişine ilişkin olarak ise katılımcıdan art arda sıralı biçimde /i/ ve /u/ fonemlerini mümkün olduğu kadar hızlı, doğru ve ritmik biçimde yaklaşık 6 saniye boyunca tekrarlaması beklenmiştir. Amaç, birbirinden farklı ikinci formanta sahip 2 farklı ünlünün arda periyodik olarak vokalize edebilme beceresini değerlendirmektedir. Analiz edilen parametrelere ilişkin açıklamalar aşağıda yer almaktadır (Kay-Pentax, 2008).

F2 geçiş hızı(*F2rate*)(s): Bu parametre, konuşmacının ünlü seslerin ardışık artikülasyonu sırasında artikülatörlerin farklı pozisyonlarına geçebilme hızını değerlendirir.

F2 geçişlerinin düzenliliği(*F2reg*)(%): Bu parametre, ünlü seslerin farklı konumları arasında düzenli bir periyodik geçiş sağlayabilme derecesini değerlendirir. Değer artıkça üretimin düzenliği de artmış demektir.

MSP'nin son değerlendirmesi olan genel hece hızı ölçümü ise hedef sinyalin spektrografik çıktısı üzerinden hecenin başı ve sonunun işaretlenerek hesaplanmasını içermektedir. Bu parametre araştırmacı tarafından belirlenen "Ali kalemi çöpe koydu" hedef cümlesi kullanarak analiz edilmiş ve ortalama hece hızı(SLrate), ortalama hece süresi(Slsdur) ve ortalama duraklama süresi(Slpdur) hesaplanmıştır. Elde edilen parametreler ilişkin detaylı açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

Ortalama hece hızı (*SLrate)(*s): Bu parametre, hedef pasaj/cümle için hesaplanan saniyedeki hece hızının bir ölçüsüdür.

Ortalama hece süresi (*SLsdur)(*ms): Bu parametre, hedef pasaj/cümle için hesaplanan saniyedeki hecenin ortalama süresidir. Bu parametre SLrate parametresinin tersidir.

Ortalama duraklama süresi (*SLpdur)(*ms): Bu parametre, hedef pasaj/cümlenin söylenmesi sırasındaki duraklama süresidir.

Praat: Konuşmanın motor performansına yönelik dudak, dil ve dudak pozisyonları bakımından 4 farklı özelliği tanımlayan köşe ünlüsünün (/ʌ/, /ɛ/, /i/, /u/) yardımıyla temel frekans (F0) ve ünlü harflere ilişkin ilk 3 formant (F1, F2 ve F3) değerleri elde edilmiştir.

5.5. Verilerin İstatiksel Analizi

Tanımlayıcı istatistikler, ortalamalar, standart sapmalar (SD) ve medyanlar dahil olmak üzere çalışma örneğinin özelliklerini özetlemek için hesaplandı. Toplanan veriler, Shapiro-Wilk testi ve histogramların ve Q-Q grafiklerinin görsel incelemesi gibi uygun testler kullanılarak normal dağılım için değerlendirildi. Normal dağılım sergileyen değişkenler için, grup ortalamalarını karşılaştırmak için eşleştirilmiş örneklem t testi kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uymadığı durumlarda parametrik olmayan testler kullanılmıştır. İlgili örnekleri karşılaştırmak için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. Faktörlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini araştırmak için tekrarlanan ölçümlerle iki faktörlü bir varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bu analiz, gruplar içindeki anlamlı farklılıkları belirlemeyi ve bir etkileşim etkisinin varlığını değerlendirmeyi amaçladı. Ek olarak, bağımsız değişkenlerin etkisini incelemek için çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon katsayıları, standartlaştırılmış regresyon katsayıları (beta) ve p-değerleri, ilişkilerin gücünü ve önemini belirlemek için elde edildi. Tüm istatistiksel analizler, istatistiksel yazılım (SPSS® v29.0; SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı ve tüm analiz sonuçlarının istatistiksel önemini belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyi kullanıldı.

Ölçümler arasındaki tutarlılık ve güvenilirliği değerlendirmek için Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) istatistikleri kullanılmıştır. Tek Ölçümler ve ortalama ölçümler dahil olmak üzere ICC değerleri, ilk ölçümler ile tekrarlanan ölçümler arasındaki tutarlılığı değerlendirmek için hesaplanmıştır.

6. BULGULAR

6.1. Demografik Bulgular

38 hasta üzerinden ses kaydı alındı. Bağlantı hatası sonucu 2 hastanın kayıt esnasında sesi yöntem için standardize edilmiş mikrofonla değil, bilgisayar ile alındığı için analiz edilmedi. Başka bir hastanın anestezi sonrası alınan ses kaydının analizinde, parametrelerinden birinde eksik veri görüldüğü için, diğer parametreleri de değerlendirilmemiş, çalışma dışında tutulmuştur. Hasta cinsiyetleri homojen dağılıyordu, 18 kadın 20 erkek hastadan kayıt alındı. Kayıt dışı tutulan hastaların ikisi kadın biri erkek idi.

Hastaların çoğu sigara içmiyordu. 10 adetten fazla sigara içen, ağır içici olarak kabul ettiğimiz 13 kişi, 10'dan az içen 1 kişi vardı. Hastaların yaş ortalaması 27.54 (SD: ±8.12)'idi. Bu da çalışma popülasyonumuzun genç hastalardan oluştuğunu göstermektedir (Tablo 1).

Sonuçlara baktığımızda, çalışma grubumuzun büyük bir kısmını, 22 kişi ile rutin işlem sebebiyle başvuran hastalarımız oluşturmaktaydı (%62,8). 11 hasta ağrı şikâyeti ile 2 hasta da ortodontik gereklilik sebebiyle diş çekimi için başvuran hastalarımızdı.

Tablo 1: Demografik veriler

	Çalışma grubu (%)
Cinsiyet	
Kadın	16 (45.71%)
Erkek	19 (54.29%)
Sigara	
İçmeyen	22 (62.86%)
Az içen (<10)	1 (2.86%)
Ağır içici (>10)	12 (34.29%)
Şikayet	
Rutin	22 (62.86%)
Ağrı	11 (31.43%)
Ortodontik	2 (5.71%)
Anestezi Deneyimi	
İlk defa	13 (37.14%)
İlk değil	21 (60%)
ASA Skor	
ASA I	22 (62.86%)
ASA II	13 (37.14%)
Anestezi Deneyimi	
2 ml	28 (80%)
4 ml	7 (20%)

Hastaların daha önce IAS bloğu anestezini tecrübe etmiş olup olmamalarına göre, oluşan dudak ve dil uyuşukluğuna karşı toleransın değişebileceğini, hastalarımızdan kayıt almaya başladıktan sonra düşündük. Birkaç ilk mandibular anestezi tecrübesi yaşayan hastamızda, uyuşukluk halinin fazla etki yarattığını gördük (dudak tonusunda fazla düşüş, peltek konuşma vs.). Bu sebeple, bu aşamadan sonra kabul ettiğimiz hastalarımızda yapılan anestezilerin ilk olup olmadığını sorguladık. O aşamaya kadar bu bilgiyi sorgulamadığımız hastalarımıza telefon ile ulaşarak anestezi tecrübelerini öğrendik. Hastaların 14'ü anesteziyi ilk defa tecrübe etmiş, 23'ü ise daha önce İASBA tecrübesi yaşamıştı (%36,8 ve %60,5) (Tablo 1).

6.2. Ses ve Konuşma Analizi Değerlendirmeleri

6.2.1. Akustik ses analizi bulguları

ADSV

Ses ve konuşmadaki disfoni şiddetini ölçmeye yarayan ADSV analizi sonuçlarına göre, IAS blok anestezisi konuşma üzerinde herhangi bir disfoni yaratmamıştır(p>.05). Uzatılmış ünlü CPP değeri ve L/H spektral oranı p değerleri sırasıyla 0.202 ve 0.694'tür. CAPE-V formundaki 6 cümlenin hiçbirinde CPP ve LH değerlerinde anestezi öncesi ve sonrasında istatistiksel açıdan fark yoktur(p>.05).

Tablo 2: /ʌ / sesi ve 6 CAPE-V cümlesinin analiz edildiği ADSV sonuçları

	Pre	Post	p değeri	Normallik (Shapiro)	Test
	Mean (SD)	Mean (SD)			
/ʌ / - CPP	13.45 (2.09)	12.96 (2.64)	0.247‡	Hayır	Wilcoxon
/ʌ / - L/H Spectral Ratio	39.9 (3.9)	39.53 (7.36)	0.233‡	Hayır	Wilcoxon
C1 - CPP	5.46 (1.49)	5.21 (0.7)	0.615‡	Hayır	Wilcoxon
C1 - L/H Spectral Ratio	29.65 (3.64)	29.28 (2.59)	0.707‡	Hayır	Wilcoxon
C2 - CPP	6.27 (1.1)	6.25 (0.98)	0.877†	Evet	Paired t test
C2 - L/H Spectral Ratio	33.1 (3.2)	33.06 (3.56)	0.823‡	Hayır	Wilcoxon
C3 - CPP	7.17 (1.23)	7.19 (1.37)	0.904†	Evet	Paired t test
C3 - L/H Spectral Ratio	35.44 (4.32)	35.5 (4.2)	0.983‡	Hayır	Wilcoxon
C4 - CPP	5.93 (1.33)	5.79 (1.12)	0.823‡	Hayır	Wilcoxon
C4 - L/H Spectral Ratio	30.48 (4.95)	29.83 (3.83)	0.670‡	Hayır	Wilcoxon
C5 - CPP	8.21 (1.76)	8.44 (1.13)	0.758‡	Hayır	Wilcoxon
C5 - L/H Spectral Ratio	41.72 (4.79)	42.4 (4.12)	0.307‡	Hayır	Wilcoxon
C6 - CPP	5.61 (1.01)	5.54 (0.87)	0.810‡	Hayır	Wilcoxon
C6 - L/H Spectral Ratio	32.7 (3.87)	32.61 (3.7)	0.486‡	Hayır	Wilcoxon

PRAAT

Türkçedeki 4 ünlünün (/ʌ /, /ɛ/ , /i/ , /u/)uzatılmış kayıtlarının analizini Praat üzerinden yapmış ve ilk 3 formant değerini(F1, F2, F3) elde etmiştik . Student t testi sonucunda, tüm ünlülerin her 3 formant analizi sonucunun p değeri>.05 olarak bulunmuştur.

Tablo 3: Türkçedeki 4 köşe ünlünün ilk 3 formantlarının değerleri

	Pre	Post	p değeri	Normallik (Shapiro)	Test
	Ortalama (SD)	Ortalama (SD)			
/ʌ / - f1	744.97 (132.35)	750.81 (120.8)	0.394‡	Hayır	Wilcoxon
/ʌ / - f2	1167.26 (110.25)	1179.35 (100.21)	0.252‡	Hayır	Wilcoxon
/ʌ / - f3	2742.95 (270.68)	2720.27 (328.13)	0.381†	Evet	Paired t test
/ɛ/ - f1	592.36 (106.69)	590.1 (111.01)	0.827‡	Hayır	Wilcoxon
/ɛ/ - f2	1771.93 (288.23)	1791.57 (223.02)	0.569†	Evet	Paired t test
/ɛ/ -f3	2572.06 (273.57)	2584.24 (251.81)	0.565‡	Hayır	Wilcoxon
/i/- f1	393.66 (61.74)	398.36 (67.08)	0.492†	Evet	Paired t test
/i/ - f2	2149.25 (325.95)	2178.28 (317.42)	0.219‡	Hayır	Wilcoxon
/i/ - f3	2948.87 (294.87)	3002.97 (288.4)	0.094†	Evet	Paired t test
/u/ -f1	421.58 (55.79)	411.51 (54.66)	0.149†	Evet	Paired t test
/u/ -f2	922.06 (139.48)	920.85 (129.22)	0.633‡	Hayır	Wilcoxon
/u/ - f3	2652.32 (218.67)	2675.19 (223.24)	0.399†	Evet	Paired t test

AVQI 02.06

Praat tabanlı AVQI yazılımı ile, frekans tabanlı değerlerin özel bir formül ile hesaplanmasıyla elde edilen, AVQI skor, CPSS, HNR, shimmer local, shimmer local dB, slope of LTAS ve tilt değerlerinin hiçbirinde, normal dışı bulguya rastlanılmamış, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı farklı çıkmamıştır (p>.05).

Tablo 4: Praat programında AVQI yazılımı ile yapılan ölçüm parametreleri

	Pre	Post	p değeri	Normallik(Shapiro)	Test
	Ortalama(SD)	Ortalama (SD)			
AVQI	2.26 (0.83)	2.42 (0.86)	0.089†	Evet	Paired t test
CPPS	15.24 (1.52)	15.02 (1.52)	0.127†	Evet	Paired t test
HNR	19.06 (2.55)	18.61 (2.71)	0.201†	Evet	Paired t test
Shimmer local	5.26 (1.98)	5.43 (1.98)	0.671‡	Hayır	Wilcoxon
Shimmer local dB	0.55 (0.14)	0.58 (0.16)	0.240†	Evet	Paired t test
Slope of LTAS	-16.75 (3.17)	-15.84 (3.36)	0.050†	Evet	Paired t test
Tilt	-12,35 (0.68)	-12.32 (0.82)	0.780†	Evet	Paired t test

5.4.2. Konuşmanın motor performans analizi bulguları

MSP

Konuşmanın motor performansının değerlendirildiği oral DDK analizinde, /pʌ/, /tʌ/, /kʌ/ hecelerinin ortalama DDK hızına, ortalama DDK periyoduna ve pertürbasyonuna bakıldı ve yalnızca /pʌ/ hecesinin DDK hızı ve periyodunda istatiksel olarak anlamlı fark bulundu(p<.05).

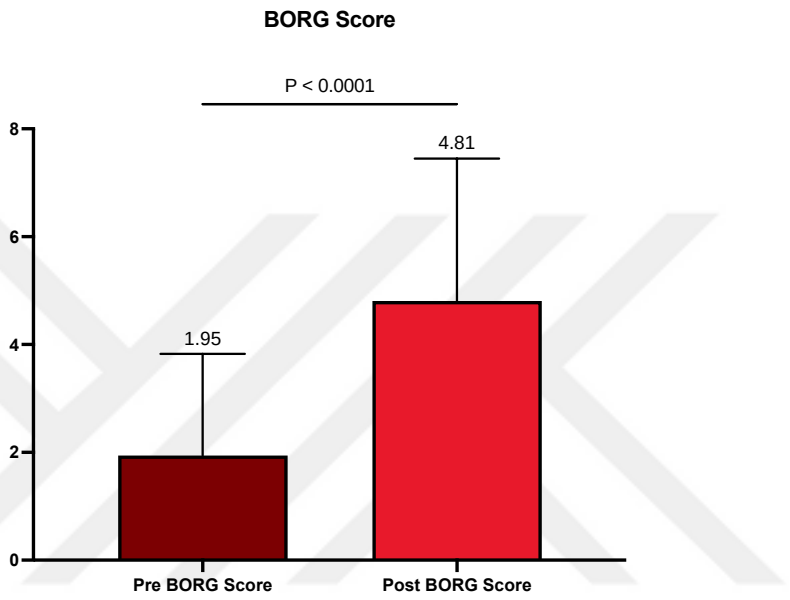
Ünlü seslerin motor performans değerlendirmesinde /i/-/u/ ünlülerin ikinci formant geçişi hesaplamalarında F2 hızı, F2 düzenliliği, ortalama hece hızı, ortalama hece süresi ve ortalama duraklama süresi parametrelerinin istatiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır(p>.05)(Tablo 5).

Tablo 5: Oral diadokokinezi, formant geçiş hızı ve hece hızı ölçüm parametreleri

	Pre	Post	p value	Normallik (Shapiro)	Test
	Ortalama (SD)	Ortalama (SD)			
/pʌ/					
Average DDK Rate(ms)	4.19(1.32)	4.84 (1.32)	<0.001*	Hayır	Wilcoxon
Average DDK Period(/s)	260.9 (75.81)	221.16 (59.35)	<0.001*†	Evet	Paired t test
Perturbation of DDK Period(%)	1.65 (1.17)	2.19 (2.9)	0,627	Hayır	Wilcoxon
/pʌ/ -/tʌ/-/kʌ/				Hayır	
Average DDK Rate(ms)	6.03 (1.58)	6.35 (1.13)	0.568‡	Hayır	Wilcoxon
Average DDK Period(/s)	184.96 (81.16)	163.7 (36.85)	0.576‡	Hayır	Wilcoxon
Perturbation of DDK Period(%)	4.96 (8.6)	3.92 (4.35)	0.768‡	Hayır	Wilcoxon
/pʌ/ -/ti/-/kʌ/					
Average DDK Rate(ms)	5.22 (0.97)	5.24 (1.19)	0.925†	Evet	Paired t test
Average DDK Period(/s)	198.93 (41.16)	205.63 (75.47)	0.595†	Evet	Paired t test
Perturbation of DDK Period(%)	8.38 (4.25)	10.74 (16.03)	0.994‡	Hayır	Wilcoxon
/i/-/u/ (SECOND FORMANT TRANS)					
Rate of F2(F2rate)(/s)	1.82 (0.53)	1.88 (0.73)	0.707‡	Hayır	Wilcoxon
Regularity of F2(F2reg)(%)	78.99 (11.76)	75.87 (12.35)	0.193†	Evet	Paired t test
Average Syllabic Rate (SLrate)(s)	6.64 (0.93)	6.67 (0.84)	0.695†	Evet	Paired t test
Average Syllabic Duration(Slsdur)(ms)	132.19 (20.49)	131.72 (19.26)	0.704‡	Hayır	Wilcoxon
Average Pause Duration(Slpdur)(ms)	24.65 (7.82)	22.95 (6.37)	0.104‡	Hayır	Wilcoxon

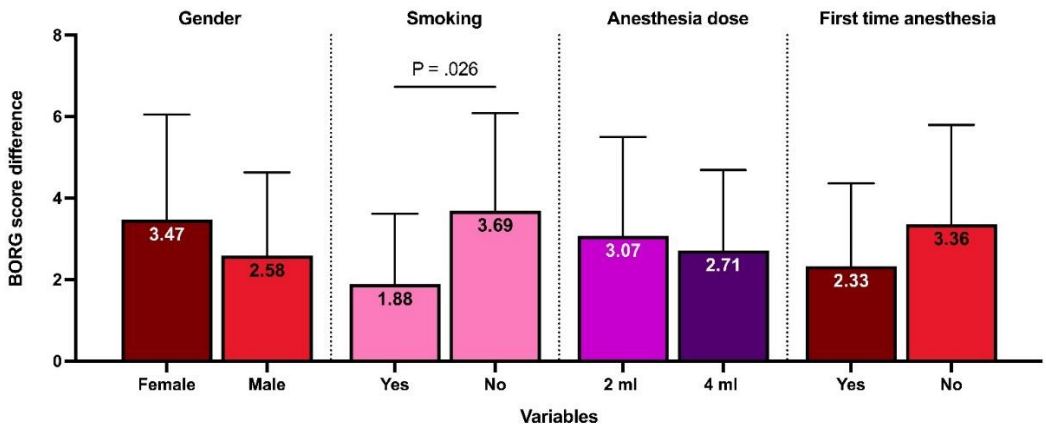
5.4.3. Algısal efor değişimi

İnferior alveolar sinir bloğu anestezisi yapılan hastalarımızın anestezi sonrası algıladıkları konuşma çabasını değerlendirdiğimiz Borg (CR-10) algısal efor skalasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış kaydedildi (p<.05).



Şekil 7: Borg algısal efor ölçeği anestezi öncesi / sonrası skorlama ortalaması

Borg skor değişimlerinin cinsiyet, sigara içme durumu, işlem sebebi, anestezi deneyimi ve anestezi uygulama dozuna göre regresyon analizi yaptığımızda, analiz sonuçları yalnızca sigara kullanım öyküsünün, efor artışında anlamlı bir fark yarattığını gösterdi. Sigara kullanım öyküsü olmayan hastaların anestezili iken artmış artikülasyon efor ortalamaları, sigara kullanım öyküsü olan hastalara göre istatiksel olarak anlamlı düzeyde fazlaydı(p<.05)(Şekil 7).



Şekil 8: Borg skalasının değişkenlere göre değişimi

7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Literatürde, çalışmamıza benzer şekilde, lingual sinir anestezisini objektif yöntemlerle değerlendiren çalışmalar yapan Niemi(Niemi ve ark., 2002) bu değerlendirmeler için akustik ses analizini kullanmıştır. Ünlü formantlarını değerlendirdiği çalışmasında 7 erkek gönüllü ile ortalama temel frekans (F0)i ünlü süresi ve formant frekanslarını (F1, F2) incelemiştir. F1 ve F2, artikülasyondan daha çok etkilenir. Ancak F3'ün de gerek ses sahibini tanımlama özelliği gerekse ön ünlü /ɛ/ grubu için daha ayırt edici olması sebebiyle biz çalışmamıza ilave olarak üçüncü formant frekansını(F3) da ekledik. Niemi, hiçbir frekans değerinde ve ünlü süresinde grup seviyesinde fark bulamamıştır. Ancak birey seviyesinde, hastaların anesteziye olan kompensasyonu farklı bulunmuştur. Formant frekans değerlerinin birey seviyesindeki farkına bakıldığında, bir hasta anestezili iken, dili daha önde konumlandırırken, başka bir hasta ise daha aşağı seviyede konumlandırmıştır. Yine sonuçlarda görülmüştür ki, F2 formantı, lingual sinir anestezisinden daha çok etkilenmiştir. F1'in ağzın açıklık miktarında F2'nin ise dil hareketlerinden daha çok etkilendiğini bilmekteyiz. Niemi bu çalışmasında, grup seviyesinde anlamlı değişiklik bulamasa da birey seviyesindeki farklılıkları ile bu bilgiyi desteklemiştir. Biz de örneklem sayımız (35) Niemi'nin çalışmasından (7) daha fazla olmasına rağmen, analizlerimizde grup seviyesinde anlamlı bir fark bulamadık. Lingual siniri uyuşmuş olan hastalarımızın, F2 değerleri anestezi öncesi ve sonrası benzer seyretti.

İki ünlünün yan yana gelip tek ünlüyü oluşturduğu seslere diftong sesler denilmektedir. Diftong sesler üzerinde yaptığı başka bir çalışmada Niemi, ilk çalışmasına benzer bir yöntem kullanmıştır. Seslerin sürelerinde, F0, F1, F2 formant değerlerinde farklar bulmuştur. Ancak fark grup seviyesinde anlamlı değildir.

Islık sesinin spektral özelliklerini Praat üzerinden değerlendirdiği başka bir çalışmasında(Niemi ve ark., 2006) anestezi öncesinde ve sonrasında, sesin spektral

özelliklerindeki fark grup seviyesinde anlamlı değildir. Mevcut farklar birey seviyesinde ve denekler arasında değişken olarak bulunmuştur. Bu çalışmadaki bireysel farklılıkların, bireylerin anestezili olma halini farklı düzeylerde kompanse etme yeteneğiyle ilişkilendirmiştir. Sonuçlar, azalan dokunma duyusunun dil işlevi üzerinde bireysel ve değişken spektral değişikliklerle sonuçlanan etkileri olduğunu göstermiştir. Farklı konuşmacılar arasındaki farklılık, dilin duyusal işlev bozukluğunun neden olduğu etkileri telafi etme konusundaki bireysel yeteneği gösterir. Biz de Niemi gibi, konuşma üretimi için telafi edici mekanizmaların büyük ölçüde konuşmacıya bağımlı olduğu düşünmekteyiz.

Bireysel düzeydeki bu telafi farklılıkları, objektif skorlarda grup düzeyinde anlamı olmayan farklara sebep olabilir ancak anestezili iken algının doğru konuşmaya yönlenme çabası, hastanın hissedebileceği düzeyde olabilir. Bizim hastalarımızda da Borg algısal efor ölçeği ile değerlendirilen konuşma çabası, anestezili iken istatistiksel olarak anlamlı düzeyde, artmış şekilde kaydedilmişti.

Niemi'nin, 10 lingual sinir parestezi hastasıyla yaptığı çalışmasında(Niemi ve ark., 2009) sinir hasarının derecesi, sadece klinik duyu testleri ile değil, QST(kantitatif duyu testi) ve BR (beynin dalgası refleksi) ile değerlendirilmiştir. Bu hasta grubunda ünlüler ile yapılan formant frekans analizleri (F1 ve F2), ortalama temel frekans(F0) ve süre değerlerinde, Niem'nin önceki çalışmalarının ve bizim çalışmamızın aksine parestezi lehine sapmalar izlenmiştir. Etkiler çok bireysel yönlense de grup seviyesinde farklılık mevcuttur. Kadınlarda (F0) ve ünlü süresinde görülen değişiklikler anlamlı iken, erkeklerde F0, F1 ve sürede görülen farklar anlamlı çıkmıştır. Bizim çalışmamız ve Niemi'nin önceki anestezi çalışmalarında, anestezi hali akustik ses verilerinde anlamlı bir fark yaratamamıştı. Niemi, bu çalışmada farklı olarak gerçek parestezi yaşayan hastaları değerlendirmiştir. Farklı derecelerdeki hasara sahip hastaların akustik verilerinde hasar derecesine bağlı anlamlı bir fark bulamamıştır ancak kendisinin de belirttiği gibi incelenen örneklemin boyutu küçüktür. Bununla ilgili daha büyük bir örneklem boyutuyla çalışılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Literatürde, nöropati hastalarının en semptomatik olanları, kadınlar olmuştur(Renton ve Yilmaz, 2011; Renton ve ark., 2012) Bu çalışmada ise Niemi, literatürün aksine, erkeklerdeki lingual sinir hasarının daha geniş etkileri olduğunu tespit etmiştir. Cinsiyet farklılığı yalnızca F2 değerinde kadınlar lehinedir. Gerçek parestezi hastalarıyla yapılmış bu çalışmada gözlenen farkın, sinir hasarı düzeyiyle veya yanlış gelişmiş kompensasyon mekanizması ile ilgili olabileceğini düşünmekteyiz.

Telafi etme mekanizmasındaki hatalı kompensasyonun, uyuşukluğun başladığı anda gelişmediğini, uyuşukluğun kalıcı olduğu kesinleştiğinde devreye girdiğini düşünmekteyiz. Bizim hasta grubumuzda hastalarımız, anestezinin saatler içerisinde geçeceğini biliyorlardı. Bu sebeple eklenmiş bir psikolojik faktör söz konusu olmayabilir. Hiçbir anestezi grubunun akustik verilerinde anlamlı fark olmayıp parestezi grubunda farklılık olması, Niemi'nin de belirttiği gibi yanlış gelişmiş kompensasyon mekanizmasıyla ilgili olabilir.

Parestezi hasta grubunun daha çok depresyon yaşadığı düşünüldüğünde, bu hastaların self-regülasyon (SR) kapasiteleri azalmış olabilir. SR, bir duygu, düşünce veya davranış değişikliği yaratmak için gösterilen çaba olarak tanımlanır(Vohs ve Baumeister, 2004).

Vinney ve ark'ın çalışmasında SR'nin vokal davranış değişikliğini etkileyip etkilemediği araştırılmıştır(Vinney ve ark., 2016). Vokal efor için SR'nin incelendiği bu çalışmada, azalmış SR'nin davranışsal ses tedavisi sırasında başarıyı engelleyebileceğine değinilmiştir. Psikolojik durum da SR'yi değiştirdiği için(Isen, 2001; Tice et al., 2007) hasta grubunu seçerken depresyon taraması yapmışlardır. Biz de önceki paragrafta bahsedildiği şekilde, Vinney ve arkadaşları gibi psikolojik durumun, ses davranışını etkileyebileceğini savunmaktayız.

Literatürdeki yaşam kalitesi ölçeklerine göre yapılan değerlendirmelerde, parestezisi olan hastaların değişen oranlarda ama azalmış düzeyde yaşam kalitesi skorlarını görmekteyiz(Carter ve ark., 2016; Cruyssen ve ark., 2020). Yapılan bu çalışmalar, dudaktaki parestezinin konuşma, yemek yeme ve sosyalleşmeyi etkilediğini söylüyor, ancak herhangi bir objektif değerlendirmeye ya da öncesi ve sonrası ölçüme dayandırmıyor. Hastanın sözel olarak verdiği bilgilere dayandırıyor(Leung ve Cheung, 2016; Renton ve Yilmaz, 2011; Renton ve ark., 2012) ve genelde subjektif yöntemlerle yapılıyor. Bu subjektif yöntemler arasında VAS skalası sıklıkla kullanılmıştır(Atkins ve Kyriakidou, 2021; Renton ve ark., 2012; Renton & Yilmaz, 2011). Biz subjektif değerlendirme yöntemi olarak Borg algısal efor skalasını kullandık. Ancak literatürde, çabanın nicelleştirilmesinin hem öznel hem de nesnel olduğu ve bu nedenle çaba değerlendirmesinde hem algısal olarak duyarlı hem de fiziksel ölçümü içeren bir psikometrik ölçek kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Verdolini ve ark., 1994). Tamamen psikolojik (doğrudan büyüklük tahmini (DME), Likert tipi ve görsel analog ölçek (VAS)) veya tamamen fizyolojik (oran ölçekleri) olan ölçekler, eforu ölçmek için yetersizdir(Borg, 1982). Araştırmacılar, kategori-oran ölçeği gibi çabanın psikolojik ve fiziksel unsurlarını tek bir ölçekte birleştirecek psikofiziksel bir ölçek önermektedir ve bunun algılanan çabayı değerlendirmek için en uygun ölçek olacağını söylemektedir. Bu araştırma, konuşmaya dayalı algısal çabayı ölçmek için Borg CR-10 ölçeğini kullanan ilk araştırmadır. Blok anesteziden sonra bu bağlamda anestezi öncesi ve sonrasında elde edilen sonuçlara göre bireylerin anestezi sonrası artikülasyona yönelik algısal çabalarında anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Morree ve Marcora çalışmalarında, bizim çalışmamıza benzer şekilde, yeni deneyim ile maksimum eforu hastalara hissettirmişlerdir(de Morree & Marcora, 2010). Fiziksel bir işe şeklinde oluşan kas çatmasının değerlendirilmesinde, katılımcılardan 3 kez ölçüm alınmıştır. İlk ölçümde, hastanın maksimum fiziksel yorgunluğu kaydedilmiş, sonraki ziyarette bu maksimum değere göre mevcut etkinliğin efor skorlama yapılması istenmiştir. Biz çalışmamızda hastalarımıza deneyim kazandırmayı, bundan farklı olarak, ses kaydının alınıp skorlamaların da yapılacağı ilk ve tek ziyaret günlerinde planladık. Maksimum dudak-dil yorgunluğunu hissedebilmeleri için planladığımız

ayna egzersizi, tüm hasta grubu için 2 dk ile sınırlandırılmıştı. Haliyle hastaların maksimum efor noktası bireysel olarak oluşmadı. Tüm hasta grubumuz için standardize edilmişti. Bu 2 dk içerisinde aynayı dil ve dudaklar ile tutmaya devam edemeyip erken yorulanların bırakmasını istemiştik. Ancak tutmaya devam edebilecek hastaların fiziksel deneyimlerini de 2 dakikada sonlandırmış olduk. Bu açıdan Borg algısal efor ölçümlerimizin, Morree ve Marcora'nın çalışmasında olduğu gibi, deneyimi başka bir gün içerisinde her hastanın dayanabileceği maksimum düzeyde olacak şekilde planlayıp bireysel efor noktası oluşturamamış olabiliriz. Ancak yine de her hastanın ayna deneyi ile yaşadığı yorgunluğun, günlük hayatta hissedebilecekleri maksimum yorgunluk olduğunu düşünmekteyiz. Kaldı ki, çalışma öncesi yaptığımız pilot study, yöntemin geçerliliğini kanıtlamıştı.

Bizim çalışmamız, konuşmanın ve sesin ölçülebilir değerleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Sonuçlarımızda, anestezili hastalarımızda anlamlı olarak farklı çıkan bir değere rastlamadık. Ağız, diş ve çene cerrahisinde sıklıkla kullanılan objektif ses değişim ölçeği, akustik analiz olmuştur ve çoğunlukla F0, F1, F2, değerlerine, bakılmıştır(Ahn ve ark., 2015; Niemi ve ark., 2006; Tatli ve ark., 2021). Tüm formantları araştıran çalışmalar da vardır(Xia ve ark., 2021). Bu ölçek özellikle ortognatik hastalarında çene pozisyonlarının değişimine bağlı gelişebilen ses değişiklikleri değerlendirmelerinde sıklıkla kullanılmıştır. Biz de anesteziye bağlı gelişebilecek ses değişikliği için kullandık. Literatürdeki çalışmalarda formantlarda, dil ve çene pozisyonunu değişimine bağlı olarak yorumlanabilecek sonuçlar çıkmışken, bizim çalışmamızda hiçbir değerde anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Literatürde, maksillofasiyal bölgede yapılmış ses ve konuşma analizlerini incelediğimizde, konuşmanın motor performansını değerlendirmeye yönelik bir parametre olan oral DDK önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmalardan birinde, Temporomandibular bozukluğu (TMB) olan bireylerde dilin fonksiyonel koşullarının ve yutkunmanın birbiriyle ilişkili olup olmadığını analiz edilmiş(Rosa et al., 2020). Çalışmamıza benzer şekilde oral DDK hece hızına bakılmıştır. Bu araştırmada değerlendirme parametrelerinden biri oral DDK değerlendirmesinde kullanılan AMR

taskına (“ta” ve “ka”) dayanmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre TMB’li bireylerin oral DDK hızları daha düşük elde edilmiş ve araştırmacılar TMB’li bireylerin dilin aktif olarak kullanıldığı motor hareketlerde bozulmalar olduğunu ifade etmektedir. Bu araştırma ise monosyllabic(tek hece) DDK değerlendirmesi yalnızca “pa” üzerinden gerçekleştirilmiş ve katılımcılar TMB bozukluğuna sahip olan bireyler değil, inferior mandibular anestezi uygulanmış bireylerdir. Biz araştırmamızda, yalnızca “pa” hecesi hızlarında istatiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit ettik. “pa” hecesinin hızı artıp periyodunun azalmıştı. Bu değişikliğin sebebi olarak, hastaların uyuşukluk hissini telafi edebilmek adına daha hızlı ve düzensiz oral fonksiyon yapmasını gösterebiliriz. “pataka” veya “patika” hecelerinde değişiklik olmayıp “pa” hecesinde bu değişikliğin olmasını ise “pa” hecesinde ağız içi basınç daha etkili olurken “pataka” veya “patika” hecelerinde sırasıyla dil ucu ve damak basıncının etkisinin daha çok olmasıyla ilişkilendirebiliriz. Ancak ileri araştırmalarda “ta” ve “ka” gibi monosyllabic DDK görevlerinde değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Öneriler:

Akustik ses analizi ve konuşmanın motor performansı sonuçları, inferior alveolar sinir ve lingual sinirin anestezisinin ses ve konuşmadaki etkisinin önemsiz olduğunu göstermiştir. Buna dayanarak parestezi hastalarında da konuşma bozukluğuna sebep olabilecek fizyolojik bir durum olmadığı yorumu çıkarılabilir. Kompensasyon mekanizması ve self regülasyonun önemi göz önüne alınarak, parestezi hastaları için yorum yapabilmemiz için psikolojik değerlendirmenin yanında parestezi derecesinin, süresinin, tipinin de araştırıldığı bir gelecek çalışma planlanabilir. Literatürdeki veriler parestezi hasta grubununda bu faktörlerin değişiklik yaratabileceğini, geniş örneklem boyutuyla araştırılması gerektiğini söylemektedir. Erken dönemde dil ve konuşma terapistleri ile koordine bir şekilde hasta takibinin yapılması daha doğru olabilir.

Borg CR-10 algısal efor ölçeğinin bu alan için kullanımının geçerliliğini araştırmayı hedefledik. Borg sonuçlarımız gösterdi ki, artikülasyon eforu anestezi ile artmaktadır. Bu açıdan konuşmayla ilgili yapılacak gelecek araştırmalarda, parestezi veya anestezi hastalarında hissedilen çabayı ölçmek için kullanılabilir.

8. KAYNAKLAR

Ahn, J., Kim, G., Kim, Y. H., & Hong, J. (2015). Acoustic analysis of vowel sounds before and after orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg*, *43*(1), 11-16. https://doi.org/10.1016/j.jcms.2014.10.002

Atkins, S., & Kyriakidou, E. (2021). Clinical outcomes of lingual nerve repair. *Br J Oral Maxillofac Surg*, *59*(1), 39-45. https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.07.005

Bahl, R. (2004). Local anesthesia in dentistry. *Anesthesia progress*, *51*(4), 138.

Baldner, E. F., Doll, E., & Van Mersbergen, M. R. (2015). A review of measures of vocal effort with a preliminary study on the establishment of a vocal effort measure. *Journal of Voice*, *29*(5), 530-541.

Barsties, V. L. B., Ulozaite-Staniene, N., Petrauskas, T., Uloza, V., & Maryn, Y. (2019). Diagnostic Accuracy of Dysphonia Classification of DSI and AVQI. *Laryngoscope*, *129*(3), 692-698. https://doi.org/10.1002/lary.27350

Becker, D. E., & Reed, K. L. (2012). Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia progress*, *59*(2), 90-102.

Berberoğlu, H. (2007). Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi. 126-128

Berberoğlu, H., Köseoğlu, B., & Kasapoğlu, Ç. (2007). Diş Hekimliğinde Lokal Anestezi. *Quintesseence Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul*, 64-136.

Bezerra, R. R., de Queiroz Wamberto, J. L., & de Alencar Marcelo, S. (2021). Voice production model based on phonation biophysics. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, *2021*(1).

Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, *14*(5), 377-381. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7154893

Boyanov, B., & Hadjitodorov, S. (1997). Acoustic analysis of pathological voices. A voice analysis system for the screening of laryngeal diseases. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, *16*(4), 74-82.

Caissie, R., Goulet, J., Fortin, M., & Morielli, D. (2005). Iatrogenic paresthesia in the third division of the trigeminal nerve: 12 years of clinical experience. *J Can Dent Assoc*, *71*(3), 185-190.

Calatayud, J., & González, Á. (2003). History of the development and evolution of local anesthesia since the coca leaf. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, *98*(6), 1503-1508.

Carter, E., Yilmaz, Z., Devine, M., & Renton, T. (2016). An update on the causes, assessment and management of third division sensory trigeminal neuropathies. *British dental journal*, *220*(12), 627-635.

Cavalcanti, J. C., Eriksson, A., & Barbosa, P. A. (2021). Acoustic analysis of vowel formant frequencies in genetically-related and non-genetically related speakers with implications for forensic speaker comparison. *Plos one*, *16*(2), e0246645.

Corbett, I. P., Kanaa, M. D., Whitworth, J. M., & Meechan, J. G. (2008). Articaine infiltration for anesthesia of mandibular first molars. *Journal of Endodontics*, *34*(5), 514-518.

de Morree, H. M., & Marcora, S. M. (2010). The face of effort: frowning muscle activity reflects effort during a physical task. *Biol Psychol*, *85*(3), 377-382. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.08.009

Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., Van De Heyning, P., Remacle, M., & Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques: guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *European Archives of Oto-rhino-laryngology*, *258*, 77-82.

DeSantis, J. L., & Liebow, C. (1996). Four common mandibular nerve anomalies that lead to local anesthesia failures. *The Journal of the American Dental Association*, *127*(7), 1081-1086.

Erdem, M. A. (2022). Enflamasyon ve Lokal Anestezi İlişkisi.

Ertan-Schlüter, E., Demirhan, E., Ünsal, E. M., & Tadıhan-Özkan, E. (2020). The Turkish version of the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice

(CAPE-V): A reliability and validity study. *Journal of Voice*, *34*(6), 965. e913-965. e922.

Eston, R. G., Parfitt, G., Campbell, L., & Lamb, K. L. (2000). Reliability of effort perception for regulating exercise intensity in children using the Cart and Load Effort Rating (CALER) Scale. *Pediatric Exercise Science*, *12*(4), 388-397.

Frommer, J., Mele, F. A., & Monroe, C. W. (1972). The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation. *The Journal of the American Dental Association*, *85*(1), 113-117.

Gammon, S. A., Smith, P. J., Daniloff, R. G., & Kim, C. W. (1971). Articulation and stress/juncture production under oral anesthetization and masking. *Journal of speech and hearing research*, *14*(2), 271-282.

Gerçeker, M., Yorulmaz, İ., & Ural, A. (2000). Ses ve konuşma. *KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, *8*(1), 71-78.

Heman-Ackah, Y. D., Michael, D. D., & Goding, G. S., Jr. (2002). The relationship between cepstral peak prominence and selected parameters of dysphonia. *J Voice*, *16*(1), 20-27. https://doi.org/10.1016/s0892-1997(02)00067-x

Hillerup, S. (2007). Iatrogenic injury to oral branches of the trigeminal nerve: records of 449 cases. *Clinical oral investigations*, *11*, 133-142.

Hirano, M. (1981). Psyco-acoustic evaluation of voice. *Clinical examination of voice: disorders of human communication*, 81-84.

Hixon, T. J., Weismer, G., & Hoit, J. D. (2018). *Preclinical speech science: Anatomy, physiology, acoustics, and perception*. Plural Publishing.

Hogikyan, N. D., & Sethuraman, G. (1999). Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *Journal of Voice*, *13*(4), 557-569.

Isen, A. M. (2001). An influence of positive affect on decision making in complex situations: Theoretical issues with practical implications. *Journal of consumer psychology*, *11*(2), 75-85.

Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997). The voice handicap index (VHI) development and validation. *American journal of speech-language pathology*, *6*(3), 66-70.

Johnson, A. P., Boscoe, E., & Cabrera-Muffly, C. (2020). Local Blocks and Regional Anesthesia in the Head and Neck. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *53*(5), 739-751.

Kara, Y. (2013). Dispne semptomunun değerlendirilmesinde dispne ölçeklerinin etkinlikleri ve kullanım sıklıkları. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *2.1*, 137-149.

Karlsen, T., Sandvik, L., Heimdal, J.-H., & Aarstad, H. J. (2020). Acoustic voice analysis and maximum phonation time in relation to voice handicap index score and larynx disease. *Journal of Voice*, *34*(1), 161. e127-161. e135.

Karnell, M. P., Melton, S. D., Childes, J. M., Coleman, T. C., Dailey, S. A., & Hoffman, H. T. (2007). Reliability of clinician-based (GRBAS and CAPE-V) and patient-based (V-RQOL and IPVI) documentation of voice disorders. *Journal of Voice*, *21*(5), 576-590.

Kemaloğlu, Y., Mengü, G., Gökdoğan, Ç., & Türkcan, A. K. (2020). A method to find out perceptional sound composition of the vowels in the Contemporary Turkey turkish. *GMJ*, *31*, 375-382.

Kent, R. D., Kim, Y., & Chen, L.-m. (2022). Oral and laryngeal diadochokinesis across the life span: A scoping review of methods, reference data, and clinical applications. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *65*(2), 574-623.

Kim, C., Hwang, K.-G., & Park, C.-J. (2018). Local anesthesia for mandibular third molar extraction. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, *18*(5), 287-294.

Knaak, J.-P., & Parzeller, M. (2014). Court decisions on medical malpractice. *International journal of legal medicine*, *128*, 1049-1057.

Krischke, S., Weigelt, S., Hoppe, U., Köllner, V., Klotz, M., Eysholdt, U., & Rosanowski, F. (2005). Quality of life in dysphonic patients. *Journal of Voice*, *19*(1), 132-137.

Lancheros, M., Friedrichs, D., & Laganaro, M. (2023). What Do Differences between Alternating and Sequential Diadochokinetic Tasks Tell Us about the Development of Oromotor Skills? An Insight from Childhood to Adulthood. *Brain Sciences*, *13*(4), 655.

Lars Andersson, K.-E. K., M. Anthony (Tony) Pogrel. (2010). *Oral and Maxillofacial Surgery*

Blackwell Publishing Ltd.

Laviv, A., Kolerman, R., Barnea, E., & Green, N. T. (2023). The nature of malpractice claims related to nerve damage after dental implants insertion in Israel during 2005–2020: A descriptive study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, *25*(1), 195-199.

Lee, C. R., & Yang, H. J. (2019). Alternative techniques for failure of conventional inferior alveolar nerve block. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, *19*(3), 125-134.

Leung, Y. Y., & Cheung, L. K. (2016). Longitudinal Treatment Outcomes of Microsurgical Treatment of Neurosensory Deficit after Lower Third Molar Surgery: A Prospective Case Series. *PLoS One*, *11*(3), e0150149. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150149

Malamed, S. (2000). The possible secondary effects in cases of local anesthesia. *Revue Belge de Medecine Dentaire*, *55*(1), 19-28.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia*. Elsevier Brasil.

Malamed, S. F. (2011). Is the mandibular nerve block passé? *The Journal of the American Dental Association*, *142*, 3S-7S.

Maryn, Y., Corthals, P., Van Cauwenberge, P., Roy, N., & De Bodt, M. (2010). Toward improved ecological validity in the acoustic measurement of overall voice quality: combining continuous speech and sustained vowels. *J Voice*, *24*(5), 540-555. https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.12.014

McCroskey Jr, R. L. (1958). The relative contribution of auditory and tactile cues to certain aspects of speech. *Southern Journal of Communication*, *24*(2), 84-90.

McLure, H., & Rubin, A. (2005). Review of local anaesthetic agents. *Minerva anestesiologica*, *71*(3), 59-74.

Mehmet Akif Kılıç, S. B. (2011). Organik Hastalıklar ve Travmaya Bağlı Ses Bozuklukları. *Turkiye Klinikleri J ENT-Special Topics*, *4*(2), 24.

Mehta, D. D., & Hillman, R. E. (2008). Voice assessment: updates on perceptual, acoustic, aerodynamic, and endoscopic imaging methods. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, *16*(3), 211.

Moore, P. A., & Haas, D. A. (2010). Paresthesias in dentistry. *Dental Clinics*, *54*(4), 715-730.

Nakamura, T., Kaneko, S., Inada, F., Kato, M., Ishihara, K., Nishihara, T., Mureithi, N. W., & Langthjem, M. A. (2013). *Flow-induced vibrations: classifications and lessons from practical experiences*. Butterworth-Heinemann.

Niemi, M., Laaksonen, J.-P., Forssell, H., Jääskeläinen, S., Aaltonen, O., & Happonen, R.-P. (2009). Acoustic and neurophysiologic observations related to lingual nerve impairment. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, *38*(7), 758-765.

Niemi, M., Laaksonen, J.-P., Ojala, S., Aaltonen, O., & Happonen, R.-P. (2006). Effects of transitory lingual nerve impairment on speech: an acoustic study of sibilant sound/s. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, *35*(10), 920-923.

Niemi, M., Laaksonen, J.-P., Vähätalo, K., Tuomainen, J., Aaltonen, O., & Happonen, R.-P. (2002). Effects of transitory lingual nerve impairment on speech: an acoustic study of vowel sounds. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, *60*(6), 647-652.

Niemi, M., Laaksonen, J. P., Peltomaki, T., Kurimo, J., Aaltonen, O., & Happonen, R. P. (2006). Acoustic comparison of vowel sounds produced before and after orthognathic surgery for mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg*, *64*(6), 910-916. https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.02.009

Norton, N. S. (2013). Boyun. In M. Yıldırım (Ed.), *Netter'in Diş Hekimleri İçin Baş ve Boyun Anatomisi* (pp. 145). Güneş Tıp Kitapevleri.

Núñez-Batalla, F., Morato-Galán, M., García-López, I., & Ávila-Menéndez, A. (2015). Validation of the spanish adaptation of the consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V). *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, *66*(5), 249-257.

Ogino, M. H., & Tadi, P. (2022). Neuroanatomy, trigeminal reflexes. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.

Ogle, O. E., & Mahjoubi, G. (2012). Local anesthesia: agents, techniques, and complications. *Dental Clinics*, *56*(1), 133-148.

Özcebe, E., Aydinli, F. E., Tiğrak, T. K., İncebay, Ö., & Yilmaz, T. (2019). Reliability and validity of the Turkish version of the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V). *Journal of Voice*, *33*(3), 382. e381-382. e310.

Özçimen, A., & Yaldız, G. (2011). Sesin Karakterini ve Kalitesini Belirleyen Etmenler. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, *32*, 149-168.

Paul Boersma, D. W. (2023). *Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.3.10*. Retrieved 3 May 2023 from http://www.praat.org/

Perry, S., Perry, J., & Rey, R. (2016). Techniques of Mandibular Anesthesia. *Atlas of Emergency Medicine Procedures*, 361-368.

Pogrel. (2010). Local Anesthesia. In J. G. Meechan (Ed.), *Oral and Maxillofacial Surgery* (Vol. 1, pp. 51-60). Wiley-Blackwell.

Pogrel, M. A., BRYAN, J., & REGEZI, J. (1995). Nerve damage associated: With inferior alveolar nerve blocks. *The Journal of the American Dental Association*, *126*(8), 1150-1155.

Pogrel, M. A., & Thamby, S. (2000). Permanent nerve involvement resulting: from inferior alveolar nerve blocks. *The Journal of the American Dental Association*, *131*(7), 901-907.

Rabinovich, S., Vasil'ev, Y. L., & Kuzin, A. (2018). Anatomic rationale for clinical efficacy of intraosseous mental nerve anesthesia. *Stomatologiia*, *97*(2), 41-43.

Ramadorai, A., Tay, A. B., Vasanthakumar, G., & Lye, W. (2019). Nerve injury after surgical excision of mandibular third molars under local anesthesia: An audit. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, *18*, 307-313.

Raymond J. Fonseca, H. D. B., John D. Matheson. (2009). *Oral and Maxillofacial Surgery*

(Vol. I). Elsevier Inc.

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.

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., Yilmaz, Z., & Gaballah, K. (2012). Evaluation of trigeminal nerve injuries in relation to third molar surgery in a prospective patient cohort. Recommendations for prevention. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, *41*(12), 1509-1518.

Rocha, R. B., José Lira de Queiroz, W., & Sampaio de Alencar, M. (2021). Voice production model based on phonation biophysics. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, *2021*(1), 1-28.

Rosa, R. R., Bueno, M., Migliorucci, R. R., Brasolotto, A. G., Genaro, K. F., & Berretin-Felix, G. (2020). Tongue function and swallowing in individuals with temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci*, *28*, e20190355. https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0355

Russell, N. (1980). Axonal conduction velocity changes following muscle tenotomy or deafferentation during development in the rat. *The Journal of physiology*, *298*(1), 347-360.

Schuster, M., & Stelzle, F. (2012). Outcome measurements after oral cancer treatment: speech and speech-related aspects—an overview. *Oral and Maxillofacial Surgery*, *16*, 291-298.

Scott, S., Robinson, K., Wilson, J., & Mackenzie, K. (1997). Patient-reported problems associated with dysphonia. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, *22*(1), 37-40.

Smith, E., Verdolini, K., Gray, S., Nichols, S., Lemke, J., Barkmeier, J., Dove, H., & Hoffman, H. (1994). Effect of voice disorders on quality of life. *NCVS Status Program Report*, *7*, 1-17.

Somayaji, S. K., Acharya, S. R., Mohandas, K., & Venkataramana, V. (2012). Anatomy and clinical applications of the mandibular nerve. *Bratislavske Lekarske Listy*, *113*(7), 431-440.

Soumya, M., & Narasimhan, S. V. (2022). Correlation between subjective and objective parameters of voice in elderly male speakers. *Journal of Voice*, *36*(6), 823-831.

Tatli, U., Surmelioglu, O., Tukel, H. C., Kurkcu, M., & Benlidayi, M. E. (2021). Effects of Orthognathic Surgery on Voice Characteristics. *J Oral Maxillofac Surg*, *79*(1), 225 e221-225 e215. https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.08.033

Tice, D. M., Baumeister, R. F., Shmueli, D., & Muraven, M. (2007). Restoring the self: Positive affect helps improve self-regulation following ego depletion. *Journal of experimental social psychology*, *43*(3), 379-384.

Titze, I. R. (1980). Comments on the myoelastic-aerodynamic theory of phonation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *23*(3), 495-510.

Vaissière, J., Honda, K., Amelot, A., Maeda, S., & Crevier-Buchman, L. (2010). Multisensor Platform for Speech Physiology Research in a Phonetics Laboratory (< Feature Article> Methodology for Speech Physiology Research). *Journal of the Phonetic Society of Japan*, *14*(2), 65-77.

Van den Berg, J. (1958). Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *Journal of speech and hearing research*, *1*(3), 227-244.

Van der Cruyssen, F., Peeters, F., Gill, T., De Laat, A., Jacobs, R., Politis, C., & Renton, T. (2020). Signs and symptoms, quality of life and psychosocial data in 1331 post-traumatic trigeminal neuropathy patients seen in two tertiary referral centres in two countries. *Journal of oral rehabilitation*, *47*(10), 1212-1221.

van Leer, E., & van Mersbergen, M. (2017). Using the Borg CR10 physical exertion scale to measure patient-perceived vocal effort pre and post treatment. *Journal of Voice*, *31*(3), 389. e319-389. e325.

Verdolini, K., Titze, I. R., & Fennell, A. (1994). Dependence of phonatory effort on hydration level. *J Speech Hear Res*, *37*(5), 1001-1007. https://doi.org/10.1044/jshr.3705.1001

Vinckier, F. (2000). What is the cause of failure of local anesthesia? *Revue Belge de Medecine Dentaire*, *55*(1), 41-50.

Vinney, L. A., van Mersbergen, M., Connor, N. P., & Turkstra, L. S. (2016). Vocal control: is it susceptible to the negative effects of self-regulatory depletion? *Journal of Voice*, *30*(5), 638. e621-638. e631.

Vohs, K. D., & Baumeister, R. (2004). Existential psychology has long remarked on the central importance of choice and. *Handbook of experimental existential psychology*, 398.

Wang, Y.-H., Wang, D.-R., Liu, J.-Y., & Pan, J. (2021). Local anesthesia in oral and maxillofacial surgery: A review of current opinion. *Journal of Dental Sciences*, *16*(4), 1055-1065.

Watts, C. R., & Awan, S. N. (2011). Use of spectral/cepstral analyses for differentiating normal from hypofunctional voices in sustained vowel and continuous speech contexts. *J Speech Lang Hear Res*, *54*(6), 1525-1537. https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0209)

Xia, M., Cao, S., Zhou, R., Wang, J. Y., Xu, T. Y., Zhou, Z. K., Qian, Y. M., & Jiang, H. (2021). Acoustic features as novel predictors of difficult laryngoscopy in orthognathic surgery: an observational study. *Ann Transl Med*, *9*(18), 1466. https://doi.org/10.21037/atm-21-4359

Yesilli-Puzella, G., Tadihan-Ozkan, E., & Maryn, Y. (2022). Validation and Test-Retest Reliability of Acoustic Voice Quality Index Version 02.06 in the Turkish Language. *J Voice*, *36*(5), 736 e725-736 e732. https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.08.021

Yılmaz, E. (2021). *İntraligamenter İle Mandibular Anestezinin Mandibular Molar Dişlerdeki Etkinliğinin Karşılaştırılması: Randomize Klinik Çalışma* [Uzmanlık Tezi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi].

Yılmaz, G., Cangi, M. E., & Yelken, K. (2022). Receiver operating characteristic analysis of acoustic and electroglottographic parameters with different sustained vowels. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, *47*(4), 284-291.

You, T. M., Kim, K.-D., Huh, J., Woo, E.-J., & Park, W. (2015). The influence of mandibular skeletal characteristics on inferior alveolar nerve block anesthesia. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, *15*(3), 113-119.

Zhang, Z. (2016). Mechanics of human voice production and control. *The journal of the acoustical society of america*, *140*(4), 2614-2635.

Zraick, R. I., Kempster, G. B., Connor, N. P., Thibeault, S., Klaben, B. K., Bursac, Z., Thrush, C. R., & Glaze, L. E. (2011). Establishing validity of the consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V).

9. EKLER

EK-1: Etik Kurul Kararı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI, PROTOKOL NO:	Mandibular Anestezi ve Akustik Ses Kalitesi İndeksleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması, Protokol: 2023/123

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Başıbüyük Sağlık Yerleşkesi, Başıbüyük Yolu 9/3, 34854 Maltepe/İST
	TELEFON	0216 7775000 (5186)
	FAKS	0216 7775051
	E-POSTA	dhf.etikkurul@marmara.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Ferit Bayram			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Marmara Üniversitesi Diş Hek. Fakültesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Yasemin ÖZKAN			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☒		
		Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
EĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	26.01.2023	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	26.01.2023	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	26.01.2023	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Nimet Gençoğlu
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI, PROTOKOL NO:	Mandibular Anestezi ve Akustik Ses Kalitesi İndeksleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması, Protokol: 2023/123

	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No: 2023-122**	**Tarih: 26.01.2023**	
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	**Prof. Dr. Nimet GENÇOĞLU**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Prof. Dr. Nimet Gençoğlu	Endodonti	M.Ü. Diş Hek. Fak.	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Prof. Dr. İlknur Tanboğa	Pedodonti	Emekli	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Prof. Dr. Ahu Acar	Ortodonti	Emekli	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Prof. Dr. Z. Hale Cimilli	Endodonti	M.Ü. Diş Hek. Fak	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Doç. Dr. Buket Evren	Protetik Diş T	M.Ü. Diş Hek. Fak.	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Prof. Dr. Şebnem E. Yalçınkaya	Ağız ve Çene Radyolojisi	M.Ü. Diş Hek. Fak.	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Prof. Dr. Filiz Onat	Farmakoloji	M.Ü. Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Dr. Zerrin Kurşun	Halk Sağlığı	Kadıköy TSM	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Prof. Dr. Afife Binnaz Hazar Yoruç	Biyomedikal Mühendisliği	Y.T.Ü. Kimya Metalürji Fak.	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm Hale Özcömert Coşkun	Tıp Tarihi ve Etik	Emekli	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Dr. Öğr. Üyesi Gediz Kocabaş	Hukuk	M. Ü. Hukuk Fak.	E☒	K☐	E☐	H☒	E☐	H☐
Dr. Öğr. Üyesi H. Selin Yıldırım	Periodontoloji	M.Ü. Diş Hek. Fak.	E☐	K☒	E☐	H☒	E☐	H☐
Dr. Öğr. Üyesi Ferit Bayram	Ağız Diş ve Çene Cerrahisi	M.Ü. Diş Hek. Fak.	E☒	K☐	E☒	H☐	E☐	H☒
Hasan Sarıçiçek	Serbest Üye	M.Ü. Diş Hek. Fak.	E☒	K☐	E☐	H☒	E☐	H☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Nimet Gençoğlu
İmza:

EK-2: Hasta Takip Formu

Hasta Takip Formu		
Karakteristik Özellikler		
Hasta Adı		
Yaş		
Cinsiyet		
Etnik köken		
Meslek		
Sistemik durum	ASA I ( ) ASA II ( )	
Şikayet		
Çekilecek diş numarası		
Sigara içme durumu	İçmiyor ( ) >10 adet/gün ( )	
Grup	Unilateral ( ) Bilateral ( )	
Anestezinin Etkinliği		
	Dil	Dudak
Anestezi dozu		
Notlar		

EK-3: Aydınlatılmış Gönüllü Onam Formu

18.01.2023

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU
MARMARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Araştırmanın Adı: Mandibular Anestezi ve Akustik Ses Kalitesi İndeksleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Bu araştırma Dr. Öğretim Üyesi Ferit Bayram sorumluluğunda yürütülmektedir.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Çalışmanın amacı, alt çenenizin arka bölgesini uyuşturmak için rutin olarak yapılan anestezinin (mandibular anestezi), konuşmanızı etkileyip etkilemediğini değerlendirmektir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?
Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için;

- Herhangi bir diş tedavisi için mandibular anestezinin (alt çene arka dişlerinize işlem yapılması için) yapılmasının planlanmış olması
- Türkçe dilinde iletişim kurabilmeniz
- Çalışmaya katılmak için yazılı ve sözlü onam vermeniz
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olmanız
- Anestezi öncesi normal konuşmaya sahip, herhangi bir konuşma patolojisi hastalığınızın olmaması gerekmektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Rutin yapılacak anestezi öncesi 1 dakika sürecek bir ses kaydı yapılacak ve doldurması 3 dakika sürecek (ses handikap indeks) bir form doldurmanız istenecektir. Anestezi sonrası aynı ses kaydı tekrarlanacaktır.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Size önerilen tedavilere uyumlu olmamanız durumunda, ya da araştırmacıları genel sağlık durumunuz ve sürekli kullandığınız ilaçlarla ilgili yanlış bilgilendirmeniz durumunda, araştırma dışı bırakılabilirsiniz. Araştırma ile ilgili olarak Dr. Öğretim Üyesi Ferit Bayram sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?
34

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Rutin tedaviniz dışında araştırmaya katılımınız ortalama 5 dakika sürecektir. Rutin tedaviniz dışında ilave bir kontrol seansı olmayacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu araştırmada sizin için beklenen herhangi bir ekstra yarar yoktur. Bunun dışında tıbbi bir yarar veya zarar söz konusu değildir.
Araştırma konusu ile ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde araştırmaya katılan sizler veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Çalışma kapsamında uygulanacak tüm testler ve alınacak ölçümsel girişimsel olmayan testlerdir. Çalışmaya katılmanızla beklenen herhangi bir ekstra risk söz konusu değildir.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİNEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Çalışma kapsamında size ekstra bir ilaç uygulaması yapılmayacaktır. Dolayısıyla işlem için önerilenler dışında çalışma kapsamında uygulanan testlerle ilgili herhangi bir ilaç/besin kısıtlaması yoktur.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Çalışma içinde kalabilmeniz için anestezi öncesi ve sonrası ses kaydınızı verip, araştırmacıların size verdiği anket formunu doldurmanız gerekmektedir.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?

Çalışma herhangi bir tıbbi tedavi içermemektedir. Çalışmaya katılmamanız durumunda alacağını tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırıcıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0 532 761 99 24 no.lu telefondan Dr. Öğr. Üyesi Ferit Bayram'a başvurabilirsiniz. Mesai sonrası iletişim ise 0 532 761 99 24 telefonu ile ulaşabilirsiniz.

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?
Çalışma kapsamındaki giderler için herhangi bir ödeme yapmayacaksınız. Ancak çalışma dışında tedavinizle ilgili giderleri kendinizin karşılaması gerekmektedir.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?
Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?
Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırıcı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılmayacaktır.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜ veya VELİSİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

EK-3: Ses Kaydı Alınan Cümle ve Ses Örnekleri

AKUSTİK ANALİZ İÇİN

Sesler ***(her madde sonunda içinizden 2 sn sayıp diğerine geçiniz).***

1. aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa (5 sn boyunca)
2. eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee (5 sn boyunca)
3. iiii

MOTOR KONUŞMA PERFORMANSI İÇİN

(her madde sonunda içinizden 2 sn sayıp diğerine geçiniz).

1) **İ-U-İ-U- İ-U-İ-U- İ-U-İ-U…**

2) **PA-PA-PA-PA-PA-PA-PA…**

3) **/PA-TA-KA/-PA-TA-KA/-PA-TA-KA…**

4) **/PA-Tİ-KA/-/PA-Tİ-KA/-/PA-Tİ-KA/…**

5) **Ali kalemi çöpe koydu (x3)**

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı	Cansu	**Soyadı**	Şahin
Doğum Yeri		**Doğum Tarihi**	
Uyruğu	T.C.	**Tel**	
E-mail			

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Doktora/Uzmanlık	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2023-
Yüksek Lisans	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2018
Lisans	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2018
Lise	Çağrıbey Anadolu Lisesi	2013

İş Deneyimi

Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
Araştırma Görevlisi	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	(2019-2023)

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

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	TIPDİL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	93,75							

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office	İYİ

EK : Diğer bilimsel faaliyetler

Cansu Şahin, Mert Özkan, Hasan Garip

Istvan Urban, Dikey ve Yatay Yönde Kemik Oluşturulması: Yeni Bakış Açıları, 2020, Türkçe çeviri Sf: 9-37, Quintessence Yayıncılık

Uğur Alp Dinç, Cansu Yavuz, Necip .Fazıl Erdem, Alanur Şişman

'Dentigeröz Kistten Kaynaklanan Adenomatoid Odontojenik Tümör : Olgu Sunumu'

AÇBİD 14. Uluslararası Kongresi, Çevrim içi, 7-9 Mayıs, 2021

Cansu Şahin[1], Ahmet Usame Çiçek[2], Merva Soluk Tekkeşin[3], Faysal Uğurlu[4]

'Recurrent Fıbrosıs Hyperplasıa, Ulceratıve Granulatıon Tıssue That Suggests A Possıble Malıgnancy'

AÇBİD 15. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 11-15 Mayıs 2022

Alpay Demir, Cansu Şahin, Faysal Uğurlu

'Huge Cementoblastoma in mandible : A case report'

AÇBİD 16. Uluslararası Kongresi, Antalya, Türkiye, 10-14 Mayıs 2023