

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**SINIF I, SINIF II VE SINIF III DİŞSEL
MALOKLÜZYONA SAHİP HASTALARDA DİL
KALINLIĞININ ULTRASONOGRAFİ VE
LATERAL SEFALOMETRİK RADYOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Rabia ÇAYIR ARAS

ZONGULDAK
2025

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**SINIF I, SINIF II VE SINIF III DİŞSEL
MALOKLÜZYONA SAHİP HASTALARDA DİL
KALINLIĞININ ULTRASONOGRAFİ VE
LATERAL SEFALOMETRİK RADYOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Arş. Gör. Rabia ÇAYIR ARAS

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Gediz GEDUK
ZONGULDAK

2025

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi birikimi, yönlendirmeleri ve anlayışıyla her zaman yanımda olan, bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bana rehberlik eden, bilgi ve deneyimlerini cömertçe paylaşan; akademik birikiminin ötesinde, sabrı, teşviki ve desteğiyle bu süreci daha anlamlı ve verimli bir hale getirdiği için değerli danışman hocam Doç. Dr. Gediz GEDUK'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Uzmanlık eğitimim süresince beni her daim motive eden, çalışmalarımı daha ileri taşıyabilmem için önerilerde bulunan, sorduğum hiçbir soruyu yanıtsız bırakmayan, enerjisi ve motivasyonu her zaman ilham kaynağı olan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ŞEKER'e

Tez sürecim boyunca, alanındaki engin bilgisiyle sorularıma yanıt vererek bana rehberlik eden değerli hocam Doç. Dr. Orhan ÇİÇEK'e,

Uzmanlık sürecim boyunca birlikte çalıştığım sevgili asistan arkadaşlarım Hatice BİLTEKİN, Emre HAYLAZ, Ebru YÜKSEL KAYA, Didem DUMANLI, İsmail ÇAPAR, Utku Cem HASIRCI, Edanur ALTIN'a ve tüm klinik personelimize,

Beni bugünlere getiren, her durumda bana güvenen ve beni destekleyen; canım babam Ali Fuat ÇAYIR, sevgili annem Zülfiye ÇAYIR ve biricik kardeşim Muhammet Baturalp ÇAYIR'a,

Her kararında yanımda olan, sabrı, sevgisi ve bana olan inancıyla bu süreçte en büyük dayanağım olan sevgili eşim Kubilay ARAS'a,

Tüm kalbimle teşekkür ediyorum.

Rabia ÇAYIR ARAS

2025, Zonguldak

ÖZET

Rabia ÇAYIR ARAS, Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Dişsel Maloklüzyona Sahip Hastalarda Dil Kalınlığının Ultrasonografi ve Lateral Sefalometrik Radyografi ile Değerlendirilmesi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2025.

Bu çalışmanın amacı, ultrasonografik ve lateral sefalometrik görüntüleme yöntemleriyle ölçülen dil kalınlığı ile iskeletsel Sınıf I, dişsel; Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi incelemek ve her iki görüntüleme yönteminin sonuçlarını karşılaştırmaktır. Çalışmaya, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti kliniğine başvurmuş ve lateral sefalometrik analiz ile iskeletsel Sınıf I maloklüzyon teşhisi konulmuş 90 hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların 30 'u dişsel sınıf I maloklüzyona, 30'u dişsel sınıf II maloklüzyona ve 30'u dişsel sınıf III maloklüzyona sahip bireyler olacak şekilde gruplandırılmışlardır. Bu bireylerin dil kalınlığı ölçümleri, hem ultrasonografi (USG) hem de lateral sefalometrik radyografi üzerinden yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda; sefalometrik dil kalınlıkları (SDK) ve ultrasonografik dil kalınlıkları (UDK) ile dişsel maloklüzyonlar arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin dil kalınlıklarının en yüksek olduğu, ardından Sınıf I ve sonrasında Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin geldiği sonucuna varılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, dişsel Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyonlara sahip bireylerin SDK ve UDK ölçümleri arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuş, dişsel Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin ölçümleri arasında negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu sonuçlar; dil kalınlığının maloklüzyon tiplerine bağlı olarak değişebileceğini ve her iki görüntüleme yönteminin dil kalınlığı değerlendirmelerinde faydalı birer araç olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dental Ark, Dil Kalınlığı, Dişsel Maloklüzyon, Lateral Sefalometrik Radyografi, Ultrasonografi

ABSTRACT

Rabia ÇAYIR ARAS, Evaluation of Tongue Thickness in Patients with Class I, Class II and Class III Dental Malocclusion with Ultrasonography and Lateral Cephalometric Radiography. Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Master's Thesis, Zonguldak, 2025.

The aim of this study is to investigate the relationship between tongue thickness measured using ultrasonographic and lateral cephalometric imaging methods and skeletal Class I, dental Class I, Class II, and Class III malocclusions, as well as to compare the results of both imaging techniques. The study included 90 patients who applied to the Department of Orthodontics at Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, and were diagnosed with skeletal Class I malocclusion through lateral cephalometric analysis. These patients were grouped into three categories: 30 individuals with dental Class I malocclusion, 30 with dental Class II malocclusion, and 30 with dental Class III malocclusion. The tongue thickness measurements of these individuals were obtained using both ultrasonography (USG) and lateral cephalometric radiography. As a result of the measurements, a statistically significant relationship was found between cephalometric tongue thickness (CTT) and ultrasonographic tongue thickness (UTT) with dental malocclusions ($p < 0.05$). It was concluded that individuals with Class III malocclusion had the highest tongue thickness, followed by those with Class I, and then those with Class II malocclusion. As a result of the analyses, a positive and statistically significant correlation was found between cephalometric tongue thickness (CTT) and ultrasonographic tongue thickness (UTT) measurements in individuals with dental Class I and Class III malocclusions, while a negative and statistically insignificant correlation was observed in individuals with dental Class II malocclusion. These results show that tongue thickness may vary depending on the types of malocclusion and both imaging methods can be useful tools in tongue thickness evaluation.

Keywords: Dental Arch, Dental Malocclusion, Lateral Cephalometric Radiography, Tongue Thickness, Ultrasonography

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
TABLO DİZİNİ	x
ŞEKİL DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Dilin Embriyolojisi.....	2
2.1.1. Dilin 2/3 anterior kısmının embriyolojik gelişimi.....	3
2.1.2. Dilin 1/3 posterior kısmının embriyolojik gelişimi.....	3
2.1.3. Papillalar ve tat tomurcuklarının gelişimi	4
2.1.4. Dil kaslarının gelişimi.....	4
2.1.5. Dil sinirlerinin gelişimi	5
2.2. Dil Anatomisi	5
2.2.1. Dil gövdesi (Oral kısım)	6
2.2.2. Dil kökü (Faringeal kısım)	8
2.2.3. Dil ucu (Apeks lingua).....	9
2.2.4. Dil kasları.....	9
2.2.5. Dil bezleri	14
2.2.6. Dilin vasküler anatomisi	14
2.2.7. Dilin sinirleri.....	16
2.3. Dil Patolojileri	17
2.3.1. Aglossi-Hipoglossi.....	18
2.3.2. Hemiglossi	18
2.3.3. Mikroglossi	18
2.3.4. Makroglossi	19
2.3.5. Bifid tongue (Yarı dil).....	20
2.3.6. Çift dil	20
2.3.7. Ankiloglossi	20
2.3.8. Kılılı dil (Hairy tongue)	21
2.3.9. Fissürlü dil	21
2.3.10. Lingual varis	22
2.3.11. Lingual tiroid nodülü	22
2.3.12. Glossit	23
2.3.13. Median rhomboid glossit	23
2.3.14. Coğrafi dil (Eritema migrans)	24
2.4. Dilin Fonksiyonları	24
2.4.1. Tat alma	25
2.4.2. Çiğneme	25
2.4.3. Yutma.....	26
2.4.4. Konuşma	26
2.4.5. Emme eylemi	26
2.4.6. İlaç emilimi.....	27
2.5. Dilin Diş Hekimliğindeki Önemi.....	27
2.5.1. Restoratif diş tedavisi ve endodonti	27
2.5.2. Protetik diş tedavisi.....	28

2.5.3. Cerrahi işlemler.....	28
2.5.4. Ortodontik tedavi	28
2.6. Ortodontik Maloklüzyonlar	31
2.6.1. Sagital yöndeki anomaliler.....	31
2.6.2. Vertikal yöndeki anomaliler.....	34
2.6.3. Transversal yöndeki anomaliler	35
2.7. Ultrasonografi	36
2.7.1. Ultrasonografi cihazının fiziksel prensipler	36
2.7.2 Ultrasonografi cihazı ve bölümleri.....	37
2.7.3. Ultrasonografi cihazında görüntü oluşum mekanizması	40
2.7.4. Sesin doku ile etkileşimi	40
2.7.5. Ultrasonografi inceleme yöntemleri.....	42
2.7.6. Ultrasonografi görüntülerinin değerlendirilmesi	43
2.7.7. Ultrasonografi artefaktları	46
2.7.8. Ultrasonografinin diş hekimliğinde kullanım alanları.....	49
2.7.9. Ultrasonografi avantajları	50
2.7.10. Ultrasonografi dezavantajları	50
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	52
3.1. Hasta Grubunun Belirlenmesi.....	52
3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri	52
3.1.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri	53
3.2. Verilerin Elde Edilmesi	53
3.3. USG Görüntüleme Prosedürleri.....	55
3.4. Sefalometrik Dil Kalınlığı Analizi.....	58
3.5 İstatistiksel Analiz	60
4.BULGULAR	61
4.1. Ölçümlerin Tekrarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi	61
4.2. Bireyler	62
4.3. Ultrasonografik Dil Kalınlığı (UDK) ve Sefalometrik Dil Kalınlığı (SDK) Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	63
4.4. Ultrasonografik ve Sefalometrik Yöntemlerle Dil Kalınlığı Ölçümlerinde Cinsiyetler Arasındaki Farklılıkların Değerlendirilmesi	66
4.5. Ultrasonografik ve Sefalometrik Dil Kalınlığı Ölçümlerinin Korelasyon Analizi	68
5.TARTIŞMA.....	69
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	82
7. KAYNAKLAR.....	85
8. EKLER	96
Ek 1. Etik Kurul Onayı	96
Ek 2. İntihal Raporu Beyan Formu	97
Ek 3. İntihal Tespit Program Çıktısı	98
Ek 4. Tez Yazım Değerlendirme Formu	104
9. ÖZGEÇMİŞ.....	105

SİMGELER VE KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
c	: Ses Hızı
cm	: Santimetre
f	: Ses Frekansı
Hz	: Hertz
kHz	: Kilohertz
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kVp	: Kilovoltaj
M	: Musculus
mAs	: Miliamper Saniye
MHz	: Megahertz
mm	: Milimetre
MR	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
Ort.	: Ortalama
<i>p</i>	: Bir Olayın Ortaya Çıkma Şansının Olasılığını Kabul Etmek İçin Gereken Değer
SDK	: Sefalometrik Dil Kalınlığı
Ss.	: Standart Sapma
T	: Ses Dalgasının Periyodu
TME	: Temporomandibular Eklem
UDK	: Ultrasonografik Dil Kalınlığı
USG	: Ultrasonografi
λ	: Dalga Boyu

TABLO DİZİNİ

Tablo

Sayfa

1. Sınıf I, II ve II gruplarına göre farklı zamanlarda elde edilen UDK ve SDK ölçümleri arasındaki ilişki ait	61
2. Dişsel maloklüzyonların cinsiyetlere göre dağılımları ve yaş ortalamaları	62
3. Dişsel maloklüzyonlara göre bireylerin sefalometrik SNA, SNB ve ANB değerleri	63
4. SDK ve UDK ölçümlerinin dişsel maloklüzyon gruplarına göre karşılaştırılması	64
5. Sınıf I, II ve III gruplarında yer alan hastaların cinsiyetlerine göre SDK ve UDK ölçümlerinin karşılaştırılması	67
6. Sınıf I, II ve III gruplarına göre UDK ve SDK ölçümleri arasındaki ilişki.....	68

ŞEKİL DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1. Faringeal arkuslar üzerinden dil gelişimi.....	2
2. Dilin dorsal kısmının anatomik yapısı	6
3. Dilin ekstrinsik kasları	10
4. Dilin intrinsik kasları	12
5. Angle sınıflandırması.....	32
6. ANB açısı.....	33
7. Ekstraoral ve intraoral problara örnekler. A. Ekstraoral kullanılan lineer prob B. İntraoral kullanıma uygun hokey sopası prob.....	38
8. Farklı ekojeniteleri gösteren şematik diyagram	44
9. Çalışmamızda kullanılan görüntülerin elde edildiği lateral sefalometri cihazı.....	54
10. Çalışmamızda görüntülerin elde edilmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılan USG cihazı.....	55
11. Dil kalınlığının USG ile ölçülmesi.....	56
12. USG dil kalınlığı ölçümünün anatomik şematizasyonu	56
13. USG’de görüntü üzerindeki dil kalınlığı ölçümü ve anatomik oluşumlar.	57
14. Sefalometrik radyograf üzerinde dil kalınlığının ölçümü	59
15. Şematize sefalometrik görsel üzerinde kalınlığının ölçümü	59
16. Maloklüzyon gruplarına göre SDK değerlerinin grafiği.....	65
17. Maloklüzyon gruplarına göre UDK değerlerinin grafiği	65

1.GİRİŞ

Kraniyofasiyal büyümede hem genetik hem de çevresel birçok faktör etkilidir. İskeletsel büyüme ve yumuşak dokuların büyümesi arasındaki ilişki, yapılan çalışmalarda yıllardır tartışılmaktadır (1–4).

Dil boyutları ve dilin maloklüzyonlarla olan ilişkisinin bilinmesi, klinisyenlere hem tanı hem de tedavi aşamasında yardımcı olur. Bu ilişkinin incelenmesi amacıyla pek çok bilimsel çalışma yapılmış ve dil boyutlarını belirlemek için farklı ölçüm teknikleri kullanılmıştır. Dilin boyutlarını değerlendirirken; kadavra üzerinde yapılan ölçümler (5, 6), fiziksel ölçüm yöntemleri (1, 2, 7, 8), lateral sefalometrik radyografi (9–11), bilgisayarlı tomografi (12, 13), manyetik rezonans görüntüleme (14), konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (15) ve ultrasonografi (16, 17) kullanılmıştır.

Dil boyutlarını belirlemek için kullanılan ultrasonografi (USG), hızlı bir muayene süreci sunar ve radyasyon içermediği için güvenli bir şekilde tekrarlanabilir. Ultrason, dilin yüzeyini net bir şekilde görüntülemenin yanı sıra, dil kas yapısının ağız tabanı kas yapısından ayırt edilmesine imkân sağlar (18, 19).

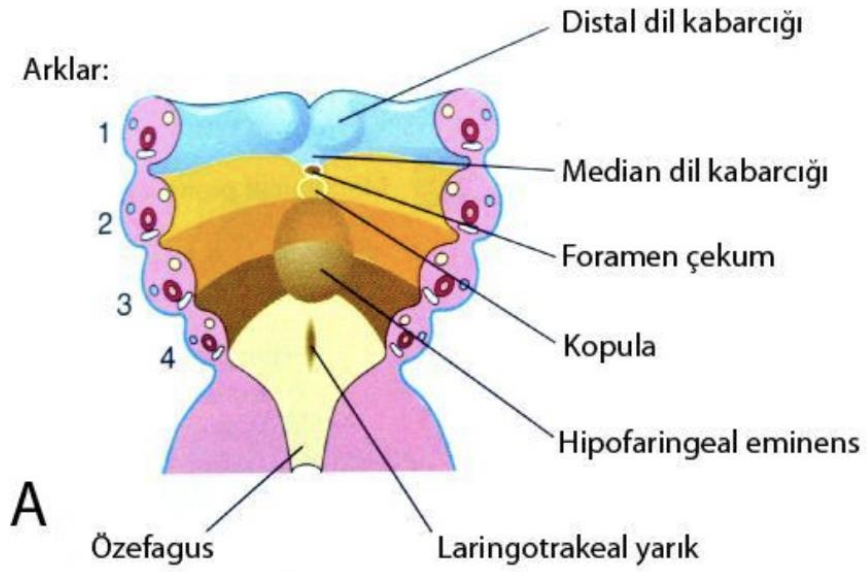
Dilden gelen kuvvetler ile yanaklardan ve dudaklardan gelen kuvvetler arasında bir denge vardır. Bu kuvvet dengesi; çıkan dişlerin pozisyonu, ortaya çıkan ark formu ve kapanış üzerinde bir etkiye sahiptir(16). Dolayısıyla dilin boyutlarının normalden büyük veya küçük olması dental ark ve çenelerin gelişimi açısından önemli bir rol oynamaktadır (20, 21).

Bu çalışmanın amacı, ultrasonografik ve lateral sefalometrik görüntüleme yöntemleriyle ölçülen dil kalınlığıyla iskeletsel Sınıf I, dişsel; Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi incelemek ve her iki görüntüleme yönteminin sonuçlarını karşılaştırmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Dilin Embriyolojisi

Dilin normal gelişimi, ilk dört faringeal arkın iç çizgilenmelerin oluşmasıyla başlar. Bu süreç, primitif orofarenksin ventral duvarında meydana gelir. Orofaringeal mukozal membranda, oksipital somitlerden gelen kas dokusunun istilasısı sonucu kese benzeri bir şişlik oluşur. Bu şişlik, zamanla gelişmekte olan ağız boşluğuna doğru ilerler (22).



Şekil 1: Faringeal arkuslar üzerinden dil gelişimi (23).

2.1.1. Dilin 2/3 anterior kısmının embriyolojik gelişimi

Gebeliğin dördüncü haftasının sonuna doğru, primitif farinksin tabanında, foramen çekumun hemen ön kısmında, birinci faringeal arkusun mezenşiminin çoğalmasıyla birlikte median lingual şişlik (tuberculum impar) ve bunun her iki yanında birer adet lateral lingual şişlik (distal dil tomurcuğu) oluşur (Şekil 1). Lateral lingual şişliklerin büyüme hızı, median lingual şişliğe kıyasla daha hızlıdır. Gebeliğin beşinci ila altıncı haftalarında, lateral lingual şişlikler orta hatta birleşerek median lingual şişliğin üzerine çıkar ve dilin hareketli olan 2/3 ön kısmını oluşturur. Bu kısım, aynı zamanda dilin oral bölümü olarak adlandırılır (16, 24, 25). Dilinin oral kısmı, fungiform papillalar, foliat papillalar, filiform papillalar ve sirkumvallat papillalar ile karakterize edilir. Bu bölgede genel duyunun iletimi, birinci faringeal arkustan köken alan ve beşinci kranial sinir olarak bilinen trigeminal sinirin lingual dalı tarafından sağlanır. Bununla birlikte, tat duyusu, ikinci faringeal arkustan köken alan yedinci kranial sinir olan fasiyal sinirin korda timpani dalı tarafından taşınır (26).

2.1.2. Dilin 1/3 posterior kısmının embriyolojik gelişimi

Foramen çekumun kaudalinde, ikinci faringeal arkus çiftinin ventromedial kısımlarının birleşmesiyle kapula adı verilen yapı oluşur (25). Kapulanın altında gelişen hipofaringeal çıkıntı ise üçüncü ve dördüncü faringeal arkuslardan köken alır (Şekil 1). Lateral lingual şişliklerde olduğu gibi, hipofaringeal çıkıntı da kopulaya kıyasla daha hızlı büyür. Bu hızlı büyüme sonucunda, gelişimin dördüncü ve beşinci haftaları arasında kopula geriler ve hipofaringeal çıkıntı, dilin faringeal kısmını oluşturur (24). Üçüncü ve dördüncü faringeal arkuslardan köken alan nervus glossofaringeus ve nervus vagus, dil kökünün mukozasını innerve eden duyu sinirleridir (26).

Dilin oral ve faringeal kısımların birleşmesiyle, sulkus terminalis adı verilen V şeklinde bir sınır oluşur (24).

2.1.3. Papillalar ve tat tomurcuklarının gelişimi

Dil papillalarının gelişimi, gebeliğin sekizinci haftasının sonuna doğru başlar. İlk olarak sirkumvallat ve foliat papillalar oluşur ve bu yapılar glossofaringeal sinirin terminal dallarıyla ilişkilidir. Aynı bölgede, daha az sayıda bulunan fungiform papillalar ise embriyolojik olarak biraz daha geç gelişir ve fasiyal sinirin korda timpani dalının sonlanma bölgeleriyle bağlantılıdır. Dilin 2/3 ön kısmını kaplayan filiform papillalar, gebeliğin 12. haftasından sonra oluşmaya başlar (24).

Tat tomurcukları; dilin epitel hücreleri ile korda timpani, nervus glossofaringeus ve nervus vagus gibi tat duyusundan sorumlu sinirlerin istilacı hücreleri arasındaki indüktif etkileşimle gelişir. Bu süreç, gebeliğin 11. ila 13. haftaları arasında gerçekleşir. Tat tomurcuklarının çoğu dilin dorsal yüzeyinde oluşurken, daha az sayıda tat tomurcuğu palatoglossal kemerlerde, damakta, epiglottisin arka yüzeyinde ve orofarenksin arka duvarında bulunur (25). Fungiform papillalarda başlangıçta yalnızca tek bir tat tomurcuğu bulunur. Ancak fetal gelişim süreci boyunca bu tomurcuklar sayıca artar. Doğum sırasında fungiform papillaların tüm tat tomurcukları mevcuttur ama çevredeki bazı tat tomurcukları doğumdan sonra gelişmeye devam eder (22).

2.1.4. Dil kaslarının gelişimi

Oksipital somitlerden üretilen ve hipoglossal sinir tarafından innerve edilen hipoglossal kord, dil bölgesine göç ederek intrinsik ve ekstrinsik dil kaslarını oluşturur. Ayrıca, laringeal kaslara da katkıda bulunur (22). Dilin kasları, intrinsik ve ekstrinsik olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Ekstrinsik kaslar, dili çevredeki kemik yapılarla sabitlemek amacıyla dilin dış kısmından başlayarak iç kısmına doğru uzanan kaslardır. İntrinsik kaslar ise, dilin şeklini değiştirmesine yardımcı olan ve tamamen dilin içinde yer alan kaslardır (24).

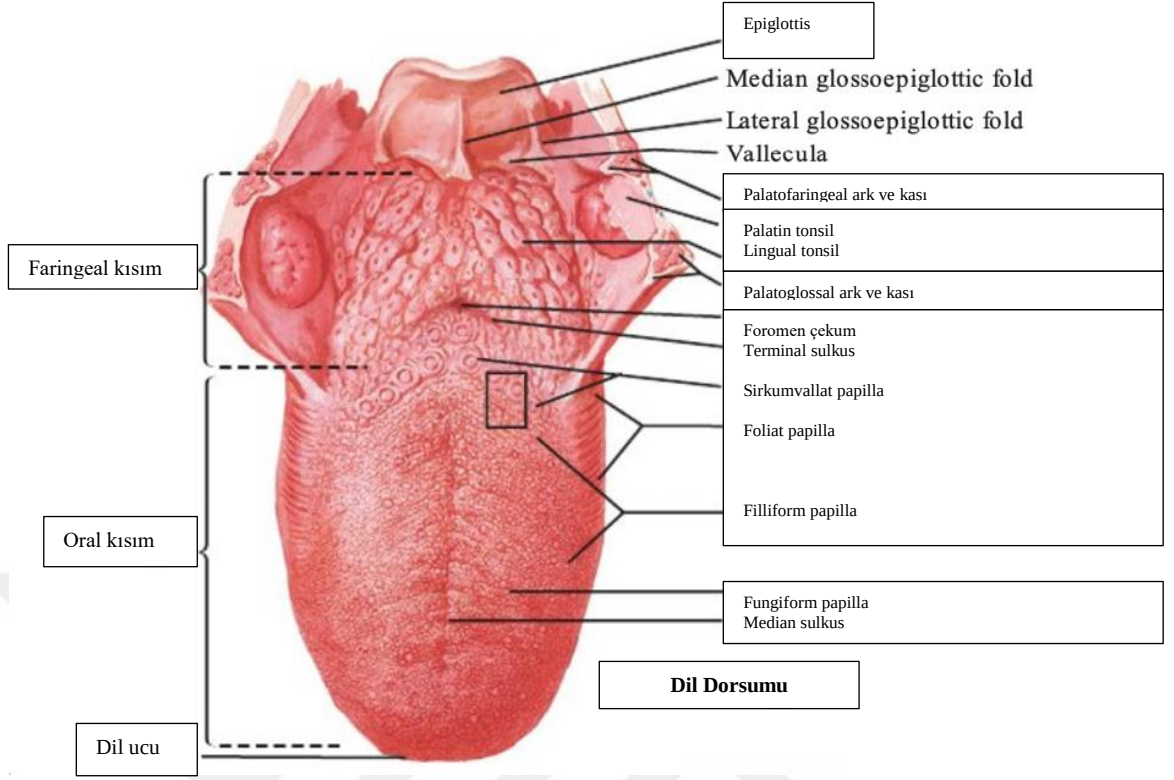
2.1.5. Dil sinirlerinin gelişimi

Dilin embriyolojik yapısının farklı kaynaklardan köken alması, onun karmaşık innervasyonunu açıklar. Dilin embriyolojik komponentleri, ağız içinde yukarıya ve öne doğru hareket ederken, kendi sinirlerini de beraberlerinde taşırlar (22). Birinci faringeal arkustan köken alan trigeminal sinirin mandibular bölümünün lingual dalı, dilin oral kısmının dokunsal duyusunu iletir. İkinci faringeal arkustan köken alan fasiyal sinirin korda timpani dalı ise, dilin oral kısmının tat duyusunu taşır. Üçüncü faringeal arkustan köken alan glossofaringeal sinir, dilin faringeal kısmının duyusunu sağlar. Dördüncü faringeal arkustan kaynaklanan vagus siniri ise, dilin epiglottus önündeki küçük bir alanın duyusunu iletir. Dilin faringeal kısmının tat duyusu ise hem glossofaringeal sinir hem de vagus siniri tarafından taşınır (22, 24, 25). Hipoglossal sinir, vagus sinirinden türeyen liflerle oluşturulan faringeal pleksus innervasyonuna sahip olan musculus palatoglossus (m. palatoglossus) dışında, dilin tüm kaslarının motor innervasyonunu sağlar (24, 25).

2.2. Dil Anatomisi

Dil, kas dokusundan oluşan ve özel bir mukoza zarıyla çevrelenmiş bir doku olarak değerlendirilebilir (27). Dilin, hyoid kemiğe sabitlenmiş bir kökü, farklı şekiller alabilen hareketli bir gövdesi ve ucu vardır. Dil, kısmen ağız boşluğunda, kısmen de orofarenkste yer alır (28, 29). İstirahat halinde, mandibula kavsi içerisindeki ağız tabanının büyük bir kısmını doldurur (16, 27).

Dil; korpus (oral kısım), radiks (faringeal kısım) ve apeks (dil ucu) olmak üzere üç kısımdan oluşur (30) (Şekil 2).



Şekil 2: Dilin dorsal kısmının anatomik yapısı (31).

2.2.1. Dil gövdesi (Oral kısım)

Korpus lingua denilen kısımdır. Asıl olarak terminal sulkus ve etrafındaki yapılardan oluşur. Dil gövdesi, dorsal (üst) ve ventral (alt) kısımlar ile yan kenarlarından oluşur (30).

2.2.1.1. Dorsum lingua (Dil sırtı)

Dil gövdesi, dilin ön 2/3' üdür ve ağız boşluğunda yer alır. Terminal sulkus, tepesi posterior orta hattı gösteren V harfi şeklinde bir yapıdadır ve dil gövdesi ile dil kökü arasındaki sınırı oluşturur. Terminal sulkusun tepe kısmındaki küçük çukura foramen çekum denir. Bu alan, embriyonel dönemde tiroid bezinin geliştiği duktus tiroglossusun proksimal kısmının fonksiyonel olmayan kalıntısıdır. Dilin dorsumu konveks bir yapıya sahiptir ve orta kısmında median sulkus adı verilen bir oluk bulunur. Bu oluk, dili sağ ve sol olarak iki kısma ayırır ve posterior kısımda foramen çekumda sonlanır (27). Dil gövdesinin dorsal kısmındaki mukozada, çok sayıda lingual papilla bulunduğu için pürüzlü bir görünüm vardır (28).

Vallat papillalar, çanak şeklindeki büyük papillalardır. Her biri, dairesel bir oluk ve çevresinde hendek ile çevrelenmiştir. Terminal sulkusun hemen önünde yer alırlar. Seröz dil bezleri (Von Ebner bezleri) bu oluklara kanallarını açar. Foliat papillalar, yaprak şeklindeki papillalardır. Dilin yan kenarlarında, az miktarda ve kısa dikey kıvrımlar halinde bulunurlar. Ancak insanlarda yeterince gelişmemiştir. Filiform papillalar, ipliksi papillalardır ve dilde en çok bulunan papilla türüdür. İplik benzeri noktalar halinde çıkıntı yaparlar ve dokunmaya duyarlı afferent sinir uçları (dokunma cisimcikleri) içerirler. Bu sayede dil, üstün hareket kabiliyeti ile ağızdaki yabancı maddeleri etkili bir şekilde hissedebilir ve uzaklaştırabilir. Fungiform papillalar, mantar şeklindeki papillalardır ve dil yüzeyinde pembe veya kırmızı lekeler olarak görülürler. Filiform papillalar arasında dağılmışlardır, yoğun olarak dilin ucu ve yan kenarlarında bulunurlar (27, 28).

Tat tomurcukları, özel tat duyusunun reseptör organlarıdır. Çoğu, sirkumvallat papillaların çevresindeki oluklarda yer alır. Bir kısmı fungiform ve foliat papillalarda bulunur. Ek olarak, yumuşak damağın oral kısmının epitelinde, farenksin arka duvarında ve epiglottis boyunca dağılmış birkaç tat tomurcuğu da mevcuttur (27).

2.2.1.2. Ventral lingua (Dil altı)

Dilin ventral yüzeyini örten mukoza pürüzsüzdür, papilla içermez ve şeffaf bir yapıya sahiptir; bu nedenle derin dil damarları gözle görülebilir. Bu mukoza, dil altından ağız tabanına ve buradan da diş etlerine doğru uzanır. Mukozanın orta kısmında yer alan katlantıya, lingual frenulum denir. Lingual frenulum, dilin ön üçte ikisini ağız tabanına bağlar. Frenulundan dilin ucuna kadar uzanan oluğa ise sulkus sublingualis denir (28–30).

Lingual frenulumun her iki yanından dil ucuna doğru uzanan, çentikli yapıdaki oluşumlara, plika fimbriata denir (27, 30). Ağız tabanında, lingual frenulumun her iki yanında medialden, laterale ve posteriora doğru uzanan yapılara ise plika sublingualis denir. Plika sublingualisin orta hatta yakın kısmında görülen küçük çıkıntıya, carunkula sublingualis denir ve üzerinde ostium umblikae adı verilen bir delik bulunur. Bu deliğe, sublingual bezin büyük salgı kanalı (Bartholin kanalı) ve submandibular bezin kanalı (Wharton kanalı) açılır. Bu kanallar bazen ayrı ayrı, bazen de tek bir delik şeklinde ağız boşluğuna açılabilir (27).

2.2.2. Dil kökü (Faringeal kısım)

Dilin ağız tabanına oturan ve sulkus terminalis ile palatoglossal arklar arasında yer alan üçte birlik kısma, radix lingualis (dil kökü) denir. Bu bölgede lingual papillalar bulunmaz. Ama lingual tonsil adı verilen lenfoid nodüller vardır ve dilin bu kısmına arnavut kaldırımı benzeri bir görünüm kazandırır (28).

Dilin posteriror dorsal kısmını kaplayan mukoza, epiglottise doğru uzanırken üç plika oluşturur bunlar; orta hattı takip eden plika glossoepiglottika mediana ve iki yan tarafta bulunan plika glossoepiglottika lateralislerdir (16). Bu plikalar arasında yer alan iki çukur yapıya, vallekula adı verilir.

Dil kökü, farklı yapılarla çeşitli kaslar aracılığıyla bağlantı sağlar. Hyoglossus kası ile hiyoid kemiğe, genioglossus kası ile mandibulaya ve styloglossus kası ile stiloid çıkıntıya tutunur. Median glossoepiglottik plika ve lateral glossoepiglottik

plikalarla epiglottise, palatoglossal ark ile yumuşak damağa bağlanır. Dil kökü, farinkse ise superior faringeal konstriktör kas ve mukoza aracılığıyla tutunur (27, 30).

2.2.3. Dil ucu (Apeks lingua)

Dilin asıl hareketli olan uç kısmıdır ve alt kesici dişlerin lingual yüzlerine oturur. Dil kaslarının koordineli hareketleri sayesinde farklı şekiller alabilir ve çeşitli işlevleri yerine getirebilir (30).

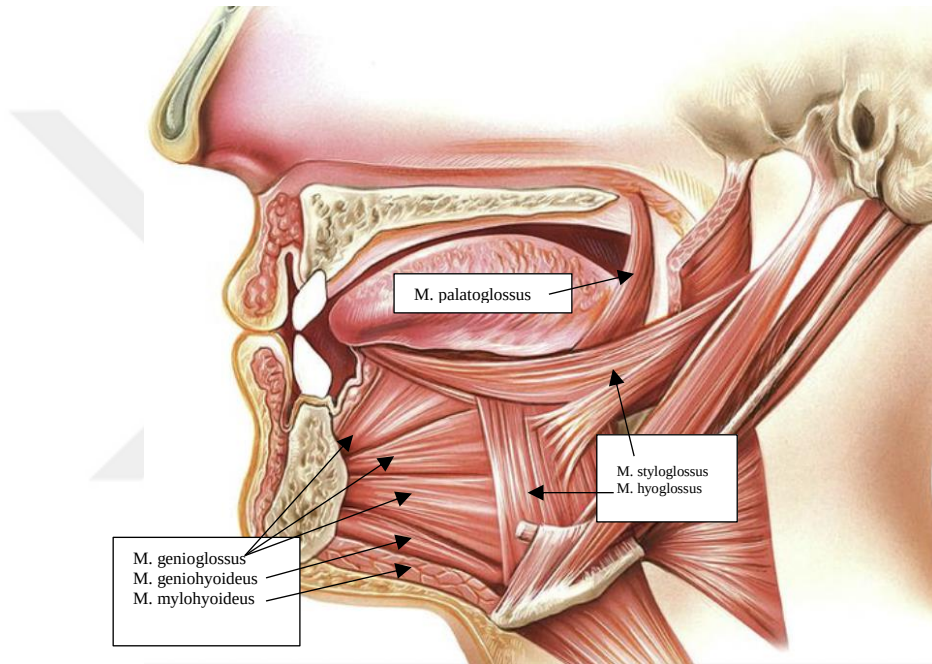
2.2.4. Dil kasları

Dil, büyük ölçüde mukoza ile kaplı bir kas kütesinden oluşur (28). Fibröz lingual septum, dili sağ ve sol olmak üzere iki eşit bölmeye ayırır. Bu yapı, dilin median hattı boyunca uzanır ve hyoid kemiğe tutunarak dilin kaslarının simetrik olmasını sağlar (27, 30). Dil kasları, işlevlerine ve konumlarına göre iki ana gruba ayrılır; içsel dil kasları (intrinsik) ve dışsal (ekstrinsik) dil kasları. İçsel dil kasları, dilin içinde bulunurlar ve dilin şeklini değiştirmekten sorumludurlar. Boylamasına (longitudinal), enine (transversal) ve dikey (vertikal) olmak üzere üç temel kas grubundan oluşurlar (29). Dışsal dil kasları ise dilin dışındaki anatomik yapılardan başlar ve dilde sonlanır. Dilin konumunu değiştirerek hareket sağlar (28).

İnfracoroid ve supracoroid kaslar dilin yardımcı kaslarıdır. Bu kaslar, hyoid kemiğini yukarı ve aşağı hareket ettirerek dilin tabanını destekler ve dilin genel hareketlerini kolaylaştırır (27).

Dilin ekstrinsik kasları:

- M. genioglossus
- M. hyoglossus
- M. styloglossus
- M. palatoglossus



Şekil 3: Dilin ekstrinsik kasları (31).

2.2.4.1. M. genioglossus

M. genioglossus, yelpaze şeklinde olup, ekstrinsik dil kasları arasındaki en geniş kaslardan biridir (28, 32). Kas, kısa bir tendon aracılığıyla mandibulada bulunan, superior genial tüberküle tutunur (28). Lifleri, dilin arka kısmına doğru uzanarak, sırtın tamamını kapsar (27). Kasın alt bölgesindeki lifler, aşağı ve arkaya doğru uzanarak

ince bir aponevroz aracılığıyla hiyoid kemiğin gövdesine bağlanır. Ayrıca, bu liflerin bazıları farinks kaslarıyla da birleşir (16, 27, 30). Kasın alt ve orta lifleri, dilin sırtını öne doğru çekerek, dilin dışarı çıkmasını sağlar. Üst lifler ise dilin ucunu geriye doğru çekmekle görevlidir. M. genioglossus, nervus hypoglossus siniri tarafından innerve edilir (27).

2.2.4.2. M. hyoglossus

Hyoglossus kası, ince ve dörtgen şekilli bir kastır. Hyoid kemiğin büyük boynuzundan köken alır ve kranial yönde vertikal bir yol izler. Bu kas, m. longitudinalis inferior ve m. stylopharyngeus kasları arasında geçerek dilin yan kısımlarına ulaşır (24, 33). Ayrıca, genellikle hyoid kemiğin küçük boynuzunun tabanından köken alan kondroglossus kası, hyoglossus kasının bir parçası olarak kabul edilir ve bu kasla birlikte hareket eder (24). Hyoglossus kası, dilin geri çekilmesine yardımcı olur ve dilin kenarlarını aşağıya çeker. Bu kas, nervus hypoglossus tarafından innerve edilir (27).

2.2.4.3. M. styloglossus

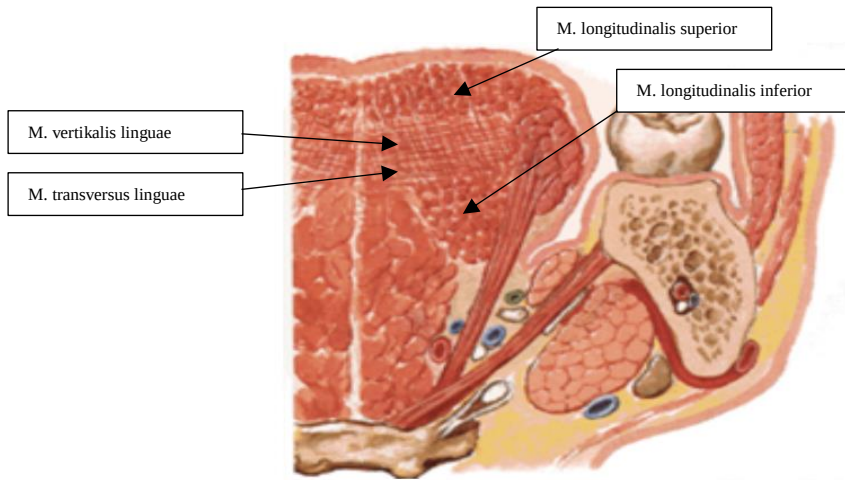
Styloglossus kası, temporal kemiğin stiloid çıkıntısından kaynaklanan üç kastan en küçük olanıdır ve aşağıya-öne doğru ilerleyip hyoglossus kasının lifleri ile karışarak dilin yan yüzeyine yapışır (27, 29). Bu kas grubu dilin yan kenarında longitudinal ve oblik liflerden oluşan iki bölüme ayrılır. Longitudinal seyreden bölüm, dile dorsal kısmı yakınında yandan girer ve m. longitudinalis inferior ile karışır. Oblik seyreden bölüm, m. hyoglossus'un üzerinde bulunur ve bu kasın lifleri ile karışır (33, 34). Genioglossus kası ile birlikte; dili retrakte ederek ve dilin laterallerini kıvrarak (yükselterek), yutma sırasında merkezi bir oluk oluşturur (28). Nervus hypoglossus siniri tarafından innerve edilir (27).

2.2.4.4. M. palatoglossus

Palatoglossus kası anatomik olarak faringeal kas grubunun bir parçası olmasına rağmen, dilin içine uzanan lifleri nedeniyle dışsal dil kasları grubunda yer alır (24). Bu kas, yumuşak damağın yan tarafındaki fasya ve kas sisteminden kaynaklanır. İnce ve silindirik bir yapıya sahip olup, mukoza ile kaplanarak palatoglossal kemeri oluşturur (29). Kas, dilin yan tarafından iç kaslarla iç içe geçerek dilin dorsal kısmına doğru ilerler ve kısmen transvers lingual kastta sonlanır (16, 32). Palatoglossus, iki taraflı hareket ederek dili yukarıya doğru yükseltir ve orofaringeal isthmusu daraltır (24). Kasın innervasyonu, faringeal plexus tarafından sağlanır (29).

Dilin İntrinsik kasları:

- M. longitudinalis superior
- M. longitudinalis inferior
- M. transversus linguae
- M. vertikalıs linguae



Şekil 4: Dilin intrinsik kasları (31).

2.2.4.5. M. longitudinalis superior

Dilin dorsal yüzeyini örten mukozanın hemen altında yer alan bu kas, oblik ve longitudinal yönde uzanan kas liflerinden oluşur. Kas, epiglottisten başlayarak median fibröz septum boyunca ilerler ve dilin apikal ve lateral kısımlarına yerleşir. Bu kas, dilin geri çekilmesi, genişlemesi ve dil ucunun kaldırılmasında rol oynar. Ayrıca dilin kısalmasına neden olur (24).

2.2.4.6. M. longitudinalis inferior

Kas lifleri, dilin tabanından ve hyoid kemiğin gövdesinden başlar ve hyoglossus ile genioglossus kasları arasında ilerler. Kas liflerinin sonlandığı yer, dilin ucudur. Kasların kasılması sonucunda dilin ucu aşağı doğru çekilir ve bu hareket, dilin boyunun kısalmasına yol açar (24).

2.2.4.7. M. transversus linguae

Bu kaslar, ventral kasların derinliklerinde yer alır ve superior longitudinal kaslara dik bir açıyla uzanır. Enine yönelen lifler, dilin daralmasını ve uzamasını sağlar. Ayrıca, dilin sırtında uzunlamasına bir çukurun oluşmasına da yardımcı olurlar (27).

2.2.4.8. M. vertikalıs linguae

Bu kaslar, dilin kökünden ve genioglossus kasından kaynaklanır ve dilin tüm uzunluğu boyunca median fibröz septuma bağlanır. Dilin ön kısmında ve yan kenarlarında yer alırlar. Bu kaslar, dilin düzleşmesini ve genişlemesini sağlamak için önemli bir rol oynar (24).

2.2.5. Dil bezleri

Dil mukozasında bulunan bezler; müköz, seröz veya mikst yapıdadır. Müköz bezler genellikle dilin apeksi hizasında bulunur ve dilin lateral kısımlarında da bulunabilir. Seröz bezler (Ebner bezleri) ise yalnızca sirkımvallat papillaların çevresinde bulunur ve salgılarını bu papillaları çevreleyen boşluklara bırakır. Bu salgılar, gıdalardaki tat veren maddelerin çözünmesini sağlayarak tat algısını kolaylaştırır. Mikst tip bezler, dilin ucuna yakın bölgelerde bulunur ve Blandin-Nuhn bezi olarak adlandırılır (27).

2.2.6. Dilin vasküler anatomisi

Dil esas olarak eksternal karotid arterin (ECA) dalı olan lingual arterden beslenir (33). Lingual arter aynı zamanda kontralateral damarla da anastomoz yaptığından dil iyi bir kollateral beslenmeye sahiptir. Lingual arter ECA'nın diğer dalları tarafından desteklenir. Fasiyal arter, dili de besleyen ascendens palatin arter ve tonsiller arter dallarını verir. ECA'nın ascendens faringeal arter dalı da organı besler. Venöz drenajı, lingual ven aracılığıyla internal juguler venedir (24).

2.2.6.1. Arteryel beslenme

Dilin temel beslenmesini, hyoid kemiğin büyük boyunuzunun hizasında karotid arterden ayrılan lingual arter dalı sağlar. Lingual arter submandibular bölgeden geçerek, genioglossus ve hyoglossus kası arasından ağız tabanına doğru ilerler (27). İlk başta süperomedial olarak hareket eder, ancak kısa bir mesafe sonra yön değiştirerek anterior-inferior yönde hareket eder (33).

Lingual arterin dorsal dalı; dilin dorsal mukozasını besler (24). Derin dalı ise dilin ön kısmını ve dilin merkez kısmının derin bölümlerini besler (28). Dorsal lingual arter ve derin lingual arter dilin tepesine yakın bir yerde birbirleriyle anastomoz yaparlar (28). Lingual arterin sublingual dalı; dil altı bezlerini ve ağız tabanını besler (27).

2.2.6.2. Venöz dönüş

Dorsal lingual venler, lingual arterin dallarına paralel olarak seyreder ve dilin dorsal yüzeyi ile yan kenarlarının venöz drenajını sağlar (28). Bu venler, m. hyoglossusun derinine doğru ilerleyerek lingual ven adını alır. Dilin venöz dönüşümünün büyük bir kısmı lingual ven aracılığıyla gerçekleştirilir. Lingual ven, hyoid kemiğin büyük boynuzu seviyesinde internal juguler vene dökülerek venöz dolaşıma katılır (16). Dilin ventral yüzeyinde ise derin lingual ven bulunur. Bu ven, dilin ucundan başlayarak posteriora doğru ilerler ve sublingual ven ile birleşir. Derin lingual ven bazen doğrudan internal juguler vene, bazen de lingual vene drene olarak sonlanır. Böylece dilin venöz dolaşımı tamamlanır (33).

2.2.6.3. Lenf drenajı

Dilin arka 1/3'lük bölümünden gelen lenf, her iki taraftaki superior derin servikal lenf düğümlerinden, jugulodigastrik lenf düğümüne boşalır. Dilin ön 2/3'lük bölümünün; medial kısmından gelen lenf, inferior derin servikal lenf düğümlerinden biri olan juguloomohyoid lenf düğümüne drene olurken, lateral bölümünden gelen lenf ise submandibular lenf düğümlerine drene olur (28). Ayrıca dilin apeksi ve frenulum bölgesinden gelen lenfler, submental lenf düğümlerine boşalır.

Dilin lenfatik drenajında, orta hat boyunca sınırlı bir geçiş gözlenir. Bu durum, dilin bir tarafındaki lezyonun lenfatikler aracılığıyla karşı tarafa yayılabilmesine olanak tanır(30).

2.2.7. Dilin sinirleri

Dilin embriyolojik kökenleri, birden fazla innervasyon kaynağının bulunmasına neden olmuştur. Sinirsel beslenmesi, üç ana grupta incelenebilir. Bunlar, motor uyarıları taşıyan efferent lifler, dokunma ve propriosepsiyon gibi genel duyuları ileten sinirler ve tat alma gibi özel duyuşal uyarıları taşıyan özel afferent lifler (24).

2.2.7.1. Motor innervasyon

Dilin palatoglossus kası dışında, diğer tüm dil kaslarının motor innervasyonu, on ikinci kraniyal sinir olan nervus hypoglossus tarafından sağlanır. Palatoglossus kası ise, liflerini onuncu kraniyal sinir olan nervus vagustan alarak, faringeal pleksus aracılığıyla innerve edilir (16, 24).

2.2.7.2. Dokunsal-duyusal innervasyon

Dilin anterior 2/3'lük kısmının genel duyusunun innervasyonunu nervus lingualis sağlar (27). Ek olarak dilin ventral yüzeyinin altındaki oral mukozadan ve mandibulanın lingual tarafındaki diş eti mukozasından da duyusal bilgi alır (24). Dilin posterior 1/3 'lük kısmının ve sirkumvallat papillanın olduğu bölgenin genel duyusunun innervasyonunu nervus glossofaringeus sağlar. Epiglottisi çevreleyen bölgenin genel duyusunun innervasyonunu ise nervus vagus sağlar (27).

2.2.7.3. Tat duyusunun innervasyonu

Tat duyusunun dilden beyne iletilmesinden sorumlu üç kraniyal sinir bulunmaktadır. Bunlar fasiyal sinir, glossofaringeal sinir ve daha az ölçüde vagus siniridir. Dilin anterior 2/3'lük kısmından gelen tat duyusu, ilk olarak lingual sinir aracılığı ile ardından fasiyal sinirin dalı olan korda timpani boyunca ilerler. Dilin posterior 1/3'lük kısmından gelen tat duyusu ise glossofaringeal sinir tarafından taşınır. Ayrıca, sulkusun posteriorundan, sirkumvallat papilladan, palatoglossal arklardan ve orofarenksten gelen tat duyusu da glossofaringeal sinir aracılığıyla beyne iletilir (24, 27). Vagus siniri epiglottusu çevreleyen bölgeden tat duyusunu taşır (27).

2.3. Dil Patolojileri

Dil patolojileri, konjenital (doğumsal) olarak gelişebileceği gibi, aynı zamanda lokal dil hastalıkları şeklinde de ortaya çıkabilir (16).

2.3.1. Aglossi-Hipoglossi

Aglossi, dilin tamamen gelişmemesi durumunu ifade ederken, hipoglossi dilin kısmi olarak gelişmemesi durumudur. Bu durumun, embriyonik gelişimin dördüncü haftasında ısıının neden olduğu damar bozulmaları sonucu ortaya çıktığına inanılmaktadır (24).

2.3.2. Hemiglossi

Hemiglossi çok nadir görülen bir anomalidir ve dilin ön üçte ikisinin yarısının doğuştan yokluğudur (24).

2.3.3. Mikroglossi

Mikroglossi, anormal derecede küçük bir dil ile karakterize edilen, nedeni tam olarak bilinmeyen ve nadir görülen bir gelişimsel durumdur (35). Bu hastalarda, konuşmada ve yutkunmada zorlanmalar gözlenir (24). Mikroglossiye sahip hastaların tedavisi, durumun şiddetine göre değişir. Cerrahi ve ortodontik tedavi yöntemleri ile ağız fonksiyonları iyileştirilebilir (35).

2.3.4. Makroglossi

İstirahat halindeki dilin normalden büyük olması, dentoalveolar yapılar üzerinden taşarak kendini gösteren nadir bir durumdur (36). Makroglossi genellikle konjenital olarak ortaya çıkar ya da altta yatan bozukluğun sonucu olarak gelişebilir. Lokal ya da genel olarak görülebilir (24). Dilin büyümesi, peltek konuşmaya sebep olabilir. Ayrıca, dilin alt çene ve dişlere uyguladığı baskı, dilin yan kenarlarında çentikli bir görünüm, açık kapanış, çapraz kapanış ve alt çene prognatizmine yol açabilir. Dilin sürekli olarak ağızdan dışarı çıkması durumunda, dilde ülserleşme görülebilir ve ikincil enfeksiyonlar gelişebilir; hatta nekroz bile meydana gelebilir. Şiddetli makroglossi varlığı, hava yolu tıkanıklığına neden olabilir (35). Bebeklerde ise genellikle gürültülü nefes alma, aşırı salya akışı ve yeme güçlüğü gibi belirtilerle kendini gösterir

Makroglossi, iki ana gruba ayrılabilir; gerçek makroglossi ve psödo makroglossi. Gerçek makroglossi, idiyopatik kas hipertrofileri, bazı genetik sendromlar (Beckwith-Wiedemann Sendromu, hemihipertrofi, Down Sendromu), vasküler malformasyonlar (hemanjiyom, lenfanjiyom), sistemik hastalıklar (konjenital hipotiroidizm, mukopolisakkarit depo hastalıkları) ve tümörler gibi çeşitli durumlar sonucu gelişir (24). Psödo-makroglossi, normal büyüklükte bir dile sahip bireylerde, dar mandibula, maksiller retraksiyon veya nazofarenks kısıtlılığı gibi ağız ya da iskelet anormalliklerinden kaynaklanan bir durum sonucu oluşur. Ayrıca, dilin şişmesine neden olan ilaç alerjileri, büyümüş bademcikler ve/veya geniz eti, düşük damak yapısı ve ağız boşluğunun hacmindeki azalma, ciddi maksiller darlık ve mandibular retrognatizm de psödo makroglossiye yol açabilir (16). Makroglossinin tedavisi ve prognozu, durumun altında yatan neden ve şiddetine bağlı olarak değişir. Hafif vakalarda cerrahi müdahale gerekmez, ancak eğer konuşma etkilenmişse, konuşma terapisi faydalı olabilir. Semptomatik hastalarda, kısmi glossektomi gibi cerrahi tedavi yöntemleri gerekebilir (35).

2.3.5. Bifid tongue (Yarık dil)

Bu durum, nadir görülen bir konjenital anomalidir ve dilin lateral tomurcuklarının birleşmesindeki başarısızlıktan kaynaklanır. Bu anomalide, iki veya daha fazla dil ucu bulunabilir. Kendi başına nadir bir durum olmasına rağmen, dil piercingi sonrasında görülen bir komplikasyon olarak rapor edilen vakalar da mevcuttur (24).

2.3.6. Çift dil

Çift dil, ağız boşluğunda iki dilin varlığı anlamına gelir. Dilde bulunan lateral tomurcukların çift oluşmasından kaynaklanır (24).

2.3.7. Ankiloglossi

Ankiloglossi, dilin hareketini kısıtlayan kısa ve kalın bir lingual frenum ile karakterize gelişimsel bir anomalidir (35). Ankiloglossi, iki alt gruba ayrılır, tam ve parsiyel ankiloglossi. Tam ankiloglossi, ağız tabanı veya alveolar mukozanın kaynaşması sonucu meydana gelir. Parsiyel ankiloglossi ise, lingual frenulumun kısa olması (2 cm'den az) ya da frenulumun bağlantı yerinin dilin ucuna çok yakın olması durumunda ortaya çıkar (37). Ankiloglossi, dilin hareket kabiliyetini sınırlayarak konuşma bozukluklarına neden olabilir (35). Frenulum lingual alveoler mukozanın superioruna yapışmışsa, diş eti çekilmesine neden olabileceği de öne sürülmüştür. Tedaviye ihtiyaç duyulan durumlarda, frenektomi genellikle tercih edilen tedavi yöntemidir (24).

2.3.8. Kılılı dil (Hairy tongue)

Kılılı dil, filiform papillalarda anormal düzeyde keratin birikimi ile karakterizedir. Keratin üretimindeki anormal artış ve normal keratin deskuamasyonunun azalması sonucunda, filiform papillalar uzar ve bu durum kıl benzeri bir görünüme yol açar (35). Kılılı dil, beyaz, sarı, yeşil, kahverengi veya siyah renkte olabilir. Dilin rengindeki değişiklik, içsel faktörlerin (kromojenik organizmalar) ve dışsal faktörlerin (yiyecek, kahve, çay ve tütün lekeleri) birleşiminin bir sonucu olarak ortaya çıkar (38).

Uzayan papillalar, bakterilerin kolonizasyonu ve büyümesine olanak tanır. Bu nedenle, düşük oral hijyen alışkanlıklarına sahip bireyler en sık etkilenen gruptur (38). Sigara kullanımı, baş ve boyun bölgesine uygulanan radyoterapi, uzun süreli antiseptik kullanımı, ağız kuruluğuna yol açan ilaçlar ve bazı antibiyotiklerin kullanımı gibi çeşitli predispozan faktörler, bu duruma yol açan nedenler arasında sayılmakla birlikte, kılılı dilin tam nedeni henüz tamamen anlaşılmamıştır (24, 35, 37, 38). Tedavisi, iyi ağız hijyeninin sağlanması ve dilin pul pul dökülmesine yardımcı olmak amacıyla diş fırçası veya dil kazıyıcısının kullanılması ile yapılabilir (24).

2.3.9. Fissürlü dil

Fissürlü dil, dilin dorsal yüzeyinde ve bazen yan kenarlarında çok sayıda fissür veya oluk ile karakterize edilen bir durumdur (37). Bu duruma, skrotal dil de denir (24). Melkersson-Rosenthal sendromunun klinik tanı kriterlerinden biri olarak kabul edilmektedir (37).

Fissürlerin derinliği, boyutu ve sayısı farklılık gösterebilir, ancak genellikle simetrik bir dağılım gösterir. Fissürlü dil genellikle asemptomatiktir, ancak derin çatlaklar, yiyecek artıkları, mikroorganizmalar ve mantarların birikmesine neden olabilir. Bu durum, dilde lokal tahrişe yol açarak hastada yanma hissine neden olabilir (24). Tahrişin önlenmesi amacıyla, hastaların oral hijyen alışkanlıklarını iyileştirmeleri önerilir (35).

2.3.10. Lingual varis

Varisler, anormal derecede genişlemiş ve kıvrımlı damarlardır. Oral varislerin en sık görülen türü, dil altı varisleridir. Dil altı varisleri, tipik olarak dilin ventral ve lateral sınırlarında çok sayıda mavi-mor, kabarık veya papüler kabarcıklar şeklinde görülür (35). Bu lezyonların prevalansı, yaşla birlikte artar (24). Genellikle, ikincil trombozun nadiren meydana geldiği durumlar dışında lezyonlar asemptomatiktir ve herhangi bir tedavi gerektirmez (35).

2.3.11. Lingual tiroid nodülü

Ektopik tiroid dokusu, embriyogenez sırasında tiroid bezinin normal pozisyonuna inememesi sonucu, foramen çekum ile epiglottis arasında oluşur (35). Klinik olarak, dilde yuvarlak, kırmızımsı kahverengi bir şişlik görülür ve artmış yüzey vaskülaritesi belirgin bir özellik olarak öne çıkar (38). Lingual tiroidler, küçük, asemptomatik nodüler lezyonlardan, hava yolunu tıkayabilecek büyük kitlelere kadar farklı boyutlarda olabilir (35). Bu lezyonlar disfaji, konuşma sorunları, solunum tıkanıklığı, kanama, hipotiroidizm (ektopik tiroid hastalarının yaklaşık %70'inde hipotiroidizm görülür) ve daha nadiren hipertiroidizm gibi sorunlara yol açabilir, ancak çoğu zaman asemptomatik olarak görülür (24). Asemptomatik lingual tiroid hastalarında periyodik takip dışında tedaviye gerek yoktur. Ancak semptomatik hastalarda tiroid hormonu takviyesi ile baskılayıcı tedavi, lezyonun boyutunu küçültmeye yardımcı olabilir (35).

2.3.12. Glossit

Glossit, dilin dorsal yüzeyindeki lingual papillaların kaybı ile birlikte meydana gelen bir iltihaplanma durumudur. Bu durumda dil, pürüzsüz, parlak, eritematöz (kızarıklık) ve hafifçe şişmiş bir görünüm alır. Glossit, semptomatik veya asemptomatik olabilir. Semptomatik vakalarda ağrı nedeniyle konuşma, çiğneme ve yutkunma güçlükleri görülebilir. Glossitin çeşitli olası nedenleri arasında alerjik reaksiyonlar, tütün kullanımı, sıcak veya baharatlı yiyeceklerin tüketimi, dilde aksesuar kullanımı, anemiler, viral enfeksiyonlar ve *Candida albicans* kaynaklı enfeksiyonlar yer alır (24).

2.3.13. Median rhomboid glossit

Median rhomboid glossit, tuberculum imparın yetişkinliğe kadar devam etmesine bağlı olduğu düşünülen dilin konjenital bir anomalisidir. Dilin dorsal yüzeyinde, sirkumvallat papillaların hemen önünde, eşkenar dörtgen veya oval şekilli papilladan yoksun bir alan olarak görülür. Ancak, son zamanlarda kronik *Candida albicans* enfeksiyonunun median rhomboid glossit patogeneğinde rol oynayabileceği öne sürülmektedir (37).

Enfekte vakalarda, dildeki tutulumun yanı sıra, yumuşak damağın orta hattında eritematöz bir görüntü de görülebilir. Bu durum, genellikle öpüşme lezyonu olarak adlandırılır (24). Median rhomboid glossit genellikle asemptomatiktir, ancak erken tanı ve antifungal tedavi ile çoğu vakada iyileşme sağlanabilir (38).

2.3.14. Coğrafi dil (Eritema migrans)

Patogenizi tam olarak bilinmeyen, ince ve kabarık beyazımsı bir sınırla çevrelenmiş, genellikle ağrısız, eritematöz yamalarla karakterize edilen gezici glossit durumuna, eritema migrans denir (37). Bu durum, dilin harita gibi görünmesine yol açtığı için bu isim verilmiştir(24). Coğrafi dil, sıklıkla fissürlü dille birlikte görülür. Genellikle dilin sırt ve yan kenarlarıyla sınırlı olan, haftalar, aylar hatta yıllarca sürebilen iyi huylu bir durumdur. Nadiren, yanak mukozasında, ağız tabanında, dudaklarda ve damakta benzer lezyonlar ortaya çıkabilir ve bu durum coğrafi stomatit olarak tanımlanır (37). Çoğu vakada lezyonlar asemptomatiktir, ancak bazı vakarlarda hafif bir yanma hissi veya ağrı şikâyetinden bahsedilebilir. Bu şikayetler genellikle eritematöz alanların gıdalar veya diğer maddelerle teması sırasında ortaya çıkar. Coğrafi dilin bazı potansiyel tetikleyicileri arasında sigara içmek, tütün çiğnemek, baharatlı veya asidik gıdalar, sıcak yemekler, diş macunu veya gargara yer almaktadır (24). Asemptomatik vakalarda coğrafi dil veya stomatit tedavi gerektirmez. Semptomatik durumlarda ise topikal anestezikler veya topikal steroidler, lezyonlu bölgelere günde birkaç kez ince bir tabaka halinde uygulandığında rahatlama sağlayabilir (38).

2.4. Dilin Fonksiyonları

Dil, önemli bir organ olup birçok farklı işlevden sorumludur. Bu işlevler şunlardır:

1. Tat alma,
2. Çiğneme,
3. Yutma,
4. Konuşma,
5. İlaç emilimi (27).

Ayrıca, dilin yapısında bulunan lingual tonsiller, bağışıklık sisteminin bir parçası olarak görev alır (39).

2.4.1. Tat alma

Tat alma fonksiyonu, dilin dorsal yüzeyinde yer alan çok sayıda lingual papilladan sağlanır (24). Bu papillalar, kimyasal, dokunsal ve sıcaklık gibi uyarınları algılayabilen bir yapıya sahiptir (40). Genel kimyasal uyarılar ise, tüm oral mukozada bulunan özelleşmemiş sinir uçları tarafından algılanır (16). Bu serbest sinir uçları, yüksek konsantrasyonlarda tuz, alkali ve asidik maddelerle temas ettiğinde ağrı, yanma ya da karıncalanma gibi belirtilere yol açar. Vücut bu zararlı kimyasalları seyreltmek için tükürük artışı sağlar (40). İnsanlar, beş ana tat duyusu ile tatları ayırt edebilir. Bunlar; ekşi, tatlı, tuzlu, acı ve umamidir. Dilin farklı bölgeleri bu tatlara karşı belirli hassasiyetlere sahiptir. Dilin ucu tatlılık duyusuna hassastır, dilin arka kısmı acı duyusuna daha duyarlıdır, yan bölgeler ise tuzlu ve ekşi tatları algılamak için daha hassastır (24).

2.4.2. Çiğneme

Besin ağız boşluğuna girdiğinde, ilk olarak dişler tarafından öğütme işlemi başlar ve ardından çiğneme süreci devam eder. Bu süreçte, besinlerin çiğnenmesi ve ağız içinde hareketi için dilin hareketi gereklidir (41). Dil, ağız içinde besinleri döndürerek tükürükle karıştırır ve bu karışım bolus halini alır, bu olaya çiğneme denir. Ayrıca dil, çiğneme esnasında besinler ile kazara alınabilecek sert gıdaların (kemik, taş vb.) ayrılması ve uzaklaştırılması işlevini de üstlenir (24). Çenenin açılıp kapanması ile çiğneme ve öğütme işlemleri, çiğneme kaslarının yardımıyla gerçekleşir (41).

2.4.3. Yutma

Dil ucunun damağa doğru hareket etmesiyle ağız boşluğu kapanır ve bolus çevrelenir. Ardından, besin dilin arka kısmındaki çökmüş alana doğru yönlendirilir. Bu hareketin ardından, dil peristaltik kasılmalarla bolusu orofarenkse gönderir (24, 41).

2.4.4. Konuşma

Dil, dişler, dudaklar, damak ve uvula, konuşma fonksiyonunun gerçekleşmesinde rol oynayan önemli organlardır(24). Dil kaslarının işlevi, konuşma için dilin artikülasyonunu kolaylaştıracak şekilde şekil değişiklikleri yapmaktır (41). Seslerin üretilmesi ve değiştirilmesinde dilin farklı kısımlarının farklı rolleri bulunur (24).

2.4.5. Emme eylemi

Hemen hemen tüm memeliler, bebeklik dönemlerinde beslenmek için annelerinin memelerinden süt emerler. Bu emme eylemi, dilin yardımıyla ağız içinde negatif basınç oluşturarak gerçekleştirilir (24).

2.4.6. İlaç emilimi

Oral mukoza, ilaçların hem lokal hem de sistemik dağılımı için tercih edilen alternatif bir yol sunar. Oral mukozada ilaç emilimi, bukkal ve dilaltı olmak üzere iki ana alt bölüme ayrılır. Bukkal mukoza emilimi için ilaçlar, bukkal alandaki diş eti ile yanak arasına yerleştirilir. Ancak, bukkal mukozadan emilimden daha hızlı ve etkili bir emilim, dil altı bölgesinde sağlanır (42). Dil altı mukozası çok ince olup, altında damar pleksusları bulunur. Bu bölge, bazı ilaçların emilimi için ideal bir alandır. Dil altı yoldan emilen ilaçlar, yüksek vaskülerite sayesinde gastrointestinal sistemi atlayarak kardiyovasküler sisteme hızlı bir geçiş sağlar(24).

2.5. Dilin Diş Hekimliğindeki Önemi

Dental tedavi sırasındaki anatomik zorluklar arasında dil, dudak, yanak gibi yapılar ve tükürük akışı yer alır (43). Bu zorlukları aşmak amacıyla dil ve yanak gibi yumuşak doku ekartörleriyle birlikte tükürük emicileri geliştirilmiştir (44).

2.5.1. Restoratif diş tedavisi ve endodonti

Restoratif ve endodontik tedavilerde, diş hazırlığı aşamasında yüksek hızlı döner aletler ve frezler kullanılır. Bu süreçte, diş dokularının tamamen görünür ve erişilebilir olması kritik bir öneme sahiptir (43). Aksi takdirde dil, yanak ve dudak gibi dokular zarar görebilir (45). Tedavinin ilerleyen aşamalarında dolgu ve kanal tedavisi için kavitenin izole edilip kuru tutulması gereklidir. Bu süreçte dilin doğru bir şekilde ekarte edilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca, tedavi sırasında kullanılan materyallerin ağız içine düşmesi durumunda, bu materyaller dil tarafından dağıtılabilir veya

yutulabilir. Bu durum, istenmeyen doku hasarlarına veya potansiyel zehirlenmelere yol açabilir (43).

2.5.2. Protetik diş tedavisi

Dil, sabit protetik tedaviler sırasında kullanılan yüksek hızlı döner aletler ve keskin frezlerin etkisiyle hasar görebilir (45). Kron simantasyonu gibi tedavinin ileri aşamalarında ise dilin bölgeden uzaklaştırılması, alanın kuruluşunu sağlamak için büyük önem taşır. Total protez yapımı sırasında dilin boyutu ve işlevi, protez stabilitesi üzerinde kritik bir rol oynar (46).

2.5.3. Cerrahi işlemler

Cerrahi işlemler, genellikle yüksek görünürlük ve erişim gerektiren prosedürlerdir. Bu tür işlemler sırasında hassasiyet ve hız büyük önem taşır. Diğer tedavi süreçlerinde olduğu gibi cerrahi işlemlerde de kesici aletler kullanılır. Dil ve yanak gibi dokuların doğru bir şekilde korunmaması durumunda, yumuşak dokulara zarar verme riski ortaya çıkar (44, 45).

2.5.4. Ortodontik tedavi

Dil boyutlarının, kemik yapılar üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulduğunda dil, iskeletsel veya dişsel anomalilerin oluşmasında önemli bir etiyolojik faktör olabilir. Bu tür anomalilerin tedavisinde, gerektiğinde

miyofonksiyonel tedaviler ile fonksiyonların düzeltilmesi hedeflenir. Ayrıca, ortodontik tedavi protokollerinin uygulanması sırasında dilin yeterli şekilde ekarte edilmesi büyük önem taşır (47).

2.5.4.1. Ortodonti ve dil

Edward Angle dilin, maloklüzyon çeşitliliğine yol açabilecek birçok farklı varyasyona sahip olabileceğini belirtmiştir (48). 1918 yılında A.P. Rogers, dil ve dudak kaslarını güçlendirmeye yönelik bir dizi egzersiz tanımlamıştır. Bu egzersizler, günümüzde miyofonksiyonel terapi olarak adlandırılmaktadır (47). Oral kaviteye, intraoral ve ekstraoral bölgelerden etki eden yumuşak dokuların normal ve sıra dışı fonksiyonları, özellikle dilin boyutu ve anormal postürü, sert doku büyümesini etkileyerek maloklüzyona neden olabileceği bilinmektedir (49). Bazı çalışmalarda, dental ark şekillerinin ve boyutlarının oluşumunda dilin boyutu ve konumunun doğrudan etkili olduğu ifade edilmiştir (14). Bu sebeplerden dolayı, maloklüzyonun teşhisinde ve tedavi planlamasında dil boyutunun tespitinin büyük önem taşıdığı belirtilmiştir (14, 49, 50).

2.5.4.2. Dil ve maloklüzyonlar

Maloklüzyonlar, sıklıkla yumuşak dokuların fonksiyonel olmayan işlevleri ve alışılmadık şekilleri ile ilişkilendirilir. Dildeki boyut ve fonksiyon sapmalarına, dil itme, dil emme ve parmak emme gibi alışkanlıkların yol açabileceği düşünülmektedir. Bu yumuşak dokudaki fonksiyonel sapmalara sert dokular adaptasyon gösterir (49).

2.5.4.3. Dilin çene gelişimi üzerine etkisi

Yapılan çalışmalarda mandibulanın pozisyonundaki değişikliklerin, dil kası aktivitesinde değişikliklere yol açtığı tespit edilmiştir (51). Mandibular prognatiye sahip hastalarda yapılan çalışmalarda, dilin büyük olmasının (makroglossi), dentoalveolar yapıları öne iterek, mandibular prognati, anterior açık kapanış, geniş gonial açı, artmış mandibular uzunluk ve Sınıf III maloklüzyon gibi problemlere yol açtığı gösterilmiştir (49, 52). Giancotti ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, pseudo Sınıf III (dişsel Sınıf III) maloklüzyonun nedenleri arasında dil postüründeki anomaliler, nöromusküler anomaliler ve havayolu problemleri olduğunu tespit etmiştir (53). Dilin büyük olduğu, postürünün damaktan uzakta, dişler arasında ve mandibulaya yakın olduğu durumlarda, Sınıf III maloklüzyon ve anterior açık kapanış oranlarının daha yüksek olduğunu öne süren çalışmalar bulunmaktadır (49).

Landázuri ve ark.'nın yaptığı çalışmada, mandibular retrüzyon, maksiller protrüzyon, mandibular dentoalveolar retrüzyon, maksiller dentoalveolar protrüzyon veya bu faktörlerin kombinasyonlarının Sınıf II maloklüzyon oluşmasına neden olduğu bildirilmiştir. Sınıf II maloklüzyon nedeniyle dil postürünün geriye doğru olması, solunum fonksiyonunda değişikliklere, atipik yutkunmaya ve buna bağlı bozulmalara yol açabilir (54).

Yapılan çalışmalarda, ön açık kapanış maloklüzyonuna sahip bireylerin dil hareketlerinin ve dil fonksiyonunun doğrudan maloklüzyonla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, mandibular düzlem açısının, gonial açının ve mandibular ramus yüksekliğinin yutma sırasında dil hareketini etkilediği bildirilmiştir (55). Normal dışı dil boyutları, devam eden infantil yutkunma ve parmak emme alışkanlıkları dilin sürekli olarak önde konumlanmasına neden olur (56, 57). Sonuç olarak, bu durum maksiller ve mandibular dişlerde proklinasyon ve intrüzyon, molar dişlerde ise ekstrüzyon yoluyla ön açık kapanışa yol açabilir (56). Dil, diş arkları üzerinde genişletici bir kuvvet uygular. Mandibula daha fazla etkilendiği için genişleme daha fazla olur ve maksiller arkta transversal yetersizlik meydana gelir (58).

2.5.4.4. Ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi

Mandibular prognatik hastaların ortognatik cerrahi operasyonları sonrası, hyoid kemiğinin inferoposterior olarak hareketi sonucu, dilin pozisyonu posteriora doğru kayabilir ve bu da faringeal hava yolunu daraltabilir. Operasyon sonrası hyoid kemik, fizyolojik olarak uyum sağlamak için hareket etse de tam olarak eski konumuna dönemez (59). Hyoid kemiğinin ve dilin, ameliyat öncesi konumuna göre daha posterior bir konumda kalması hem hava yolu daralması açısından hem de tedavinin stabilizasyonu açısından büyük önem taşır. Hava yolundaki daralmayı telafi edebilmek için baş postüründe değişiklikler meydana gelir ve servikal hiperfleksiyon gerçekleşir (60). Makroglossiye bağlı polidiastema hastaları ve ön açık kapanış hastalarının tedavisinde ise başarılı olabilmek ve kalıcılığı sağlamak için dilin fonksiyonunun, boyutunun ve konumunun doğru bir şekilde değerlendirilmesi gereklidir (61, 62).

2.6. Ortodontik Maloklüzyonlar

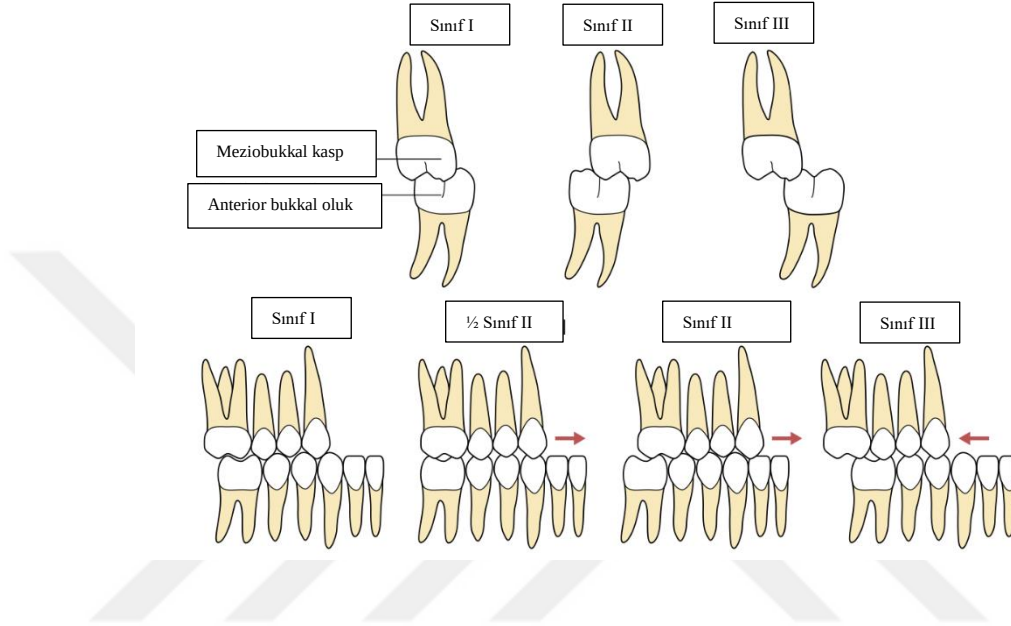
Maloklüzyon, maksiller ve mandibular uyumsuzlukların yanı sıra dişlerdeki pozisyon, sayı, şekil ve gelişim anomalilerinin bulunduğu, anormal oklüzyon olarak tanımlanabilir. Maloklüzyonlar, sagittal, vertikal ve transversal düzlemlerde meydana gelebilir (63).

2.6.1. Sagittal yöndeki anomaliler

Graber'in sınıflandırmasına göre maloklüzyonlar; dişsel ve iskeletsel bozukluklar olarak kategorize edilmiştir. Dişsel sagittal maloklüzyonlarda, maksilla ve mandibulanın, birbirleriyle ve kafa kaidesi ile olan ilişkileri normaldir. Ancak dişlerde

malpozisyonlar bulunur. İskeletsel sagittal maloklüzyonlarda ise maksilla ve mandibulanın, birbirleriyle ve kafa kaidesi ile olan ilişkileri bozulmuştur.

Sefalometrik radyografi, ortodontik değerlendirmeye dahil edilerek, dişsel ve iskeletsel bozuklukların kolayca teşhis edilmesini sağlamaktadır (64).



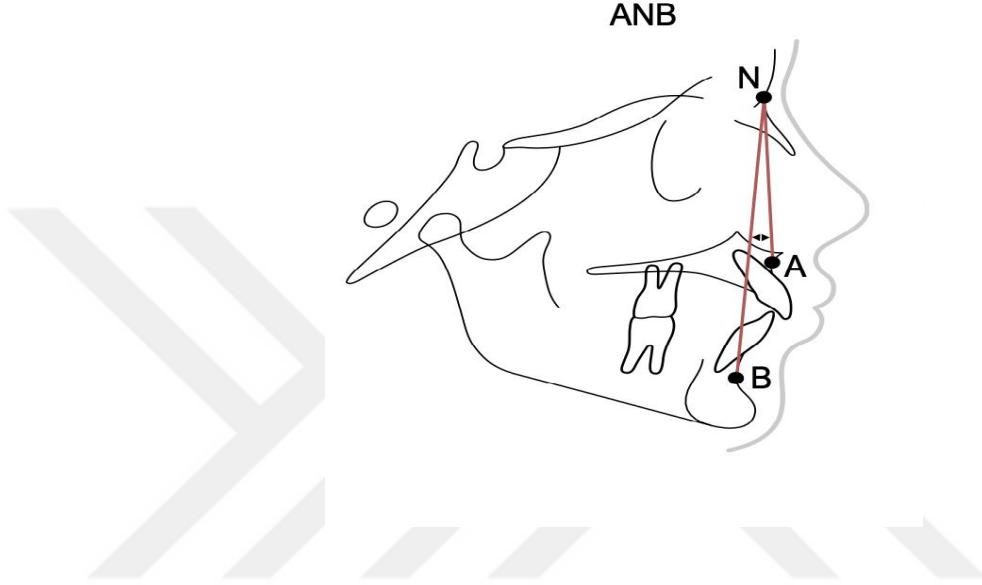
Şekil 5: Angle sınıflandırması (65).

2.6.1.1. Dişsel sınıflandırma

Angle tarafından yapılan sınıflandırmanın temeli, maksiller birinci molar dişin konumunun sabit olarak kabul edilmesine dayanmaktadır. Bu sınıflandırma, üç ana sınıf altında gruplandırılmıştır (Şekil 5).

- Sınıf I maloklüzyonda, maksiller ve mandibular birinci molar dişler arasında normal bir tüberkül-fossa ilişkisi vardır. Maksiller birinci moların meziobukkal tüberkülü mandibular birinci moların santral fossasına oturur. Ancak dental yapılarda malpozisyonlar izlenir.

- Sınıf II maloklüzyonda, mandibular birinci molar ve maksiller birinci moların tüberkül fossa ilişkisi, normal ilişkisinin distalindedir.
- Sınıf III maloklüzyonda, mandibular birinci molar ve maksiller birinci moların tüberkül fossa ilişkisi, normal ilişkisinin mezialindedir (64).



Şekil 6: ANB açısı (65).

2.6.1.2. İskeletsel sınıflandırma

Sefalometrik radyografinin kullanımı, kranyum, yüz ve çene kemiklerinin morfolojisinin detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sağlamıştır. Bu sayede maloklüzyonun iskeletsel ve dişsel bileşenlerinin daha iyi anlaşılması sağlanmıştır (64). Sefalometrik analiz yöntemiyle, üst çene ve alt çenenin anterior kraniyal kaideye göre anteroposterior ilişkileri belirlenir ve ANB açısı değerlerine dayanarak maloklüzyonlar iskeletsel olarak sınıflandırılır (66) (Şekil 6). ANB açısı, maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirlerine göre konumu hakkında bilgi verir. ANB açısı 0-4 ° arasındaysa normaldir yani iskeletsel Sınıf I ilişki söz konusudur. ANB açısı 4°

‘den büyükse iskeletsel Sınıf II ilişkisi, ANB açısı 0° ‘den küçükse iskeletsel Sınıf III ilişkisi söz konusudur (67).

2.6.2. Vertikal yöndeki anomaliler

2.6.2.1. Dişsel sınıflandırma

Maksiller ve mandibular orta kesici dişlerin, kesici kenar noktaları arasındaki mesafeye, overbite denir. Artmış overbite (deepbite), maksiller orta kesicilerin mandibular orta kesicileri fazla örtmesi sonucu oluşan durumdur. Bazı vakalarda aşırı artmış overbite mandibular kesici dişlerin damak mukozasına temasına neden olabilir. Açık kapanış (openbite), sentrik oklüzyon sırasında, alt ve üst dişlerden bazılarının temas etmeyerek aralarında dikey yönde bir açıklık bulunması durumudur. Açık kapanış, ön açık kapanış ve yan açık kapanış olmak üzere ikiye ayrılır.

Sentrik oklüzyon sırasında alt ve üst anterior dişler arasında dikey yönde açıklık bulunması, ön açık kapanış (negatif overbite) olarak adlandırılır. Aynı şekilde, sentrik oklüzyon sırasında bir tarafta molar dişler arasında temas mevcutken, diğer tarafta molar ve premolar dişler arasında dikey yönde açıklık olması durumuna yan açık kapanış (posterior openbite) denir (68).

2.6.2.2. İskeletsel sınıflandırma

Vertikal maloklüzyonlar, mandibulanın büyüme paternine göre anterior (hiperdivejan) veya posterior (hipodiverjan) rotasyon yapmasına bağlı olarak değerlendirilir (69). Bu değerlendirme, mandibular düzlem (GoGn) ile ön kafa kaidesi düzlemi (SN) arasındaki açının ölçülmesiyle yapılır. GoGn/SN açısının normal değeri

$32^{\circ} \pm 6^{\circ}$ olarak kabul edilir (70). Bu açının normal üst sınırından büyük olan durumlar, iskeletsel açık kapanış; alt sınırından küçük olan durumlar ise iskeletsel derin kapanış olarak adlandırılır (68, 71).

2.6.3. Transversal yöndeki anomaliler

2.6.3.1. Dişsel sınıflandırma

İdeal sentrik oklüzyon sırasında maksiller dişler mandibular dişleri kutu kapağı gibi örter. Bu durumun tek taraflı (unilateral) ya da çift taraflı (bilareral) olarak bozulması ile oluşan duruma, yan çapraz kapanış (lateral crosssbite) denir. Bukkal nonoklüzyon, bir veya birkaç dişin bukkal konumda bulunması nedeniyle çiğneyici yüzeylerinin, antagonist dişin çiğneyici yüzeyleriyle temas etmediği, yani tamamen oklüzyon dışında kaldığı bir durumdur. Palatinal (lingual) nonoklüzyon, bir veya birkaç dişin palatinal ya da lingual konumda bulunması nedeniyle çiğneyici yüzeylerinin, antagonist dişin çiğneyici yüzeyleriyle temas etmediği, yani tamamen oklüzyon dışında kaldığı bir durumdur (68).

2.6.3.2. İskeletsel sınıflandırma

İskeletsel lateral crossbite ve iskeletsel bukkal-lingual nonoklüzyon anomalilerinde, maksiller ve mandibular kemiklerin genişlikleri arasında belirgin bir uyumsuzluk bulunur. Bu durum, dişlerin doğru şekilde temas etmesini engelleyerek fonksiyonel ve estetik sorunlara yol açabilir (68).

2.7. Ultrasonografi

Ultrasonografi (USG); parankimal organların, anatomik ve patolojik yapıların incelenmesinde akustik dalgalardan yararlanılan, uygulaması kolay ve radyasyon riski taşımayan gerçek zamanlı bir görüntüleme yöntemidir. Bu yöntem, insan kulağının işitemeyeceği kadar yüksek frekanslı (2-20 MHz) ses dalgalarını kullanarak görüntü oluşturur (72–77). Ultrasonografinin, son yıllarda diş hekimliğinde kullanım oranı artmıştır. Bunun sebepleri; iyonize radyasyon kullanımının olmaması, invaziv olmaması, hamilelerde ve çocukluk çağındaki bireylerde güvenle uygulanabilir olması ve kolaylıkla tekrarlanabilir olmasıdır(78).

2.7.1. Ultrasonografi cihazının fiziksel prensipler

2.7.1.1. Ses dalgaları

Ses dalgası, yayıldığı ortamda birbirini takip eden kesintisiz dalga hareketidir (77). Ses dalgaları, enerji iletimi açısından X-ışınlarına benzer; ancak X-ışınları boşlukta hareket edebilirken, ses dalgalarının iletilebilmesi için bir ortama ihtiyaç vardır (79). İnsan vücudunda ise sesin yayılma hızı, dokunun özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterir (77).

Bütün ses dalgaları, frekans ve dalga boyu olmak üzere iki temel özelliğe sahiptir. Dalga boyu (λ), bir dalga'nın tam bir periyodundaki iki ardışık tepe noktası arasındaki mesafedir. Dalga boyu, ses dalgasının hızının (c), frekansına (f) oranıyla belirlenir. Periyot (T); bir dalga döngüsünün tamamlanması için geçen süredir ve genellikle saniye cinsinden ölçülür. Periyot, saniye/döngü olarak ifade edilir. Frekans (f); Birim zamandaki titreşim sayısını ifade eder ve birimi Hertz (Hz) olarak belirtilir. 1 Hz, saniyede bir döngüye eşittir. Daha yüksek frekans değerleri için kilohertz (kHz) ve megahertz (MHz) birimleri kullanılır (80). Frekans, ultrasonografi görüntülerinin

kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Yüksek frekanslarda görüntü çözünürlüğü artar (81).

İnsan kulağı, 20-20.000 Hz arasındaki ses frekanslarını algılayabilir. Bu aralıktaki seslere sesler, daha yüksek frekanslı seslere ultrasonik sesler, daha düşük frekanslılara ise infrasonik sesler denir (74). Ultrasonografi cihazlarında kullanılan ses dalgalarının frekansları genellikle 2 ila 20 MHz arasında değişir (77). Bu frekans aralığı, yeterli penetrasyon derinliği ve uzaysal çözünürlük sağlamak için idealdir (74).

2.7.1.1. Ses hızı

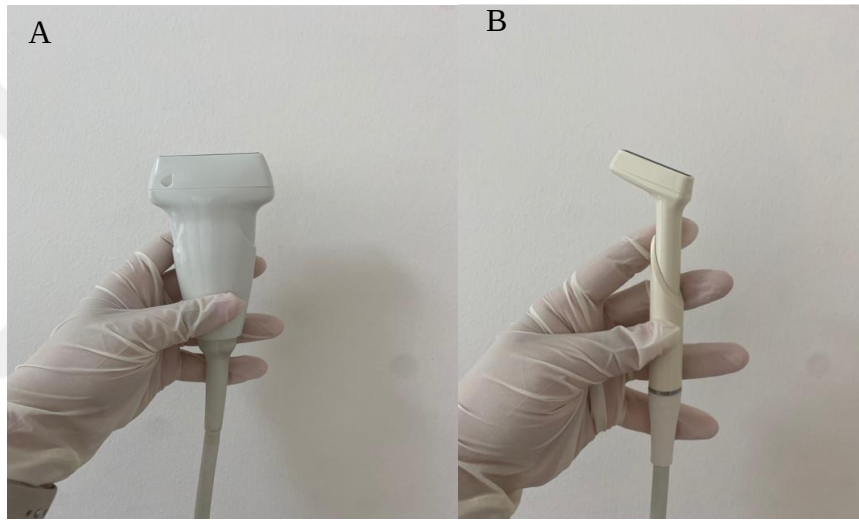
Ultrasonografi cihazına ulaşan ses dalgalarının yansımaları, esas olarak ses hızındaki değişimlere bağlıdır. Sesin yayılma hızı, ortamın yoğunluğu ve sertliğindeki farklılıklardan etkilenir ve bu nedenle vücut dokuları arasında değişiklik gösterir. Genellikle ses hızının artışı, gaz bir ortamdan sıvı ortama veya gaz bir ortamdan katı ortama geçerken gözlenir (80).

2.7.2 Ultrasonografi cihazı ve bölümleri

Ultrasonografi cihazı, temel olarak üç ana bölümden oluşur: prob, merkezi işleme ünitesi ve çıktı ünitesi (82, 83).

2.7.2.1. Merkezi işleme ünitesi

Ultrasonografi cihazının bu bölümü, cihazın elektrik enerjisini sağlar. Transdüserdeki enerji dönüşümünü işler ve bu enerjiyi görüntüye dönüştürür. Bu aşamada, doku derinliği hesaplanır ve oluşturulan görüntü çıktı ünitesine iletilir. Ayrıca bu bölüm, cihazın kontrolünü sağlayan bir panele sahiptir. Panel üzerinde yer alan fare (mouse) ve imleç (trackball) gibi araçlar sayesinde görüntü üzerinde işaretlemeler ve ölçümler yapılabilir (84).



Şekil 7: Ekstraoral ve intraoral problara örnekler. A. Ekstraoral kullanılan lineer prob. B. İntraoral kullanıma uygun hokey sopası prob.

2.7.2.2. Prob

USG cihazının, incelenmek istenen vücut bölgesine temas eden kısmıdır ve içerisinde transdüseri bulunur (84). Transdüser, elektrik enerjisini ses enerjisine dönüştürerek ses dalgalarını üretir. Bu dalgaların dokulara iletilmesi, dokulardan yansıyan ses dalgalarının algılanması ve bu yansıyan dalgaların tekrar elektrik

sinyaline dönüştürülmesi transdüserin temel görevleridir (85, 86). Yüksek frekanslı transdüserler, üstün çözünürlük özellikleri sayesinde yüzeyel yapıların daha net bir şekilde görüntülenmesini sağlar. Ancak, yüksek frekanslı ses dalgalarının daha fazla absorbsiyona uğraması, derin yapıların görüntülenmesini zorlaştırır. Bu nedenle, derin dokuların incelenmesi gerektiğinde düşük frekanslı transdüserler tercih edilir. Optimum görüntü kalitesi için, hedef dokunun derinliğine ulaşabilecek en yüksek frekanslı prob seçilmelidir (87).

Transdüserler, amaçlarına göre farklı tiplerde ve frekanslarda üretilir. Kullanım amaçlarına bağlı olarak, ses demetinin şekli değişir ve bu durum ekran üzerindeki görüntünün biçimini belirler. Lineer (doğrusal) prob, hokey sopası prob, sektör prob ve konveks prob gibi farklı tipteki transdüserlerin her biri, kullanılan alan açısından farklılık göstermektedir (Şekil 7).

Lineer probda, transdüserler bir doğru boyunca sıralanmış olup, dikdörtgen şeklinde bir görüntü oluşmasına neden olur. Ancak, yamuk modunun kullanılmasıyla görüntü genişletilebilir (77, 88). Bu prob, özellikle yüzeyel yapıların yüksek çözünürlükle görüntülenmesi için tasarlanmıştır (87).

Konveks probda, transdüserler geniş bir yay şeklinde dizilmiştir ve tepesi kesik konik şeklinde görüntü oluşur (77). Görüntü alanı, probun görüntüleme yüzeyinden daha geniştir. Bu prob, genellikle daha düşük frekansta çalışır ve derin yapıların görüntülenmesinde tercih edilir (87). Konveks prob, genellikle karın ultrasonografi taramalarında kullanılır. Bunun dışında nadiren de olsa genişlemiş tiroid bezinin görüntülenmesinde baş-boyun bölgesinde kullanılabilir (88).

Sektör kardiyak probu, düşük frekansta çalışan bir prob türüdür (87). Bu prob, pasta dilimi şeklinde bir görüntü oluşturur ve özellikle kardiyak değerlendirmelerde kullanılır (89). Temas yüzeyi küçük olmasına rağmen, görüntüleme alanı geniştir (77).

Hokey sopası probu, diğer prob çeşitlerine göre daha küçük bir temas yüzeyine sahiptir. Bu prob, nispeten düşük penetrasyon derinliğiyle birlikte yüksek görüntü çözünürlüğü sunar. Genellikle intraoral dokuların incelenmesinde kullanılır (88).

2.7.2.3. Çıktı üniteleri

Çıktı üniteleri, prob tarafından toplanan verilerin merkezi işlem ünitesine işlenmesiyle oluşturulan görüntüleri gösterir. Oluşturulan görüntüler, çıktı ünitelerinde yazdırılabilir (84).

2.7.3. Ultrasonografi cihazında görüntü oluşum mekanizması

Proba gelen alternatif akım, transdüserde bulunan quartz kristallerinin piezoelektrik etkiyle titreşmesine yol açar. Bu titreşme, elektrik enerjisinin mekanik enerjiye dönüşmesini sağlar ve ses dalgalarının oluşumunu tetikler (87, 90). Oluşan ses dalgaları, iletken bir jel yardımıyla doku yüzeyine çarparak yankılar (ekolar) oluşturur. Bu ekolar, tekrar piezoelektrik kristallerinin titreşmesine neden olarak, ses enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesini sağlar. Sonrasında, alıcılar tarafından kontrol edilen bu elektrik enerjisi, merkezi işlem ünitesi tarafından optimal görüntülerin oluşturulmasında kullanılır (87).

2.7.4. Sesin doku ile etkileşimi

USG cihazında görüntü oluşturmak için dokuya gönderilen ses dalgaları, dokuda ilerlerken yansıma (refleksiyon), kırılma (refraksiyon), saçılma (scatter) ve emilim (absorpsiyon) gibi çeşitli etkileşimlere girer. Bu etkileşimler sonucunda, ses dalgalarının enerjisinin bir kısmı kaybolur. Bu durum, zayıflama (atenüasyon) olarak adlandırılır (77, 89).

Absorbsiyon, iletilen ses dalgasının dokular tarafından soğurulmasıdır. Doku kalınlığı ve absorbsiyon katsayısından etkilenir. Sesin frekansı attıkça, absorbsiyon da artar. Derin dokulara yüksek frekanslı prob ile bakıldığında, yüksek absorbsiyon nedeniyle derin dokulardan geri dönen ekoların sayısı azalır. Bu nedenle, derin dokuların görüntülenmesi için düşük frekanslı problemlerin kullanılması tercih edilir (77).

Yansıma (refleksiyon), ses dalgalarının bir ortamdan başka bir ortama geçişi sırasında proba doğru geri dönen dalgaların miktarıdır (87). Ses dalgaları, direnç farklılıklarının olduğu ortamlar arasında geçiş yaparken yüksek oranda yansır. Özellikle hava-yumuşak doku ve kemik-yumuşak doku gibi ortamlar arasında, direnç farklılıkları nedeniyle ses dalgası büyük ölçüde yansıma gösterir (90).

Ses demetindeki yansımalar üç önemli faktöre bağlı olarak değişir (77). İlk faktör, akustik impedanstır. Akustik impedans, bir dokunun ses dalgalarının iletimine karşı gösterdiği dirençtir (87). İncelenen dokular arasındaki akustik impedans farkı arttıkça, yansıma da artar. Ultrasonografi sırasında kullanılan jeller, doku ile prob arasındaki hava temasını keserek havanın yansıma üzerindeki etkisini engeller (90). İkinci faktör, insidans açısıdır (77). Bu, ses dalgasının hedef doku ile yaptığı açıdır. İnsidans açısı, gelen ses demetinin açısının dikleşmesiyle artar ve açının daha eğik hale gelmesiyle azalır (87). İnsidans açısı dikleştikçe, yansıma azalır. Üçüncü faktör ise, hedef doku yüzeyinin özelliğidir. Doku yüzeyi düzgünse, yansıma meydana gelir; eğer yüzey düzensizse, saçılma olur (77).

Ses dalgalarının dokular arasında geçiş yaparken frekansı değişmez ama dalga boyu ve hızı ortama uyum sağlar. Ses dalgalarının bir dokudan diğerine geçiş sırasında ortam koşullarına uyumlanarak yön değiştirmesine kırılma (refraksiyon) denir (90). Kırılma, ultrason görüntülerinde bozulmalara ve artefakt oluşumuna yol açar (87). Bu bozulmalar, görüntülenen dokunun derinliği ve konumunun yanlış algılanmasına neden olabilir. Yansımanın en aza indirilmesi ve doğru bir görüntü elde edilmesi için, probun incelenen dokuya dik bir şekilde yerleştirilmesi önemlidir (90).

Saçılma (scatter); ses dalgalarının, doku ile etkileşimi sonrasında farklı yönlerde doğru dağılmasıdır. Dağılan ses dalgalarının bir kısmı transdüser geri dönmez ve bu durum sinyal kaybına yol açar (91).

2.7.5. Ultrasonografi inceleme yöntemleri

2.7.5.1. Gerçek zamanlı (Real-time) görüntüleme

Gerçek zamanlı görüntüleme, probun incelenen doku üzerinde hareket ettirilmesi sırasında, bu hareketin ekranda sürekli bir görüntü olarak izlenebilmesidir (87). Ekoların monitorizasyonu için ilk olarak tek boyutlu A modlu ultrasonografi geliştirilmiştir (77). A moda hareket bileşeninin eklenmesiyle M modu ortaya çıkmış, ardından B modu (iki boyutlu görüntüleme) ile önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

A mod (Amplitüd modu), ultrasonografinin en eski modudur. Bu mod, tek bir transdüser tarafından doku üzerinde bir çizgi boyunca gönderilen ses dalgalarının oluşturduğu ekoların sıralı dikey pikler halinde tek boyutlu bir görüntüsüdür (87). Farklı yoğunluktaki doku katmanlarından gelen ekoların şiddeti, derinliğe bağlı olarak değişen bir grafik şeklinde gösterilir (92). Ancak, günümüzde A modunun kullanımı genellikle tercih edilmemektedir (87).

B mod (Brightness mod- Parlaklık modu), probdan üretilen ses dalgalarının dokulardan yansması veya kırılması sonucu oluşan ekoların oluşturduğu iki boyutlu, gerçek zamanlı bir görüntüleme modudur (87). Bu modda, dokuların anatomik özellikleri ve ses dalgalarına verdikleri tepkilere bağlı olarak, farklı parlaklıklardaki gri tonlarda noktalar şeklinde bir görüntü elde edilir (93). B mod, ultrasonografi cihazlarında en sık kullanılan gerçek zamanlı görüntüleme modu olarak öne çıkar (87, 93).

M mod (Motion modu), hareket eden dokulardan gelen ekoların görüntülendiği bir moddur (77). Bu modda, ardışık B mod taramaları kaydedilerek hareketin gösterilmesi sağlanır (87). Genellikle kalp gibi hareketli organların fonksiyonlarının değerlendirilmesinde tercih edilir (77). Diş hekimliğinde ise dilin yutkunma sırasında oluşan kas hareketlerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılır (94). Ayrıca, uygulayıcı bu modda hareket aralığını ölçme imkânına sahiptir (93).

2.7.5.2. Doppler ultrasonografi

Frekansı sabit bir ses dalgasının hareketli dokulara gönderilmesi sonucu oluşan ekoların frekansında değişiklikler meydana gelir. Bu değişikliklerin derecesi, hareketli dokunun hareketinin belirlenmesine olanak tanır ve bu yöntem, doppler etkisine dayanır (91). Bu teknik, vücutta bulunan akışkan yapıların, özellikle arteriyel ve venöz dolaşımın görüntülenmesinde kullanılır.

Atımlı dalgalı doppler (pulsed doppler), gerçek zamanlı görüntüleme gibi kısa pulslar gönderilir ve bu pulsların ekolarının geri dönmesi beklenir. Gelen ekoların zamanını hesaplayarak, dokunun bulunduğu bölge belirlenir.

Renkli akım doppler, atımlı doppler prensibine dayanır. Elde edilen ekoların işlenmesiyle, akımın transdüsere olan yönü ve hızı belirlenir ve bu bilgilere göre renkli göstergelerle görselleştirilir; ayrıca gerçek zamanlı görüntüyle birleştirilir (87). Transdüsere doğru hareket eden akımlar mavi renkte, uzaklaşan akımlar ise kırmızı renkte gösterilir. Akımın hızı yüksekse açık renk tonları, düşükse koyu tonlar kullanılarak görüntü elde edilir (72, 73, 91). Bu yöntem, küçük kan damarlarının tespitinde de kullanılabilir (90).

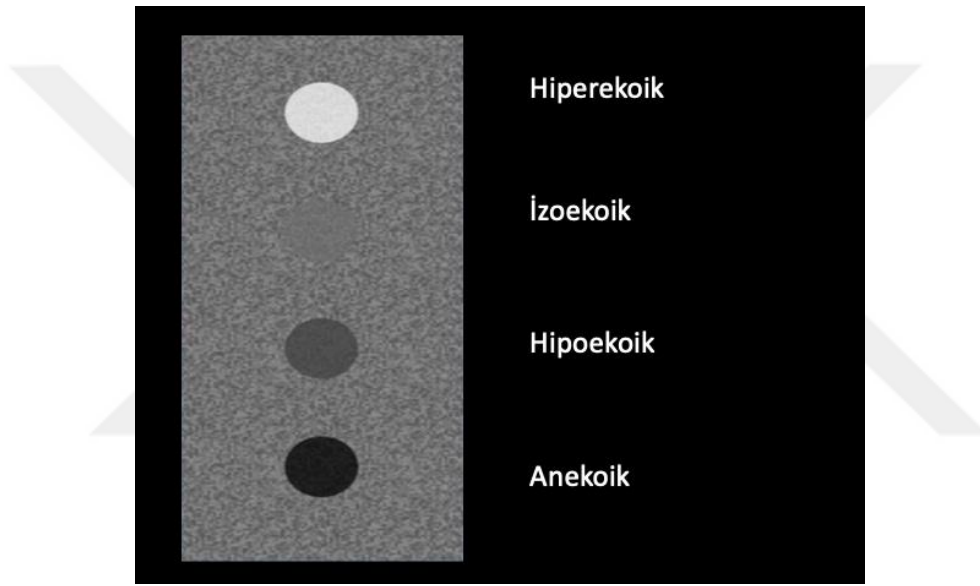
2.7.6. Ultrasonografi görüntülerinin değerlendirilmesi

2.7.6.1. Ekojenite

USG görüntüsü, siyah-beyaz bir zemin üzerinde değişik parlaklıktaki noktalardan oluşur. Bu noktalar, dokuya gönderilen ses dalgalarının yankılarını temsil eder. Bu yankılara, eko denir (90). Ekojenite, transdüsere geri dönen eko seviyesinin genişliği olarak tanımlanabilir ve bu seviyenin büyüklüğü, ses dalgalarının yansıma miktarıyla doğru orantılıdır (91). Ses dalgalarının yansıması ise, görüntülenen

dokunun akustik empedans değerine bağlıdır. Her dokunun akustik empedans değeri, aynı zamanda kendine özgü bir ekojeniteye sahip olmasını sağlar (87).

Ses dalgaları, sıvılardan geçerken hiç yansıma yapmadığı için ultrasonografik görüntü simsiyah görülür ve buna anekoik görüntü denir. Zayıf eko üreten dokular, koyu gri tonlarında görünür ve bu alanlar hipoeikoik olarak adlandırılır. Güçlü eko üreten dokular ise açık gri tonlarında görülür ve hipereikoik olarak adlandırılır. Eğer ses dalgalarının ulaştığı dokuların ekojeniteleri birbirine eşitse, bu alanlara izoeikoik denir (91) (Şekil 8). Ayrıca, ekojenite dokudaki ekoların dağılımına göre homojen veya heterojen olarak tanımlanabilir (95).



Şekil 8: Farklı ekojeniteleri gösteren şematik diyagram (91).

Dokuların ekojeniteleri incelendiğinde, her birinin özelliklerine göre farklı ekolarda görüntülediği görülür. Kan damarları, iyi sınırlı anekoik bir görüntü oluşturur. Yağ dokusu ise neredeyse tamamen anekoik olup siyah bir görünüm sergiler. Kıkırdak dokusu ve lenf nodları hipoekoik, yani daha az yansıma yaparak gri tonlarında görünür. Kas dokusu ise çizgisel uzantılarıyla birlikte hipoekoik olarak görüntülenir. Kemik, ligament ve tendonlar ise hipereikoik olarak belirginleşir, yani yüksek yansıma ile daha parlak görünür. Fasya ve bağ doku lifleri de hipereikoik olarak izlenir. Sinir dokusu ise bazen hipoekoik, bazen de anekoik olarak gözlemlenebilir. Patolojik dokular incelendiğinde, sıvı dolu kistler anekoik (siyah) görüntülenirken, kalsifikasyonlar ise hipereikoik (beyaz) görüntü oluşturur (90, 93).

2.7.6.2. Ultrasonografide rezolüsyon kavramı

Rezolüsyon (çözünürlük), incelenen dokunun yeterli kalitede görüntülenmesini ifade eder. Her bir yapının birbirinden ayırt edilebilme yeteneği ise uzaysal rezolüsyon olarak adlandırılır (90). Ses dalgalarının frekansı arttıkça, rezolüsyon artar, ancak dalgaların penetrasyon derinliği azalır (96, 97). USG’de oluşan görüntünün kalitesi, rezolüsyon ve frekans ile doğrudan ilişkilidir (90).

2.7.6.3. Tarama düzlemleri

Ultrasonografide görüntüler, anatomik düzlemler referans alınarak oluşturulur. Bu düzlemler arasında aksiyal, sagittal, koronal ve parasagittal düzlemler yer alır (90).

2.7.6.4. Geliş açısı

Ultrasonografi görüntüleri elde edilirken, transdüserden gönderilen ses dalgalarının incelenmek istenen doku ile temas ettiği açıya, geliş açısı denir. Bu açı, incelenmek istenen bölgenin görüntüsünün oluşumunu etkiler. Eğer açı dik veya dik açıya yakın olacak şekilde tarama yapılırsa, dalgaların çoğu eko yapar ve bu sayede istenilen bölge daha net bir şekilde görüntülenir (97).

2.7.7. Ultrasonografi artefaktları

Görüntüde normalde olmaması gereken ve görüntü kalitesini bozan hatalar, artefakt olarak adlandırılır(80,90). Artefaktlar genellikle sesin ortamlar arasında yayılması sırasında, kırılma gibi etkileşimler sonucu oluşur. Bazı artefaktlar, görüntülemeye doğru bilgiye ulaşmamızı engellerken, bazıları ise kemik ve taş dokularında olduğu gibi tanıya yardımcı olabilir. Artefaktların oluşumunu engellemek için kısa ve uzun aks görüntüleme ile kontrol yapmak, hastayı hareket ettirmek ve probu aşağı-yukarı doğru hareket ettirmek (tilt hareketi) gibi yöntemler kullanılabilir (87).

2.7.7.1. Akustik güçlenme

Ses dalgaları, atenüasyon değeri düşük olan, sıvı gibi, yüzeyel bir doku ile karşılaştığında yansıyamaz ve daha derinlerdeki, atenüasyon değeri daha yüksek olan dokular tarafından yansıtılır. Bu durumda, anekoik (siyah) görüntünün arkasında hiperekoik (beyaz) bir görüntü oluşur; bu duruma, akustik güçlenme denir (87). Bu artefakt, kistik ve solid dokuların ayrımında tanıya yardımcı olabilir (73).

2.7.7.2. Akustik gölgelenme

Transdüserden gönderilen ses dalgaları, yüzeyel atenüasyon katsayısı yüksek bir doku ile karşılaştığında, daha derinde bulunan dokuya ulaşamayarak aşırı yansır. Bu durum, hiperekoik bir alan ve posteriorunda izlenen anekoik bir bant şeklinde görüntüye yol açar (90, 91). Kemik, kalsifiye yapılar, taşlar ve gazlar ultrasonografik görüntülemeye akustik gölge oluşturur (73, 91). Gazın arkasında oluşan gölgelenme,

kemik, kalsifikasyon ve taşlarda olduğu gibi tamamen anekoik değildir. Gazın içerdiği kabarcıkların ekoları nedeniyle anekoik alanda enine çizgilenmeler izlenir. Bu duruma, kirli akustik gölge denir (98). Yüzeyel dokuları incelemek için genellikle yüksek frekanslı problar kullanılır. Bu prob ile yapılan incelemelerde, ses dalgaları derin dokulara ulaşamadığı için akustik gölgelenmelerin gösterilmesi daha kolaydır (73).

2.7.7.3. Kırılma artefaktı (Reflaksiyon)

Ses dalgalarının, görüntülenen dokunun, sesi farklı hızlarda ileten iki farklı bölgesinden eğik olarak geçmesi ile oluşur (73, 88). Bu durum baş-boyun bölgesinde nadiren gözlemlenir. Ses dalgalarının geliş açısını değiştirerek bu artefaktın oluşumu engellenebilir (90).

2.7.7.4. Ayna artefaktı

Görüntülenen iki yapı arasında geniş ve kavisli bir yüzey bulunduğunda, ayna görüntüsü oluşabilir. Bu durum, yansıyan ses dalgasının güçlü yansıtıcı yüzeyin arkasında tekrar yansiyarak bir sahte görüntü meydana getirmesiyle gerçekleşir (91). Gaz, vücuttaki en iyi akustik aynadır çünkü ona çarpan ses dalgalarının neredeyse tamamını yansıtır. Bu durum, özellikle büyük ve pürüzsüz gaz yüzeylerinin bulunduğu bölgelerde, örneğin akciğerlerde geçerlidir (73). Oluşma mekanizması reverberasyon artefaktı ile benzer olduğu için bir tipi olarak kabul edilir (87).

2.7.7.5. Reverberasyon artefaktı (Yankılanma, Çoklu yankılanma)

İncelenen bölgeye eğik açılarla gönderilen ses dalgaları, akustik empedansları farklı iki doku arasındaki sınırdan yansıyarak çoklu yankılar oluşturur. Bu durum, reverberasyon artefaktı olarak adlandırılır (88, 91). Yansıyan ses dalgaları, ultrasonografik görüntülerde paralel çizgiler olarak görülür. Görüntü derinleştikçe, ses dalgalarının enerjisi azalır ve bu nedenle bu çizgilerin ekojenitesi giderek zayıflar (87). Çoğu doku için bu yankılar, gri tonlarında olduğu için net izlenmez; ancak kistik yapılarda, kistik yapının posteriorundaki anekoik alan sayesinde net bir şekilde görülürler (73).

2.7.7.6. Kuyruklu yıldız artefaktı (Comet tail) (Karmaşık yankılanma artefaktı)

Kuyruklu yıldız artefaktı, ses dalgalarının bir dokuya çarpıp geri dönmesi sonucu oluşur (99). Ancak, bu artefaktın özelliği, ses dalgalarının birden fazla gidiş-dönüş yapmasıdır. Ses dalgalarının gidişi ve dönüşü sırasında, orijinal yapının altında yapay bir görüntü ortaya çıkar ve bu görüntünün ekojenitesi giderek azalır (100).

2.7.7.7. Kesit kalınlığı artefaktı

Ses demetinin kalınlığı, incelenen dokudaki kistik oluşumun genişliğinden daha büyük olduğunda, ses dalgaları kistin dışındaki dokulara çarparak geri dönüp kistin içerisine ulaşır (91). Bu durum, kistin ekojenitesinin artmasına ve sonuç olarak kistin yanlış değerlendirilmesine yol açar (73)

2.7.7.8. Bayonet artefaktı

Ultrason eşliğinde yapılan ince iğne aspirasyon biyopsisi ya da anestezi işlemleri sırasında karşılaşılan bir artefakt türüdür. Bu artefakt, düz olan iğnenin ses dalgalarının kırılması sonucu bükülmüş gibi görünmesidir. Bükülme etkisinin nedeni, transdüser geri yansıyan ses dalgalarının aynı derinlikte olmasına rağmen geri dönüş sürelerinin farklı olmasıdır (87).

2.7.8. Ultrasonografinin diş hekimliğinde kullanım alanları

- Tükürük bezlerinin rutin incelemesinde, kistik veya solid kitlelerinin, kronik veya akut enflamasyonların, kalsifikasyonların ve kan akımının değerlendirilmesinde kullanılır (101).
- Çiğneme kaslarının patolojilerinin değerlendirilmesi ve kas kalınlığının ölçülmesi ile hipertrofilerin değerlendirilmesinde kullanılır (102).
- Lenf nodlarının yapısı, sınırları, lokalizasyonu, ekojenitesi, kanlanması ve iç yapısı detaylı bir şekilde değerlendirilebilir (103).
- Temporomandibular eklemin (TME) ve hastalıklarının değerlendirilmesinde faydalıdır. Minimal cerrahi işlemlere yardımcı olarak kullanılabilir (104).
- Baş boyun bölgesinde oluşan şişliklerin tespiti, komşu dokularla ilişkisi, vaskülaritesi ve kontur yapısını değerlendirilmesinde kullanılır (91).
- Kemik içi lezyonlar incelenebilir. Lezyonların çevre dokularla olan ilişkisi, vaskülaritesi, internal yapısı değerlendirilebilir ve boyut ölçümleri yapılabilir (91).
- Dil kalınlığının tespiti ve dilde bulunan lezyonların değerlendirilmesinde kullanılır (91).
- İnce iğne aspirasyon biyopsisi sırasında görüntüleme yöntemi olarak kullanılır (90).
- Median palatinal suturun, kapalı mı açık mı olduğunun belirlenmesinde yardımcı olur (105).

- Periodontal dokuların değerdendirilmesi ve implant uygulamalarında yardımcı görüntüleme tekniği olarak kullanılabilir (106, 107).
- Dental dokuların değerdendirilmesinde kullanılabilir. A modda mine kalınlığı, mine-dentin sınırına kadar oluşan çatlaklar ve metal restorasyonlarda bulunan çatlaklar değerdendirilebilir (108, 109).
- Maksillofasiyal fraktürler değerdendirilebilir (84).

2.7.9. Ultrasonografi avantajları

- İyonize radyasyon kullanmadan görüntüleme yapar.
- Hamile ve  ocuk bireylerde güvenle kullanılabilir.
- Gerçek zamanlı görüntü elde edilir.
- Non-invaziv görüntüleme yöntemidir.
- Görüntüler hızlı oluşur.
- Tekrarlanabilir ve ağrısız olduğu için hastalar tarafından tolere edilir.
- Taşınması kolaydır.
- Diğer tanı ve görüntüleme yöntemlerine göre maliyeti daha uygundur.
- Yumuşak doku ayırımının yapılmasında başarılıdır.
- Yüzeysel dokuların değerdendirilmesinde etkilidir (90, 91).

2.7.10. Ultrasonografi dezavantajları

- Görüntülerin değerdendirilmesi ve yorumlanması zordur.
- Baş boyun bölgesinde kullanım alanı sınırlıdır.
- Sert dokuların sadece yüzeyel yapısı incelenebilir, iç yapısı görüntülenemediği için etkili bir değerdendirme yapılamaz.
- Kilolu hastalarda görüntü kalitesi kötüdür.

- Derin dokuların değeriendirilmesi kısıtlıdır.
- Görüntü rezolüsyonu, manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve bilgisayarlı tomografi (BT)'ye göre daha düşüktür (90, 91).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir (29/11/2023 tarihli 2023/23 sayılı).

3.1. Hasta Grubunun Belirlenmesi

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na Ocak 2022 – Eylül 2023 tarihleri arasında tedavi amacıyla başvurmuş ve sefalometrik analiz ile çeneler arasındaki ilişkinin iskeletsel Sınıf I olduğu belirlenmiş 90 hasta dahil edildi. Bu hastaların ağız içi muayeneleri, ortodonti anabilim dalı tarafından yapılarak dişsel maloklüzyonları belirlendi. Hasta grupları, 30 dişsel Sınıf I, 30 dişsel Sınıf II ve 30 dişsel Sınıf III olacak şekilde oluşturuldu. Çalışmaya dahil edilen hastalara çalışma ile ilgili sözlü ve yazılı bilgilendirmede bulunuldu, aydınlatılmış onam belgeleri alındı.

3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 14-20 yaş aralığında olan hastalar
- Minimal çapraşıklığa sahip hastalar
- Kooperasyon kurabilen hastalar
- Normal yutkunma özelliğine sahip hastalar
- İskeletsel Sınıf I olan hastalar (ANB değeri $0^{\circ} - 4^{\circ}$)
- Transversal ve vertikal yön anomalisi olmayan hastalar
- Diş eksikliği olmayan hastalar

3.1.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Komutlara cevap veremeyecek ölçüde uyum problemi veya mental geriliği olan hastalar
- Dil boyutunu etkileyebilen bir hastalığa sahip olan hastalar
- Ortodontik tedavi görmüş olan hastalar
- Parmak emme alışkanlığı olan hastalar
- Ağız solunumu yapan hastalar
- Anormal yutkunma özelliğine sahip olan hastalar
- Süt dentisyon dönemindeki hastalar
- Diş eksikliği olan hastalar
- İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III anomaliye sahip olan hastalar

3.2. Verilerin Elde Edilmesi

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na Ocak 2022 – Eylül 2023 tarihleri arasında tedavi amacıyla başvurmuş hastaların bölümümüzde bulunan 90 kVp ve 6.8 mAs güç ayarında ışınlama yapan Veraviewepocs 2D (J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan) cihazı kullanılarak lateral sefalometrik radyografiler çekildi (Şekil 9). Ortodonti anabilim dalı tarafından, lateral sefalometrik radyografiler üzerinden, maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine ve birbirlerine göre sagittal yöndeki konumlarını belirlemek amacıyla SNA, SNB ve ANB açıları ölçüldü. Bu ölçümler, NemoCeph (Nemotec, 2006, Madrid, Spain) dijital analiz programı ile gerçekleştirildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların ultrasonografik dil kalınlığı ölçümleri, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı'nda bulunan MyLabTMTwice US (Esaote SpA Genoa, İtalya) cihazı kullanılarak, 4-13,0 MHz frekans aralığındaki ekstraoral lineer prob ile gerçekleştirildi (Şekil 10).



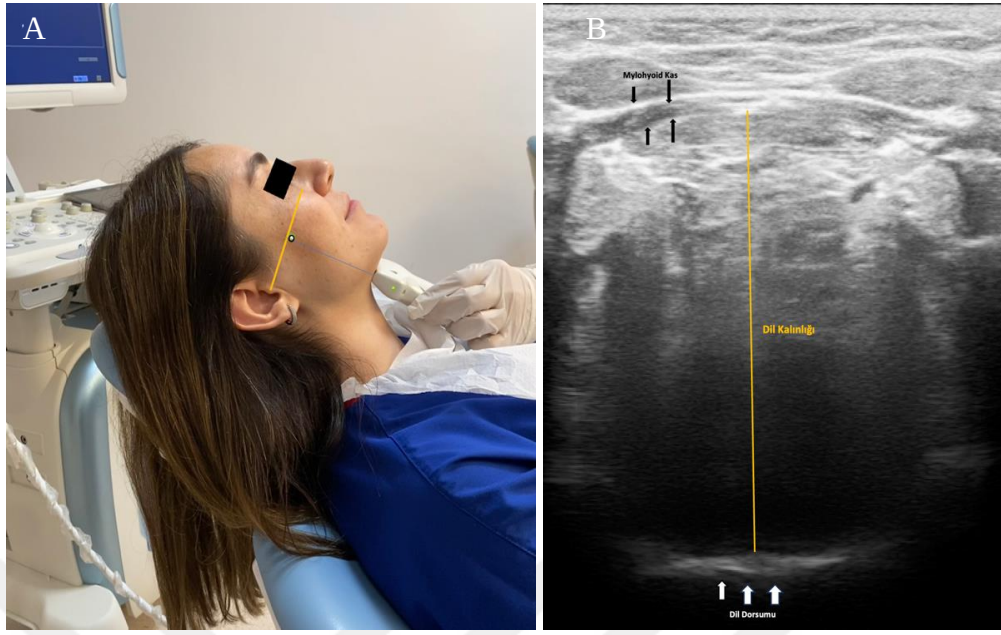
Şekil 9: Çalışmamızda sefalometrik görüntülerin elde edildiği lateral sefalometri cihazı.



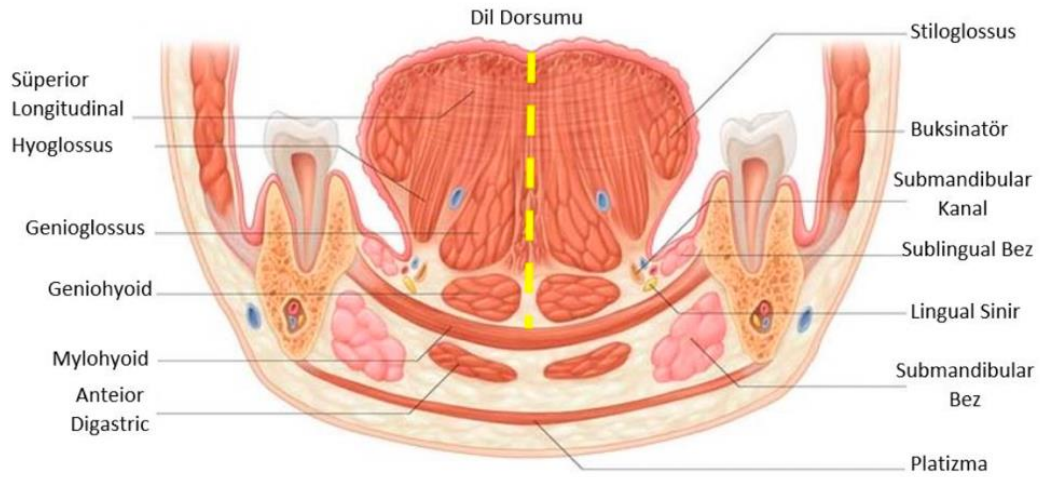
Şekil 10: Çalışmamızda ultrasonografik görüntülerin elde edilmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılan USG cihazı.

3.3. USG Görüntüleme Prosedürleri

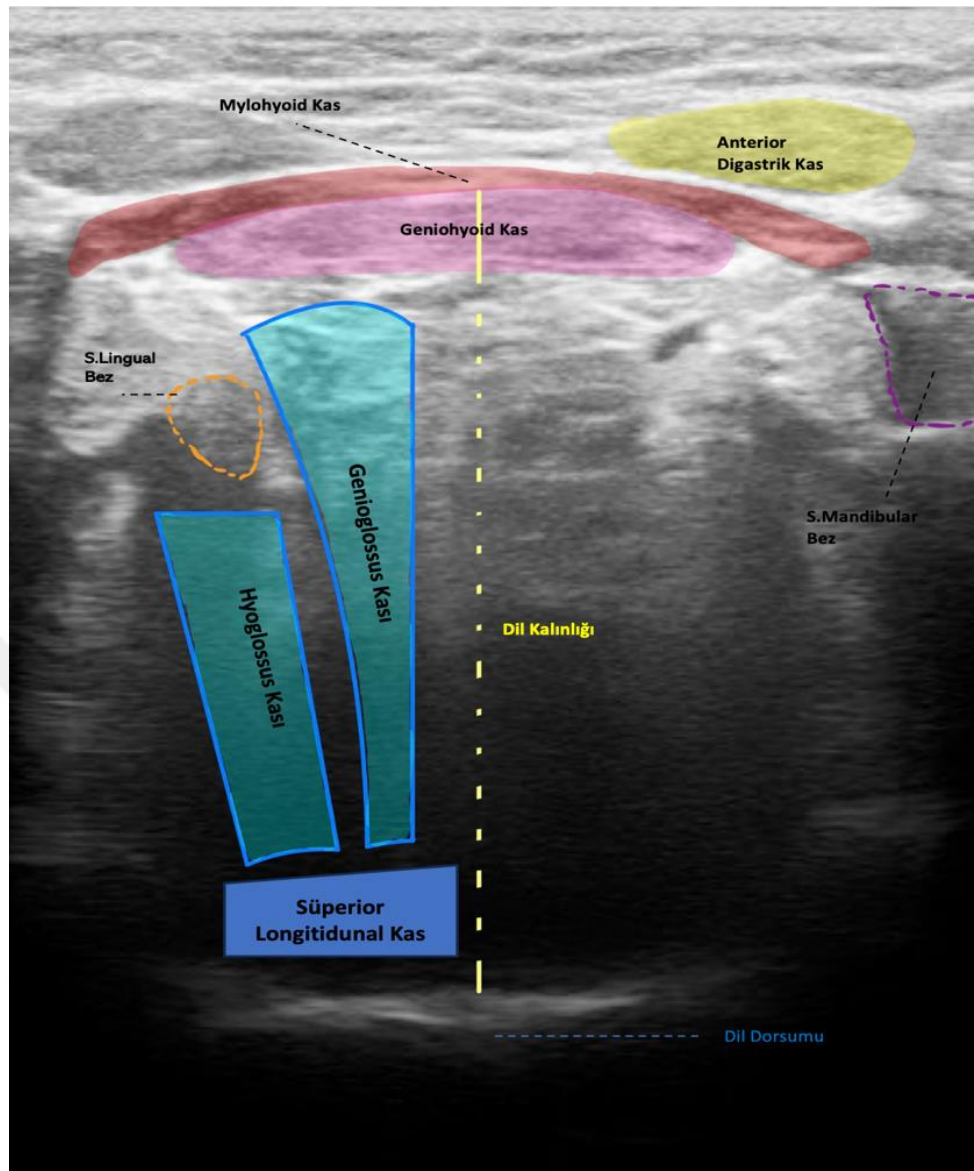
Ortodonti kliniği tarafından iskeletsel Sınıf I teşhisi konulmuş hastalar tedaviye başlamadan önce, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniğimize yönlendirildi. Hastaların konvansiyonel B mod gri skala USG görüntüleme protokolünde, dil kalınlığı ölçümleri tek bir gözlemci tarafından yapıldı. Görüntüleme esnasında hastalar, sırtı yer düzlemiyle yaklaşık 30° açı yapacak şekilde oturur pozisyona getirildi. Ölçüm sırasında, hava birikimini engellemek için prob ile yumuşak doku arasına su bazlı jel uygulandı. Lineer prob, Frankfurt horizontal düzlemine dik olacak şekilde çene altına (ağız dışı) yerleştirildi (Şekil 11). Ölçüm yapmadan hastalara, dilin dinlenme pozisyonunda olabilmesi için birkaç kez yutkunma talimatı verildi. Dil dinlenme pozisyonuna geçtiğinde ölçüm işlemine başlandı.



Şekil 11: Dil kalınlığının USG ile ölçülmesi. A. Hasta otururken 30⁰ yaslanır pozisyonda ve prob Frankfort horizontal düzlemine dik. B. Mylohyoid kas ile dil dorsumu arasındaki vertikal mesafenin USG görüntüsü.



Şekil 12: USG dil kalınlığı ölçümünün anatomik şematizasyonu (33)



Şekil 13: USG görüntüsü üzerindeki dil kalınlığı ölçümü ve anatomik oluşumlar.

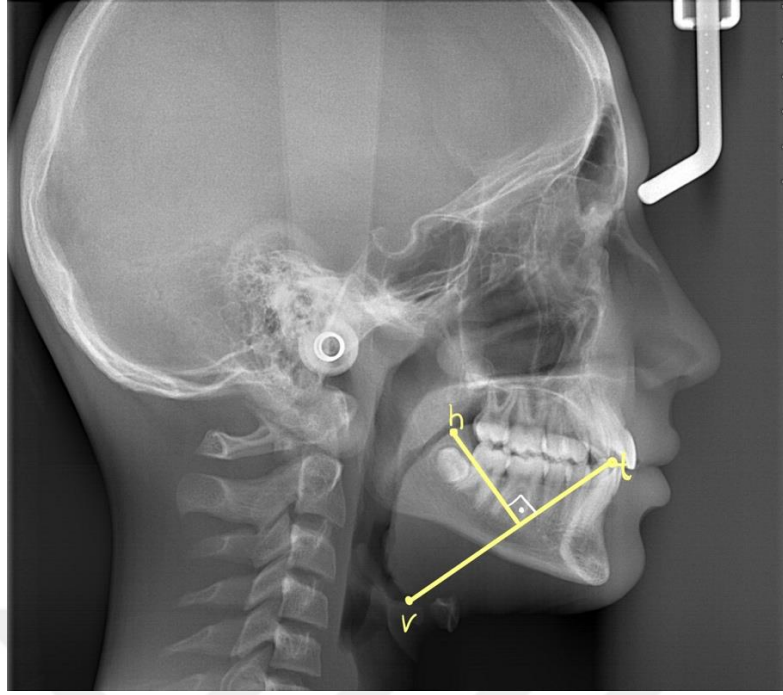
Dil kalınlığı, mylohyoid kas ile dil dorsumu arasındaki vertikal mesafenin ölçülmesiyle belirlendi (Şekil 12, Şekil 13). Vertikal dil kalınlığı ölçümleri, ultrasonografi cihazındaki yazılımlar aracılığıyla milimetre (mm) cinsinden kaydedildi. Ultrasonografik ölçümler, değerlendirme sırasında iki kez gerçekleştirildi, elde edilen iki ölçümün ortalaması alınarak değerler kaydedildi. İlk ölçümlerden iki ay sonra, 30 hastada tekrardan ultrasonografik ölçümler yapıldı, bu ölçümler de her hasta için iki kez tekrar edilerek ortalamaları kayıt altına alındı.

3.4. Sefalometrik Dil Kalınlığı Analizi

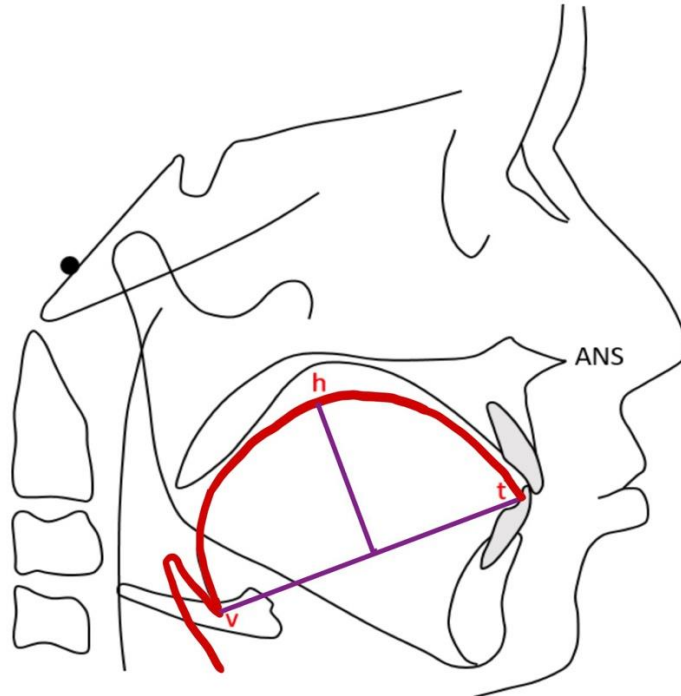
Tüm hastaların sefalometrik dil kalınlığı ölçümleri, ortodontik tedavi öncesinde teşhis ve tedavi planlaması için Veraviewepocs 2D (J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan) dijital radyografi cihazı ile alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden yapıldı. Lateral sefalometrik radyografi çekimi yapılırken standart protokol izlendi. Çeneler, sentrik ilişkide ve dişler oklüzyon durumunda iken, hastaların dudakları rahat bir pozisyonda ve başları doğal bir şekilde yerleştirildi. Lateral sefalometrik radyografilerdeki dil kalınlığı ölçümleri, Mediadent V8 Dental İmaging Software (İmage level by Corilus SA, Ghent, Belgium) programı kullanılarak yapıldı. Ölçümler için belirlenen referans noktalar aşağıda belirtilmiştir (Şekil 14, Şekil 15).

- t: Dilin anterior yönde en uçtaki noktasıdır.
- v: Vallecula, dil tabanı ile epiglottisin bağlantı noktasıdır.
- h: Dil dorsumunun en konveks noktasıdır.
- Dilin kalınlığı: Vallecula ile dil ucu üzerinden geçen doğruya, dil dorsumunun en konveks noktasından (h) dik olarak inilen mesafenin uzunluğudur. Elde edilen ölçümler santimetre (cm) cinsinden hesaplanmıştır.

Ölçümler ilk ölçümden iki ay sonra, 30 hastanın aynı radyografik görüntüleri üzerinden tekrardan yapılmıştır.



Şekil 14: Sefalometrik radyograf üzerinde dil kalınlığının ölçümü.



Şekil 15: Şematize sefalometrik görsel üzerinde kalınlığının ölçümü.

3.5. İstatistiksel Analiz

İnceleme ve analizler sonucunda elde edilen veriler, Microsoft Office Excel programı kullanılarak düzenlendi. Elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 20.0 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago IL, ABD) programı kullanılarak analiz edildi ve $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizlerden önce, veri setinin gerekli varsayımları karşılayıp karşılamadığı incelendi. Bu amaçla, araştırmada yer alan her bir bağımlı değişkenin gruplar arasında normal dağılım gösterip göstermediği, “Shapiro Wilk ve Kolmogorov Smirnow” testi kullanılarak değerlendirildi. Ayrıca, bağımlı değişkenin varyanslarının her grup için eşit olup olmadığı kontrol edildi. Yapılan incelemeler sonucunda, veri setinin parametrik testlerin kullanımına uygun olduğu tespit edildi. Dil kalınlığı ölçümlerinin, dişsel malokluzyon grupları arasındaki karşılaştırmalarında parametrik bir test olan bağımsız “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” testi kullanıldı. Gruplar arasındaki çoklu karşılaştırmalarda, farklılık gösteren grupların belirlenmesi için “Tukey HSD” testi kullanıldı. Dil boyutu ölçümlerinde, cinsiyetler arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla, her bir gruptaki ölçümler cinsiyetler bazında karşılaştırıldı ve analizler “Bağımsız İki Örnek T testi” ile gerçekleştirildi. Sefalometrik ve ultrasonografik ölçümler arasındaki korelasyon ise “Pearson Korelasyon” testi ile değerlendirildi. Ultrasonografik ve sefalometrik ölçümler için, ölçümlerin tekrarlanabilirliği ve metodolojik hata analizi yapılabilmesi amacıyla, dil boyutu ölçümlerine ait ilk ve son ölçümler arasındaki ilişki de “Pearson Korelasyon” testi ile hesaplandı.

4.BULGULAR

4.1. Ölçümlerin Tekrarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi

Ultrasonografik ve sefalometrik ölçümlerin tekrarlanabilirliğine ve gözlemcinin kendi içinde uyumuna bakmak amacıyla, ilk ölçümden iki ay sonra 30 hastada ikinci ölçümler gerçekleştirildi. Dişsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyon gruplarında UDK ve SDK' ya ait ilk ve son ölçümler aralarındaki ilişki pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Tablo1).

Tablo 1: Sınıf I, II ve II gruplarına göre farklı zamanlarda elde edilen UDK ve SDK ölçümleri arasındaki ilişki.

Gruplar	Değişkenler	UDK (T2)	Değişkenler	SDK (T2)	p
S I	UDK (T1)	r 0,973*	r SDK (T1)	r 0,927*	0,00
S II	UDK (T1)	r 0,979*	r SDK (T1)	r 0,950*	0,00
S III	UDK (T1)	r 0,976*	r SDK (T1)	r 0,887*	0,00

4.2. Bireyler

Çalışmamıza dahil edilen 90 bireyin, 54'ü kadın ve 36'sı erkektir. Bu bireylerin genel yaş ortalaması $16,01 \pm 2,256$ 'dır. Dişsel Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerin yaş ortalaması $16,17 \pm 2,479$, dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin yaş ortalaması $15,50 \pm 1,961$, dişsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin yaş ortalaması $16,37 \pm 2,282$ olarak belirlendi (Tablo 2).

Çalışmaya dahil edilen dişsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarının SNA, SNB ve ANB değerlerinin tanımlayıcı istatistiksel değerleri Tablo 3'te belirtilmiştir. Tüm bireylerin ANB değerlerinin normal aralıkta olduğu görüldü.

Tablo 2: Dişsel maloklüzyonların cinsiyetlere göre dağılımları ve yaş ortalamaları.

Maloklüzyon	Cinsiyet	Sayı	Yaş Ort.	Yaş S.S.	Min. Yaş	Max Yaş
Sınıf I	Kadın	19	16,16	2,433	13	20
	Erkek	11	16,18	2,676	13	20
	Total	30	16,17	2,479	13	20
Sınıf II	Kadın	24	15,79	2,021	13	20
	Erkek	6	14,33	1,211	13	16
	Total	30	15,50	1,961	13	20
Sınıf III	Kadın	11	17,45	2,583	13	20
	Erkek	19	15,74	1,881	13	20
	Total	30	16,37	2,282	13	20
Total	Kadın	54	16,26	2,333	13	20
	Erkek	36	15,64	2,113	13	20
	Total	90	16,01	2,256	13	20

Tablo 3: Dişsel maloklüzyonlara göre bireylerin SNA, SNB ve ANB değerleri.

Maloklüzyon	SNA		SNB		ANB	
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
S I	81,23	4,224	79,30	4,324	2,13	1,479
S II	79,13	3,203	75,87	2,837	3,23	1,073
S III	81,67	4,063	79,93	3,732	1,70	1,291

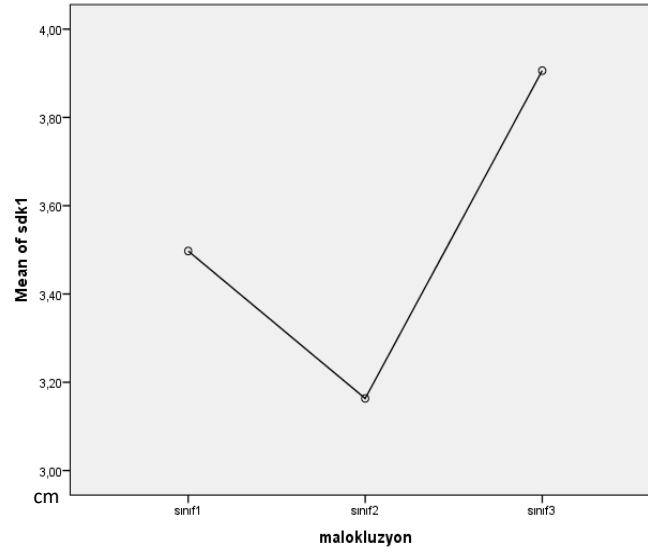
4.3. Ultrasonografik Dil Kalınlığı (UDK) ve Sefalometrik Dil Kalınlığı (SDK) Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tanımlayıcı istatistik yöntemleri kullanılarak, dişsel maloklüzyon tiplerine göre dil kalınlığı ölçümleri belirlendi. Maloklüzyon sınıflarına göre, ortalama SDK ve UDK değerlerini karşılaştırmak için yapılan testte, her iki değerde de anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: SDK ve UDK ölçümlerinin dişsel maloklüzyon gruplarına göre karşılaştırılması.

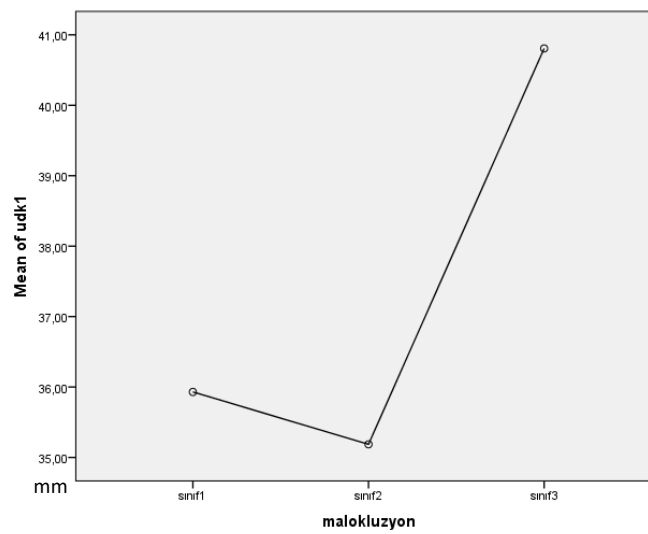
Bağımlı		Ölçü					
Değişkenler	Maloklüzyon	Sayı	Ort.	Birimi	S.S.	F	p
SDK	S I	30	3,4973		0,46794		
	S II	30	3,1633	cm	0,31820	28,415	0,00
	S III	30	3,9060		0,34350		
	Total	90	3,5222		0,48586		
UDK	S I	30	35,9300		2,60466		
	S II	30	35,1867	mm	2,25354	53,643	0,00
	S III	30	40,8067		1,94261		
	Total	90	37,3078		3,37313		

Bunun üzerine SDK değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması için yapılan testlere göre dişsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyon gruplarındaki ortalama SDK değerlerinin hepsinin anlamlı bir ilişki ile birbirinden farklı olduğu görüldü ($p<0,05$). Maloklüzyon tiplerine göre SDK değerlerinin sıralamasının, Sınıf III> Sınıf I> Sınıf II şeklinde olduğu tespit edildi (Şekil 16).



Şekil 16: Maloklüzyon gruplarına göre SDK değerlerinin grafiği.

Ortalama UDK değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması yapıldığında, dişsel Sınıf I ve Sınıf II grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,421$). Dişsel Sınıf II-Sınıf III ve dişsel Sınıf I-Sınıf III maloklüzyon grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Maloklüzyon tiplerine göre UDK değerlerinin sıralamasının, Sınıf III> Sınıf I> Sınıf II şeklinde olduğu tespit edildi (Şekil 17).



Şekil 17: Maloklüzyon gruplarına göre UDK değerlerinin grafiği.

4.4. Ultrasonografik ve Sefalometrik Yöntemlerle Dil Kalınlığı Ölçümlemlerinde Cinsiyetler Arasındaki Farklılıkların Değerlendirilmesi

Dil boyutu ölçümlemlerinde cinsiyetler arası farklılık olup olmadığını saptamak için, yapılan ölçümler her bir grupta cinsiyete göre karşılaştırılarak incelenmiştir (Tablo 5). Maloklüzyon gruplarından bağımsız olarak ortalama UDK ve SDK değerlemlerinin cinsiyetler ile ilişkisine bakıldığında, erkeklerin hem SDK hem de UDK değerlemlerinin, kadınlardan anlamlı şekilde daha yüksek olduğu bulundu ($p<0.05$).

Maloklüzyon gruplarına göre SDK ve UDK değerlemlerinin, cinsiyetler ile olan ilişkisine bakıldığında, Sınıf I maloklüzyona sahip hastaların SDK değerlemleri ile cinsiyetler arasındaki ilişki anlamlı bulundu. Erkek bireylerin SDK değerlemlerinin, kadın bireylerin değerlemlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$).

Tablo 5: Sınıf I, II ve III gruplarında yer alan hastaların cinsiyetlerine göre SDK ve UDK ölçümlerinin karşılaştırılması.

Gruplar	Bağımlı		Ölçü					
	Değişken	Cinsiyet	Sayı	Ort.	Birimi	S.S.	t	p
S I	UDK	Kız	19	35,6211		2,71018		
		Erkek	11	36,4636	mm	2,44101	-0,850	0,403
	SDK	Kız	19	3,3253		0,38274		
		Erkek	11	3,7945	cm	0,46681	-2,987	0,006
	UDK	Kız	24	34,8083		2,29288		
		Erkek	6	36,7000	mm	1,35499	-1,923	0,65
S II	SDK	Kız	24	3,1771		0,33104		
		Erkek	6	3,1083	cm	0,28039	0,467	0,644
	UDK	Kız	11	40,3636		1,51675		
		Erkek	19	41,0632	mm	2,14766	-0,949	0,351
S III	SDK	Kız	11	3,8136		0,26158		
		Erkek	19	3,9595	cm	0,37928	-1,126	0,270
	UDK	Kız	11	3,8136		0,26158		

4.5. Ultrasonografik ve Sefalometrik Dil Kalınlığı Ölçümlerinin Korelasyon Analizi

Ultrasonografik dil kalınlığı ölçümü ve sefalometrik dil kalınlığı ölçümü arasındaki ilişki her bir grup için incelendi. Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyon grubunda, UDK ve SDK ölçümleri arasındaki korelasyonun pozitif yönlü olduğu, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($p>0,05$). Sınıf II maloklüzyon grubunda, UDK ve SDK ölçümleri arasındaki korelasyonun negatif yönlü olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6: Sınıf I, II ve III gruplarına göre UDK ve SDK ölçümleri arasındaki ilişki.

Gruplar	Değişkenler		SDK	p
S I	UDK	r	0,085**	0,654
S II	UDK	r	-0,095**	0,619
S III	UDK	r	0,030**	0,075

5. TARTIŞMA

Çenelerin büyümesinde hem genetik hem de çevresel birçok faktör etkilidir. Moss'un önerdiği fonksiyonel matris büyüme teorisi, iskeletin çevresindeki yumuşak dokuların büyümesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu vurgulamaktadır (21).

Ağız içindeki en önemli kaslardan biri olarak kabul edilen dil, birçok araştırmada kraniyofasiyal gelişim üzerindeki etkisiyle ele alınmıştır. Dilin dentoalveolar yapıları konumlandırmadaki rolü, uzun süredir kabul edilmektedir (110). Yapılan çalışmalarda, dilin boyutu, işlevi ve pozisyonundaki anormalliklerin dentoalveolar yapılarda değişikliğe yol açabileceği belirtilmiştir (20, 21, 111).

Yumuşak dokuların hacmindeki artışın kemiğin büyüme bölgesinde osteojenik reaksiyonu tetiklediği öne sürülmüştür (112). Bu bilgileri destekler nitelikte, Brodie'nin yaptığı çalışmalarda dilin boyutunun, diş arklarının boyutunu ve biçimini etkilediği sonucuna varılmıştır (20). Köle'nin yaptığı çalışmada dilin büyük olmasının, mandibular prognatizmin olası bir nedeni olduğu sonucuna erişilmiştir (113).

Dilin neden olduğu bu değişiklikler, ortodontik tedavilerin tekrar etmesine neden olabilir (114). Bu nedenle, dilin boyut ve hacmindeki farklılıkların maloklüzyon ve mandibulanın gelişimiyle olan ilişkisini anlamak önemlidir. Söz konusu ilişki, klinisyenler için tanı ve tedavi planlamasında önemli bir rehber niteliği taşıyacaktır.

Dil hacminin, dişlere ve dental arklara etkisi çeşitli çalışmalarda ele alınmış ve bu etkileri değerlendirmek için birçok yöntem kullanılmıştır. Dil, dinlenme halindeyken ağız boşluğunda bulunduğundan, gerçek boyutlarının doğrudan ölçülmesi zordur. Bu bağlamda, Kunitomo tarafından gerçekleştirilen öncü çalışmalardan birinde, kadavralar üzerinde ölçümler yapılmıştır (5). Benzer şekilde, Hopkin, neonatal ve yetişkin kadavralarını kullanarak dil boyutlarının ölçümlerini yapmıştır (6). Bu yöntemler doğrudan ölçüm sonuçları sağlasa da hastalar üzerinde uygulanabilir değildir.

Canlı bireylerde değerlendirme yapabilmek için alternatif teknikler geliştirilmiştir. Bandy ve Hunter, yaptıkları çalışmada dil hacmi ve mandibular diş yapısı arasındaki ilişkiyi incelemek için farklı bir yöntem kullanmışlardır. Bu yöntemle, dilin ön kısmının hacmini suyun yer değiştirmesiyle ölçmüşlerdir (1). Bu ölçüm yöntemiyle dilin sadece ön kısmının hacmi ölçülebilmüş ve dilin hacmi normal fonksiyonun dışındaki hareketlerde değerlendirilmiştir. Bu sebeplerden dolayı bu yöntem, dilin gerçek boyutlarını, konumunu ve fonksiyonunu değerlendirme de yeteriz kalmıştır. Takada ve ark. yaptıkları çalışmada, dil boyutuna uyacak şekilde özel yapılmış uygun bir kap kullanarak, dilin ve dişlerin aljinat ile ölçüsünü almışlardır. Elde ettikleri modeller üzerinden ölçüm yapmışlardır (7). Benzer şekilde, Oliver ve Evans, dil hacmi ile ağız boşluğu hacmi arasındaki ilişkiyi belirlemek için dil boyutlarını Boley ölçerle ve sıvı yer değiştirmesiyle ölçmüşlerdir (8). Tamari ve arkadaşları da dil hacmi ve mandibular ark boyutu arasındaki ilişkiyi incelemek için dil boyutunu, aljinat ile alınan ölçü sonrası alçı modeller üzerinde ölçmüşlerdir (2). Bu yöntemler sırasında, dilin aldığı konum ve fonksiyonlar, dilin normal pozisyonu ve durumu hakkında doğru bir değerlendirme yapılmasını engellemiştir.

Sonraki dönemlerde yapılan çalışmalarda, lateral sefalometrik radyografiler dilin istirahat halindeki konum ve boyutlarını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmıştır. 1968 yılında Peat, dilin pozisyonunu incelemek amacıyla lateral sefalometrik radyografilerden faydalanmıştır (9). Fishman'ın çalışmasında ise bu yöntem, dilin dinlenme pozisyonundan oklüzyona kadar olan duruşsal ve boyutsal değişimlerini analiz etmek için uygulanmıştır (10). Guay ve ark., iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda, dilin dinlenme ve fonasyon sırasındaki pozisyonunu sefalometrik olarak değerlendirmişlerdir (115). Vig ve Cohen, yetişkin ve çocuk hastalarda dil ve intermaksiller boşluk boyutlarını belirlemek için lateral sefalometrik radyografileri kullanmışlardır (11). Gholinia ve arkadaşları da iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda dil pozisyonunu değerlendirmek amacıyla bu yöntemi tercih etmişlerdir (116). Lateral sefalometrik radyografi çekilirken, dilin yutkunma fonksiyonunun aktif olup olmadığı bilinmediği için dilin ağız tabanına olan mesafesi için standart bir ölçüm yapılamamıştır. Bu sebeple, dilin boyutlarını ve pozisyonunu değerlendirmek için lateral sefalometrik filmler yetersiz kalmıştır.

Zamanla, dilin daha etkili bir şekilde değerlendirilmesi ve daha hassas ölçümlerin elde edilebilmesi amacıyla, çalışmalar bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılarak yapılmaya başlanmıştır. 1981 yılında Roehm, BT kullanarak dil ve ağız boşluğunun hacmini ölçmüş ve bu parametrelerin ön açık kapanış ile olan ilişkisini incelemiştir (12). Lowe ve arkadaşları ise obstrüktif uyku apnesi olan hastalarda, dil ve hava yolu hacimlerini BT ile analiz etmiş ve bu yapılar arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (13).

Yapılan araştırmalarda, teknolojik gelişmelerin etkisiyle yumuşak doku görüntülemeye BT'den daha üstün bir performans sergileyen manyetik rezonans görüntüleme (MR) yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. 1991 yılında Lauder ve Muhl, tavşanlar ve insanlar üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında dil ve ağız boşluğu hacmini incelemiştir (14). Yoo ve arkadaşları, MR yöntemini kullanarak dil hacmi ile mandibular prognatizm arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir (3). Yumuşak dokuların görüntülenmesinde etkili bir yöntem olan MR, yüksek maliyeti ve sınırlı erişilebilirliği nedeniyle araştırmalarda çok sık kullanılamamıştır.

Daha sonraki çalışmalarda, erişilebilirliği yüksek ve BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon dozu gerektiren konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) yöntemi tercih edilmeye başlanmıştır. 2010 yılında Mandich, KIBT kullanarak insan dilinin hacminin, mandibular ve maksiller ark genişliği ile olan ilişkisini değerlendirmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir (15). Deguchi ve arkadaşları ise iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde maksilla ve mandibula hacimlerini KIBT üzerinden incelemiştir (117). Iwasaki ve arkadaşları, iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda dil hacmi, hyoid kemiğinin pozisyonu ve hava yolu hacmi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için KIBT'yi kullanmışlardır (118). Bursalı, iskeletsel Sınıf III ve Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerde dil ve mandibula hacmini analiz etmiştir (119). Uysal ve ekibi, dil hacmi ile mandibular kesici dişlerin düzensizliği arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve bu ölçümleri gerçekleştirmek için KIBT kullanmışlardır (120).

Geliştirilen fiziksel ölçüm yöntemleri ve sefalometrik radyografinin yetersiz kalması, BT ve KIBT 'nin radyasyon kaynağı olmaları ve MR'ın yüksek maliyeti nedeniyle, bazı çalışmalarda ultrasonografi (USG) tercih edilmiştir. USG, hızlı bir

muayene süreci sunar ve radyasyon içermediği için güvenli bir şekilde tekrarlanabilir. Ultrason, dilin yüzeyini net bir şekilde görüntüleyebilmenin yanı sıra, dil kas yapısını ağız tabanı kas yapısından ayırt etme imkânı sağlar (18, 19). Dişler, görüntüleme sırasında engel oluşturmaz çünkü dönüştürücü, submental pozisyonda yerleştirilir ve ses dalgaları yukarıya doğru yönlendirilerek dişleri geçer (19).

1990 yılında Bosma ve çalışma arkadaşları, ultrasonografi (USG) kullanarak bebeklerde emzirme sırasında gerçekleşen dil hareketlerini incelemiştir (121). Sonraki yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, dilin yutkunma (122) ve çiğneme (123) sırasındaki hareketlerini USG yardımıyla analiz etmiştir. Lahav ve arkadaşları, ultrason kullanarak dil kalınlığını ölçmüş ve obstrüktif uyku apnesi ile olan ilişkisini değerlendirmiştir (124). Hren ve Barbič, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda dil hacmini değerlendirmek amacıyla USG yöntemini tercih etmişlerdir (17). Benzer şekilde, Amuk'un çalışmasında, iskeletsel maloklüzyonların dil kalınlığı ve dil uzunluğu ile ilişkisini belirlemek için USG ile ölçümler gerçekleştirilmiştir (16).

Çalışmamızda, maloklüzyon tipine bakılmaksızın, ortalama UDK ve SDK değerleri ile cinsiyetler arasındaki ilişki anlamlı bulundu ($p<0,05$). Erkeklerle ait ölçümlerin, kadınlara ait ölçümlerden daha yüksek olduğu belirlendi. Bu bulgular ile uyumlu birçok çalışma yapılmıştır. Dempsey ve arkadaşları, erkeklerin genellikle kadınlara kıyasla daha büyük yapısal boyutlara sahip olduklarını tespit etmişlerdir (125). Lauder ve Muhl'ün MR kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada da erkek ve kadın bireylerin ortalama dil hacimleri arasında anlamlı bir fark olduğu ve erkek bireylerin dil hacimlerinin kadınlardan daha büyük olduğu belirlenmiştir (14). Bunun yanı sıra, Tamari ve arkadaşları, erkek bireylerin dil hacminin ve mandibular ark boyutlarının kadınlardan daha büyük olduğunu rapor etmişlerdir (2). Mandich'in yaptığı çalışmada ise, bu bulgularla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir (15).

Bu ilişki, bazı çalışmalarda farklılık göstermiştir. Uysal ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, cinsiyet ve dil hacmi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (120). Bunu destekler nitelikte, Kunitom'nın yaptığı kadavra çalışmalarında, dil uzunlukları ve cinsiyetler arasında bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (5). Bu durum, dil boyutları ile cinsiyet arasındaki ilişkinin her zaman tutarlı

olmadığını ve çevresel ile genetik faktörlerin etkisiyle değişebileceğini düşündürmektedir.

Maloklüzyon tiplerine göre dil kalınlığı ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi bakmak için birçok çalışma yapılmıştır. Kalgotra ve Mushtaq'ın iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireyler üzerinde dilin pozisyonunun değerlendirdikleri araştırmada, her iki grupta da cinsiyet ve dil boyutları arasında bir ilişki olmadığı rapor edilmiştir (126). Amuk'un yaptığı çalışmada, tüm iskeletsel maloklüzyon gruplarında erkeklere ait ölçümlerin kadınlara ait ölçümlerden daha yüksek olmasına rağmen bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (16). Benzer şekilde, Bursalı'nın yaptığı çalışmada, her iki grupta da erkek ve kadınların dil hacmi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (119).

Hren ve Barbič'yaptıkları çalışmada ise iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip erkek bireylerin dil hacimlerinin kadın bireylere göre daha büyük olduğu belirlenmiştir (17). Bu bulgular, diğer yapılan çalışmaların ile çelişmektedir. Bu uyumsuzluğun olası nedeni, Hren ve Barbič'in çalışmalarına dahil ettikleri daha geniş örneklem büyüklüğü ve çalışmalardaki cinsiyet dağılımının aynı olmaması olabilir.

Bu çalışmalar iskeletsel maloklüzyonlu bireyler üzerinde gerçekleştirilirken, bizim çalışmamız dişsel maloklüzyonlu bireyler üzerinde yapılmıştır. Bu nedenle, bizim çalışmamız ile diğer çalışmaların maloklüzyon tiplerine göre cinsiyet ve dil kalınlığı arasındaki ilişkilere dair bulgularının karşılaştırılması doğru sonuçlar vermeyebilir.

Dil hacminin değerlendirildiği çalışmaların bazılarında mandibular hacim de incelenmiş ve cinsiyet ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Nakawaki ve ark.'nın KIBT ile iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde mandibula hacmini inceledikleri çalışmada, tüm gruplardaki erkeklerin mandibular hacimlerinin kadınlara göre daha büyük olduğu tespit edilmiştir (127). Benzer şekilde, Bursalı'nın yaptığı çalışmada da her iki gruptaki erkek bireylerin mandibula hacimlerinin kadın bireylere göre istatistiksel olarak daha büyük olduğu gözlemlenmiştir (119).

Genel olarak, erkeklerde mandibula ve dil hacimlerinin daha büyük olduğuna dair elde edilen sonuçlar, erkeklerin genetik olarak daha büyük yapısal boyutlara sahip olduklarını gösteren önceki çalışmalarla tutarlıdır. Maloklüzyon tipi, ölçüm yöntemi ve örneklem gibi faktörlerin bu ilişkiyi etkileyebileceği dikkate alınmalıdır. Dil hacminin cinsiyetle olan bağlantısı, her çalışmada aynı şekilde gözlemlenmemiştir. Farklı sonuçların olması, bu konunun daha kapsamlı ve çeşitli yöntemlerle araştırılmaya devam edilmesini gerektiğini düşündürmektedir.

Dil hacmiyle ilgili yapılan çalışmalar, farklı yöntemlerle elde edilen ortalama değerleri ortaya koymuştur. Lauder ve Muhl'un yaptıkları çalışmada, ortalama dil hacmi koronal MR görüntülerinde 71,20 cc, sagittal MR görüntülerinde ise 79,29 cc olarak ölçülmüştür (14). Hren ve Barbič iskeletsel Sınıf III bireylerde dil hacmi ortalamasını 86,1 cc, kontrol grubu olan Sınıf I bireylerde ise 79,8 cc olarak bildirmişlerdir (17). Yoo ve ark. tarafından yapılan çalışmada, iskeletsel Sınıf I hastalarda dil hacmi 64,6 cc, mandibular prognatizmi olan bireylerde ise 63,9 cc olarak belirlenmiştir (3). Bu çalışmaların sonuçları, genel olarak birbirine yakın değerler ortaya koymaktadır.

Ancak, bu çalışmalardan farklı olarak bazı araştırmalarda ölçülen değerlerin daha düşük olduğu görülmüştür. Mesela, Iwasaki ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, dil hacmi ortalamaları iskeletsel Sınıf I bireylerde 44,23 cc, iskeletsel Sınıf II bireylerde 43,05 cc ve iskeletsel Sınıf III bireylerde 50,63 cc olarak tespit edilmiştir (118). Uysal ve ark., çalışmalarında ortalama dil hacmini 29,38 cc olarak ölçmüşlerdir (120). Benzer şekilde, Bursalı yaptığı çalışmada, ortalama dil hacmini 35,35 cc olarak bildirmiştir (119). Aynı zamanda, Mandich'in yaptığı çalışma sonucunda, ortalama dil hacminin 26,82 cc olduğu bildirilmiştir (15). Bu değerlerin diğer çalışmalarda bildirilen değerlerden düşük olmasının sebepleri, kullanılan yöntemlerin farklılığı ve çalışmaya dahil edilen birey sayılarındaki farklılıklar olabilir.

Bandy ve Hunter'ın sıvı yer değiştirme yöntemiyle gerçekleştirdikleri çalışmada, ortalama dil hacmini 31,4 cc olarak tespit etmişlerdir (1). Aynı yöntemle Oliver ve Evans'ın yaptığı çalışmada, ortalama dil hacminin 30,1 cc olduğu belirtilmiştir (8). Tamari ve ark.'nın aljinat ölçü yöntemiyle yaptığı çalışmada ise ortalama dil hacmi 23,95 cc olarak belirlenmiştir (2). Bu çalışmalarda elde edilen

değerlerin diğer tüm çalışmalara göre daha düşük olmasının sebebi, kullanılan yöntemlerin dilin tamamının hacmini ölçme kapasitesindeki yetersizlik olabilir.

Zamanla, farklı yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarla dil kalınlığının dişler ve dental arklar üzerindeki etkileri araştırılmaya başlanmıştır. Bizim yaptığımız çalışmada, ortalama UDK değerlerinin 37,30 mm, ortalama SDK değerlerinin ise 35,22 mm olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar, literatürdeki birçok çalışma ile uyumlu bulunmuştur. Örneğin, Amuk'un yaptığı çalışmada, ortalama SDK değerinin 31,4 mm, ortalama UDK değerinin ise 41,6 mm olduğu tespit edilmiştir (16). Nakamori ve ark.'nın USG ile yaptığı çalışmada, dil kalınlığının ortalama 41,9 mm olduğu belirlenmiştir (128). Tamura ve arkadaşları, USG ile yaşlıların dil kalınlığını değerlendirerek beslenme durumu ile ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre ortalama dil kalınlığının 46,9 mm olduğunu bildirmiştir (129). Yadav ve ark. tarafından yapılan çalışmada, genel anestezi altında cerrahi işlem geçirmiş hastalarda USG ile dil kalınlığı ölçümleri yapılmış ve ortalama dil kalınlığının 53 mm olduğu belirtilmiştir (130). Tandon ve arkadaşları, sağlıklı ve sirozlu hastalarda USG ile dil kalınlığını değerlendirmiş ve sağlıklı hastaların ortalama dil kalınlığının 43,3 mm olduğunu bildirmişlerdir (131) Ortalama dil kalınlığı değerlerinin birbirine yakın olmasına rağmen farklılık göstermesi, kullanılan yöntemlerdeki çeşitlilik ve çalışmalara dahil edilen birey sayısındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Diğer taraftan, Oliver ve Evans'ın yaptığı çalışmada ise ortalama dil kalınlığının 10,5 mm olduğunu bildirmiştir (8). Bu çalışmada elde edilen verilerin değerlerinin diğer çalışmaların sonuçlarından düşük olmasının muhtemel sebepleri, kullanılan yöntemin yetersizliği, dilin hareketli yapısı nedeniyle sağlıklı ölçüm yapılamaması ve çalışmaya dahil edilen birey sayısının az olması olabilir.

Dilin dental arkların gelişimi ve şekillenmesi üzerindeki etkisini anlamak amacıyla yapılan araştırmalar, bu iki anatomik yapı arasındaki karmaşık ilişkiye dair önemli bilgiler sunmaktadır. Brodie'nin öne sürdüğü, dil boyutları ile diş arkı boyutları arasındaki ilişki fikri, sonraki yıllarda yapılan birçok çalışmayla desteklenmiştir (132). Frankel ise yumuşak dokularda boyut artışının kemik büyüme alanlarında osteojenik aktiviteyi arttıracaklarını belirtmiştir (112). Aynı zamanda bu fikir, dilin büyüme sürecindeki etkilerini tartışan pek çok araştırmacı tarafından benimsenmiştir. Bununla

birlikte, dilin sadece boyutlarının değil, postürünün ve hareket kabiliyetinin de önemli bir rol oynadığına dair görüşler öne çıkmıştır. Biourge'nin çalışmasında, dilin pozisyonu ve hareket kabiliyetinin diş arkı ve oklüzyon morfolojisi üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır (133). Bu durum, dilin sadece anatomik boyutlarının değil, fonksiyonel özelliklerinin de diş yapıları üzerindeki etkilerini açıklamak için önemli bir zemin oluşturmuştur.

Dilin mandibular ark ile ilişkisi, dilin mandibular ark genişliğinin etkisiyle mi aşağıya konumlandığı, yoksa mandibular arkın genişlemesinin dil boyutlarının etkisiyle mi gerçekleştiği sorusunun yanıtlanması, dil boyutlarının ve mandibular ark morfolojisinin etiyolojik ilişkilerini daha iyi anlamamıza olanak sağlayacaktır. Bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. Hopkin'in yaptığı çalışmada, mandibulanın maksillaya göre anteroposterior pozisyonunun ve uzunluğunun dilin seviyesini belirlemedeki rolünün önemli olduğu sonucuna varılmıştır (6). Bandy ve Hunter yaptıkları çalışmada, dil hacminin, mandibular genişlik ve uzunluk üzerinde çok az etkisi olduğu, sonucuna ulaşmışlardır (1). Tamari ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, dil hacmi ve mandibular ark boyutlarının önemli ölçüde ilişkili olduğu ve bu ilişkinin, dental arkın posterior kısmında daha belirgin olduğu sonucuna varılmıştır (2). Landázuri ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, mandibular retrüzyonu bulunan iskeletsel sınıf II maloklüzyonlu hastalarda, dilin küçük ve konumunun posteriora doğru olduğunu tespit edilmiştir. Dilin bu uygunsuz postürünün servikal bölgede rahatsızlığa, atipik yutkunmaya, solunum fonksiyonunda değişikliğe ve mandibulanın gelişiminin geri kalmasına neden olabileceği belirtilmiştir (54).

Bu bulgular dilin, dental ark boyutu üzerindeki etkisini destekleyen önemli bir ön bilgi sunmaktadır. Ancak, dil hacmi ile mandibula hacmi arasındaki ilişkiyi destekleyen bulgular olduğu kadar, bu ilişkinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur. Yoo ve ark. 'nın yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre, dil hacminin dental ark boyutuyla ilişkili olmadığı ama dil hacmi ile mandibulanın geriye ve aşağıya doğru dönmesi arasında bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (3). Bunu destekler nitelikte Mandich 'in yaptığı çalışmada, dil hacminin dental ark genişlikleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur (15).

Yapılan çalışmalarının çoğu, dilin boyut ve konumunun mandibular gelişim ve dental ark boyutları üzerinde etkili bir role sahip olduğu göstermektedir. Dilin dental ark ile olan ilişkisinin belirlenmesinde, mandibulanın anteroposterior pozisyonu, dil hacminin posterior dental ark üzerindeki etkisi ve maloklüzyon tiplerine bağlı postür değişiklikleri gibi faktörlerin dikkate alınması gereken önemli unsurlar olduğu söylenebilir.

Dil ve maloklüzyon arasındaki ilişki, ortodonti ve diş hekimliği alanlarında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu ilişkiyi anlamaya yönelik yapılan araştırmalar hala sınırlı sayıdadır. Yapılan araştırmalar, dilin büyüklüğünün ve pozisyonunun maloklüzyonlarla olan ilişkisini göstermeye yönelik değerli veriler sunmaktadır.

Dilin pozisyonunun ve hareketlerinin maloklüzyon tipleriyle ilişkili olduğunu ortaya koyan çok sayıda araştırma yapılmıştır. Görgülü ve arkadaşları, MR ile iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde dilin pozisyonunu ve hareketlerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada, dilin pozisyonunun ve yutkunma sırasındaki hareketlerinin, Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireyler arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir (134). Primozic ve arkadaşları, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin dil duruşunun maksiller ve mandibular dental arklara etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada, dil duruşunun özellikle posterior bölgede, Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde Sınıf I bireylere göre daha aşağıda konumlandığı sonucuna varılmıştır (135). Verma ve arkadaşları, iskeletsel Sınıf II ve Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerde oklüzyon ve dinlenme sırasında dil hareketlerini lateral sefalometrik radyografi ile incelemişlerdir. Çalışmalarında, Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin dillerinin istirahat halinden oklüzyona geçerken yüksekliğinin ve uzunluğunun arttığını bildirmişlerdir (111).

Bu bulgular, dilin pozisyonu ve hareketlerinin maloklüzyon tipine bağlı farklılık gösterebileceğini ve bu varyasyonların dental arklar ile oklüzyon üzerinde belirli bir etkiye sahip olabileceğini ortaya koymaktadır.

Dil büyüklüğünün maloklüzyonlar üzerindeki etkisinin incelendiği çok sayıda çalışma yapılmıştır. Kalgotra ve Mushtaq'ın yaptığı çalışmanın bulgularına göre,

iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireyler arasında dil boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (126). Hren ve Barbič tarafından yapılan çalışmada ise, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin dil hacimlerinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha büyük olduğu belirlenmiştir (17). Bu bulguları destekleyen bir diğer çalışma ise Amuk'un yaptığı araştırmadır. İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde dil boyutlarının, Sınıf I maloklüzyonlu bireylere göre anlamlı şekilde büyük olduğunu tespit etmiştir (16). Iwasaki ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada, iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde dil ve hyoid pozisyonunun daha aşağıda olduğu; iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde ise dil pozisyonunun aşağıda fakat hyoid pozisyonunun yukarıda olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Dil hacminin iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu hastalarda büyük, Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda ise küçük olduğu ve bu ilişkilerin mandibulanın antero-posterior pozisyonuyla yakın bir ilişki içerisinde olduğu bildirilmiştir (118). Bu bulgulara göre, dil boyutunun maloklüzyon türlerine bağlı olarak farklılık gösterebileceği söylenebilir.

Mandibular hacim ile maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi incelemek için çalışmalar yapılmıştır. Deguchi'nin yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre, iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin, iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylere göre daha büyük bir mandibular hacime sahip olduğu görülmüştür. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (117). Bunu destekler nitelikte, Katayama ve ark. tarafından yapılan çalışmada, iskeletsel maloklüzyon ile mandibular hacim arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (136). Karadede'nin KIBT kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada ise, iskeletsel Sınıf I, II ve III maloklüzyon grupları ile maksilla ve mandibula hacimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (137). Tüm bu çalışmaların aksine, Bursalı'nın yaptığı çalışmada, maloklüzyon ve mandibular hacim arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İskeletsel Sınıf III maloklüzyon grubunun ortalama mandibular hacmi, Sınıf I grubunun ortalama mandibular hacmine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (119). Çalışma bulgularındaki tutarsızlıklar, maloklüzyonlar ile mandibular hacim arasındaki ilişkiye dair daha fazla araştırma yapılması gerektiğini ve bu konuda net bir görüş birliğinin sağlanmasının önemini göstermektedir.

Yapılan araştırmalarda genellikle dil boyutunun iskeletsel maloklüzyonlarla olan ilişkisi üzerinde durulmuşken, bizim çalışmamızda iskeletsel Sınıf I bireylerde, yalnızca dişsel maloklüzyonlara odaklanılarak farklı bir perspektif sunuldu.

Çalışmamızda, bireylerin UDK ve SDK değerleri ve dental maloklüzyon sınıfları arasındaki ilişki incelendi. Dil kalınlığının maloklüzyonlarla ilişkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamda, Amuk tarafından yapılan çalışma öne çıkmaktadır. Söz konusu çalışmada, iskeletsel Sınıf I, II ve III maloklüzyona sahip bireylerde ortalama SDK değerleri sırasıyla 30,80 mm, 28 mm ve 35,50 mm olarak rapor edilmiştir. UDK değerlerinin ise sırasıyla 42,74 mm, 40,50 mm ve 44,50 mm olduğu belirtilmiştir (16). Her iki çalışmada da SDK ve UDK değerleri, maloklüzyon eşitleri arasında farklılık göstermektedir. Sayısal değerlerde gözlenen farklılıkların temel nedeni ise bizim çalışmamızda ölçümlerin dişsel maloklüzyonlu bireyler üzerinde, Amuk'un çalışmasında ise iskeletsel maloklüzyonlu bireyler üzerinde yapılmış olması olabilir.

Çalışmamızın bulgularına göre SDK'nın tüm gruplardaki değerleri, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ile birbirlerinden farklı görüldü. UDK değerlerinde, dişsel Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip bireyler arasındaki farklı istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, Sınıf II-III ve Sınıf I-II maloklüzyonlu bireyler arasındaki farklar anlamlı bulundu.

Amuk'un gerçekleştirdiği çalışmanın bulgularına göre UDK ve SDK değerlerinin en yüksek iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde hastalarda, ardından Sınıf I ve sonrasında Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde olduğu tespit edilmiştir. UDK değerlerinin ölçümlerinde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). SDK değerlerinde ise, Sınıf I - Sınıf II ve Sınıf I-Sınıf III grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken ($p > 0,05$), Sınıf II- Sınıf III grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$) (16). Bu iki çalışmaların bulgularındaki uyumsuzluğun sebebi bizim çalışmamızın dişsel maloklüzyona sahip bireylerde yapılırken, Amuk'un çalışmasının iskeletsel maloklüzyona sahip bireylerde yapılması olabilir.

Bu veriler, dil kalınlığının dişsel maloklüzyon sınıflarının oluşumunda ve tedavi planlamasında dikkate alınması gereken önemli bir parametre olduğunu ortaya koymaktadır. Gruplar arasında yapılan istatistiksel karşılaştırmalardaki farklılıklar, bu alanda daha fazla araştırma ve ölçüm yapılmasının gerekli olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızda, ultrasonografik ve sefalometrik dil ölçümlerinin birbirleriyle uyumu değerlendirmek amacıyla yapılan analizler sonucunda, her grubun SDK ve UDK değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olan bir korelasyon bulundu. Dişsel Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyonlara sahip bireylerin değerleri arasındaki korelasyon pozitif yönlü ve dişsel Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin ölçümleri arasındaki korelasyonun negatif yönlü olduğu tespit edildi.

Amuk'un yaptığı çalışmada, iskeletsel Sınıf I maloklüzyonuna sahip bireylerde SDK ve UDK ölçümleri arasındaki korelasyon pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin ölçümleri arasındaki korelasyon negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı değildir (16).

Bu sonuçlar, ultrasonografik ve sefalometrik yöntemlerin dil kalınlığı ölçümlerinde birbirini destekleyen ve tamamlayıcı araçlar olabileceğini göstermektedir. Ancak korelasyonun maloklüzyon sınıflarına ve çalışmalara göre değişiklik göstermesi, dil kalınlığının maloklüzyon etiyolojisindeki rolünün daha ayrıntılı incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Literatürde, dil boyutları ile dişsel maloklüzyonlar arasındaki ilişkiye dair yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu eksiklik, çalışma konumuzu seçmemizde önemli bir etken olmuştur. Çalışmamız, dil boyutları ile dişsel maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk araştırmalardan biri olarak, mandibular ark çevresindeki değişimlerin dil boyutlarını etkileyebileceğini göstermiştir. Dişsel Sınıf III maloklüzyonlarda, mandibular molar, normal molar ilişkisine kıyasla daha mezial bir konumda yer alır. Bu molar ilişkisine sahip bireylerde, anterior bölgede ideal bir overjet ve overbite ilişkisinin sağlanabilmesi için mandibular ark çevresi genişler. Genişleyen bu ark çevresine uyum sağlayabilmek için dilin boyutunda da artış

gözlenebilir. Buna karşın, dişsel Sınıf II maloklüzyonlarda mandibular molar, normal molar ilişkisine göre daha distal bir konumda bulunur. Bu molar ilişkisine sahip bireylerde ideal anterior overjet ve overbite ilişkisinin sağlanabilmesi için mandibular ark çevresi daralır. Bu daralmış ark çevresine uyum sağlayabilmek için dilin boyutunda bir azalma meydana gelebilir.



6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, iskeletsel Sınıf I, dişsel; Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonu olan bireylerde ultrason ve lateral sefalometri ile dil kalınlığı için ölçümler yapılmıştır. Sonuç olarak:

- Çalışmamıza dahil edilen 90 bireyin, 54'ü kadın ve 36'sı erkektir.
- Çalışmamıza dahil edilen bireylerin genel yaş ortalaması $16,01 \pm 2,256$ 'dır.
- Çalışmamıza dahil edilen 90 bireyin hepsi iskeletsel Sınıf I maloklüzyona sahipken, dişsel olarak ise 30 'u Sınıf I, 30'u Sınıf II ve 30'u Sınıf III maloklüzyon sahiptir.
- Dişsel Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerin yaş ortalaması $16,17 \pm 2,479$, dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin yaş ortalaması $15,50 \pm 1,961$, dişsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin yaş ortalaması $16,37 \pm 2,282$ 'dir.
- Maloklüzyon tipine bakılmaksızın, ortalama UDK ve SDK değerleri ile cinsiyetler arasındaki ilişki anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Yapılan analizler, erkeklere ait ölçümlerin, kadınlara ait ölçümlerden daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.
- Çalışmamızda, dişsel Sınıf I maloklüzyona sahip hastaların SDK değerleri ile cinsiyetler arasındaki ilişki de istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Erkeklere ait ölçümlerin, kadınlara ait ölçümlerden daha yüksek olduğunu belirlendi.
- Sınıf I grubunun UDK, Sınıf II ve Sınıf III grubunun hem SDK hem UDK değerleri ile cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p > 0,05$).
- Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerde ortalama SDK değeri 34,97 mm, Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde 31,63 mm ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde 39,06 mm olarak belirlendi.
- Çalışma sonuçlarına göre, Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerde ortalama UDK değeri 35,93 mm, Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde 35,18 mm ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde 40,80 mm olarak belirlendi.

- SDK ve UDK değerlerini maloklüzyon derecelerine göre karşılaştırmak için Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) testi yapıldı. Yapılan teste göre her iki değer de istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Bunun üzerine post hoc Tukey testi yapıldı
- Yapılan incelemelere göre, sefalometrik dil kalınlıklarının sıralamasının; Sınıf III> Sınıf I> Sınıf II şeklinde olduğu tespit edildi. SDK değerlerinde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III değerlerinin hepsi anlamlı bir ilişki ile birbirinden farklı görüldü ($p<0,05$).
- Yapılan incelemelere göre, ultrasonografik dil kalınlıklarının sıralamasının; Sınıf III> Sınıf I> Sınıf II şeklinde olmasına rağmen. UDK değerlerinde Sınıf I ve Sınıf II grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken ($p>0,05$), Sınıf II- Sınıf III ve Sınıf I- Sınıf III grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).
- Çalışmamızda, ultrasonografik ve sefalometrik dil ölçümlerinin birbirleriyle uyumu değerlendirildi. Yapılan analizler sonucunda, dişsel Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyonlara sahip bireylerin SDK ve UDK ölçümleri arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyon bulunurken, dişsel Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin ölçümleri arasında negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir korelasyon tespit edildi.
- UDK ve SDK'ya ait ilk ve son ölçümler arasındaki ilişkiler Pearson Korelasyon Katsayıları kullanılarak hesaplanmıştır. Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarında UDK ve SDK' ya ait ilk ve son ölçümler aralarındaki ilişki pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Dil boyutu, ortodontik tedavinin planlanması ve tedavi sonrası relapsın önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ortodontik tedavi planlanırken, tedavi sonrası dilin yerleşeceği alanın boyutunun dikkatlice değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde dil boyutunun büyük olması, tedavi sürecini zorlaştırabilir. Bu nedenle, ileri düzeyde makroglossiye sahip hastalarda, dilin cerrahi olarak küçültülmesi önerilerek tedavi başarısı artırılabilir. Böylece hem ortodontik tedavi süreci kolaylaşabilir hem de uzun vadede tedavi sonuçlarının daha stabil olması sağlanabilir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, vertikal yön anomalisi olmayan bireylerde, dişsel maloklüzyonlar ile dil kalınlığı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu konuda literatürde yeterince bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle, çeşitli yaş gruplarını, cinsiyetleri ve farklı maloklüzyon türlerini kapsayan daha geniş çaplı araştırmalar yapılması önemlidir. Gelecekteki çalışmalarda, vertikal yön anomalileri olan bireylerin dahil edilmesi, elde edilen verilerin kapsamını genişletmek ve bulguların genellenebilirliğini arttırmak açısından faydalı olacaktır. Dil kalınlığıyla maloklüzyonlar arasındaki ilişkinin zaman içerisindeki değişimini gözlemlemek ve ortodontik tedavi sonrası dil boyutlarını değerlendirebilmek için uzun süreli çalışmaların yapılması önemlidir. Bu çalışmaların planlanmasında, ultrasonografik ve sefalometrik ölçüm yöntemlerinin yanı sıra farklı yöntemlerinde kullanılması, elde edilen bilimsel verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırabilir.

7.KAYNAKLAR

1. Bandy HE, Hunter WS. Tongue volume and the mandibular dentition. Am J Orthod. 1969;56(2):134-42.
2. Tamari K, Shimizu K, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Relationship between tongue volume and lower dental arch sizes. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991;100(5):453-8.
3. Yoo E, Murakami S, Takada K, Fuchihata H, Sakuda M. Tongue volume in human female adults with mandibular prognathism. J Dent Res. 1996;75(12):1957-62.
4. Liu ZJ, Shcherbatyy V, Gu G, Perkins JA. Effects of tongue volume reduction on craniofacial growth: A longitudinal study on orofacial skeletons and dental arches. Arch Oral Biol. 2008;53(10):991-1001.
5. Kunitomo K. Über die zungenpapillen und die zungengröße der Japaner. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. 1911;14(2):339-66.
6. Hopkin GB. Neonatal and adult tongue dimensions. Angle Orthod. 1967;37(2):132-3.
7. Takada K, Sakuda M, Yoshida K, Kawamura Y. Relations between tongue volume and capacity of the oral cavity proper. J Dent Res. 1980;59(12):2026-31.
8. Oliver RG, Evans SP. Tongue size, oral cavity size and speech. Angle Orthod. 1986;56(3):234-43.
9. Peat JH. A cephalometric study of tongue position. Am J Orthod. 1968;54(5):339-51.
10. Fishman LS. Postural and dimensional changes in the tongue from rest position to occlusion. Angle Orthod. 1969;39(2):109-13.
11. Vig PS, Cohen AM. The size of the tongue and the intermaxillary space. Angle Orthod. 1974;44(1):25-8.
12. Roehm EG. Computed tomographic measurement of tongue volume relative to its surrounding space. Am J Orthod. 1982;81(2):172.
13. Lowe AA, Gionhaku N, Takeuchi K, Fleetham JA. Three-dimensional CT reconstructions of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1986;90(5):364-74.
14. Lauder R, Muhl ZF. Estimation of tongue volume from magnetic resonance imaging. Angle Orthod. 1991;61(3):175-84.

15. Mandich MA. Relationship of human tongue volume with inter-dental maxillary and mandibular arch width, palatal axial cross-sectional perimeter, palatal index and root axial inclination. University of Alberta, Master of Science in Medical Sciences Orthodontics, Edmonton, 2010.
16. Amuk M. Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda dil kalınlığının ultrasonografi ile değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Kayseri, 2016.
17. Hren NI, Barbič U. Tongue volume in adults with skeletal Class III dentofacial deformities. *Head Face Med.* 2016;12(12).
18. Wojtczak JA. Submandibular sonography: assessment of hyomental distances and ratio, tongue size, and floor of the mouth musculature using portable sonography. *J Ultrasound Med.* 2012;31(4):523–8.
19. Shawker TH, Sonies BC, Stone M. Soft tissue anatomy of the tongue and floor of the mouth: an ultrasound demonstration. *Brain Lang.* 1984;21(2):335-50.
20. Brodie AG. “Facial Pattern”. A theme on variation. *Angle Orthod.* 1946;16:75-86.
21. Moss ML, Rankow RM. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod.* 1968;38(2):95-103.
22. Sperber GH, Guttman GD, Sperber SM. *Craniofacial Development.* 1st edition. BC Decker, London, UK, 2001, pp.159-65.
23. Ceran C. Oral doku defektlerinin rekonstrüksiyonunda dilin bir flep olarak yeri ve önemi. Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği Uzmanlık Tezi, Ankara, 2009.
24. Sakr MF, *Tongue Lesions: Diagnostic Challenges and Therapeutic Strategies.* 1st edition. Springer Nature, Cham, Switzerland, 2022, pp.1-106.
25. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology.* 10th edition. Elsevier, Philadelphia, USA, 2016, pp.172-359.
26. Enlow DH, Hans MG. *Essentials of facial growth.* 1st edition. WB Saunders Company, Philadelphia, USA, 1996, pp.220-40.
27. Liebgott B. *The anatomical basis of dentistry.* 3rd edition. Mosby, Missouri, USA, 2009, pp.308-39.
28. Moore KL, Agur AMR, Dalley AF. *Essential clinical anatomy.* 4th edition. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, 2010, pp.563-70.

29. Hiatt JL, Gartner Lp. Textbook of head and neck anatomy. 4th edition. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, 2020, pp.36-340.
30. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 1. Cilt, 2. Basım, Güneş Kitabevi, Ankara, 1997, s.229-33.
31. Norton NS. Netter's head and neck anatomy for dentistry. 3rd edition. Elsevier, Philadelphia, USA, 2016, pp.400-20.
32. Van der Waal I, Pindborg JJ. Diseases of the Tongue. 1st edition. Quintessence Pub Co, USA, 1986, pp.6-195.
33. Agur Amr, Dalley Af. Grant's atlas of anatomy, 12th edition. Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia, US, 2009, pp.676-62.
34. Berkovitz B, Moxham BJ. A textbook of head and neck anatomy. 1st edition. Wolfe Medical Publications, London, UK, 1988, pp.10-650.
35. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. Oral and maxillofacial pathology. 4th edition. Elsevier, Missouri, USA, 2016, pp.8-14.
36. Akbaş H, Demir A, Güneren E, Eroğlu L, Orak İ, Yıldız L. Makroglossi: Olgu Sunumu. Journal of Experimental and Clinical Medicine. 2010;19(3):202-7.
37. Laskaris G. Color atlas of oral diseases: Diagnosis and treatment. 4th edition. Thieme, Stuttgart, Germany, 2017, pp.120-34.
38. Langlais RP, Miller CS, Gehrig JS. Color atlas of common oral diseases. 5th edition. Wolters Kluwer, Philadelphia, US, 2016, pp.4-130.
39. Stevenson RE, Hall JG, Everman DB, Solomon BD. Oxford monographs on medical genetics: Human malformations and related anomalies. 3rd edition. Oxford University Press, Oxford, New York, 2015, pp.521-47.
40. Mistretta CM, Kumari A. Tongue and Taste Organ Biology and Function: Homeostasis Maintained by Hedgehog Signaling. Annu Rev Physiol. 2017;79:335-56.
41. Doyle ME, Premathilake HU, Yao Q, Mazucanti CH, Egan JM. Physiology of the tongue with emphasis on taste transduction. Physiol Rev. 2023;103(2):1193-246.
42. Özakar E, Özakar RS. Dilaltından İlaçların Taşınması ve Laboratuvar Hayvanlarındaki Uygulamaları. Laboratuvar Hayvanları Bilimi ve Uygulamaları Dergisi. 2021;1(1):17–25.
43. Landis TJ, Perry SM. Mouth prop and tongue deflector apparatus. Google Patents. 1996.

44. Weisser JI. Lip and cheek expander and tongue retractor with torsionally adjustable spring means. Google Patents. 1977.
45. Milano F. Cheek and tongue retractor. Google Patents. 1958.
46. Beresin VE, Schiesser FJ. The neutral zone in complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1976;36(4):356-67.
47. Rogers AP. Exercises for the development of the muscles of the face, with a view to increasing their functional activity. *Dental Cosmos.* 1918;60(10):857-934.
48. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system. 1th edition. White Dental Manufacturing Company, Philadelphia, US, 1907, pp.5-57.
49. Mew J. The influence of the tongue on dentofacial growth. *Angle Orthod.* 2015;85(4):715-6.
50. Cohen AM, Vig PS. A serial growth study of the tongue and intermaxillary space. *Angle Orthod.* 1976;46(4):332-7.
51. Lowe AA, Johnston WD. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. *Am J Orthod.* 1979;76(5):565-76.
52. Miyawaki S, Oya S, Noguchi H, Takano TY. Long-term changes in dentoskeletal pattern in a case with Beckwith-Wiedemann syndrome following tongue reduction and orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2000;70(4):326-31.
53. Giancotti A, Maselli A, Mampieri G, Spanò E. Pseudo Class III malocclusion treatment with Balters' Bionator. *J Orthod.* 2003;30(3):203-15.
54. Landázuri DR, Raveli DB, dos Santos-Pinto A, Dib LP, Maia S. Changes on facial profile in the mixed dentition, from natural growth and induced by Balters' bionator appliance. *Dental Press J Orthod.* 2013;18(2):108-15.
55. Fujiki T, Inoue M, Miyawaki S, Nagasaki T, Tanimoto K, Takano TY. Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125(2):160-7.
56. Rapeepattana S, Thearmontree A, Suntornlohanakul S. Etiology of malocclusion and dominant orthodontic problems in mixed dentition: A cross-sectional study in a group of thai children aged 8-9 Years. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2019;9(4):383-9.
57. Takahashi S, Kuribayashi G, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Modulation of masticatory muscle activity by tongue position. *Angle Orthod.* 2005;75(1):35-9.

58. Fröhlich K, Ingervall B, Schmoker R. Influence of surgical tongue reduction on pressure from the tongue on the teeth. *Angle Orthod.* 1993;63(3):191-8.
59. Kawakami M, Yamamoto K, Fujimoto M, Ohgi K, Inoue M, Kirita T. Changes in tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2005;33(2):107-10.
60. Hwang S, Chung CJ, Choi YJ, Huh JK, Kim KH. Changes of hyoid, tongue and pharyngeal airway after mandibular setback surgery by intraoral vertical ramus osteotomy. *Angle Orthod.* 2010;80(2):302-8.
61. Turvey TA, Journot V, Epker BN. Correction of anterior open bite deformity: a study of tongue function, speech changes, and stability. *J Maxillofac Surg.* 1976;4(2):93-101.
62. Huang GJ, Justus R, Kennedy DB, Kokich VG. Stability of anterior openbite treated with crib therapy. *Angle Orthod.* 1990;60(1):17-26.
63. Chauhan D, Sachdev V, Chauhan T, Gupta KK. A study of malocclusion and orthodontic treatment needs according to dental aesthetic index among school children of a hilly state of India. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2013;3(1):32-7.
64. Büyüknacar GB. İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlarının konuşma sesleri üzerine etkilerinin incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi*, Gaziantep, 2018.
65. Cobourne MT, DiBiase AT. *Handbook of orthodontics.* 1st edition. Mosby, Philadelphia, US, 2010, pp.1-158.
66. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953;39(10):729- 55.
67. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959;29(1):8- 29.
68. Ülgen M. *Ortodonti: Anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı.* 5. Baskı, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Diyarbakır, 2015, s.23-133.
69. Tezcan L. Geleneksel ve modifiye hızlı üst çene genişletme apareylerinin çiğneme kasları üzerindeki etkilerinin ultrasonografi ile değerlendirilmesi. *Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi*, Gaziantep, 2023.
70. Türköz Ç, Ulusoy Ç, Baloş Tuncer B, Tuncer C, Kale Varlık S. Değişik dik yön yüz büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf II vakaların incelenmesi. *EADS.* 2012;39(1):17-21.

71. Akçam ÖU, Novruzov Z. Yüzün dik yön sınıflamasında kullanılan sefalometrik açıların incelenmesi. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2011;28(1):17-22.
72. Oyar, O. Boyun Ultrasonografisi. 1. Baskı. Güven & Nobel Kitabevleri, İzmir, 2000, s.5-300.
73. Hertzberg, BS, Middleton WD. Ultrasound: The requisites. 3rd edition. Elsevier Health Sciences, Philadelphia, USA, 2015, pp.3-597.
74. Aldrich J. Basic physics of ultrasound imaging. Crit Care Med. 2007;35(5):131-7.
75. Martin AO. Can ultrasound cause genetic damage? J Clin Ultrasound. 1984;12(1):11-9.
76. Stewart HF, Moore RM. Development of health risk evaluation data for diagnostic ultrasound: A historical perspective. J Clin Ultrasound. 1984;12(8):493-500.
77. Özcan İ. Diş hekimliğinde radyolojinin esasları. 1. Baskı. İstanbul Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2017, s.317-30.
78. Ghorayeb SR, Bertoncini CA, Hinders MK. Ultrasonography in dentistry. IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control. 2008;55(6):1256-66.
79. Marotti J, Heger S, Tinschert J, Tortamano P, Cheumbou D, Radermacher K, Wolfart S. Recent advances of ultrasound imaging in dentistry; a review of the literature. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013;115(6):819-32.
80. Orloff LA. Head and neck ultrasonografiography: Essential and extended applications. 2nd edition. Plural Publishing, New York, USA, 2017, pp.1-31.
81. Iro H, Bozzato A, Zenk J. Atlas of head and neck ultrasound. 1st edition. Thieme, Stuttgart, New York, 2013, pp.3-28.
82. Kobayashi T, Honma K, Nakajima T, Hanada K. Masticatory function in patients with mandibular prognathism before and after orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 1993;51(9):997-1003.
83. Weber CR, Griffin JM. Evaluation of dexamethasone for reducing postoperative edema and inflammatory response after orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 1994;52(1):35-9.
84. Çağlayan F. Çenelerde Görülen Kemik İçi Lezyonlarda Ultrasonografi Kullanımı. Türkiye Klinikleri Ağız Diş ve Çene Radyolojisi: Ultrason görüntüleme yöntemiyle tanısal yaklaşım, 2016;2(3), 44-53.

85. Bayraktar İŞ. Çenelerde görülen intraosseöz lezyonların dental volumetrik tomografi, ultrasonografi ve histopatolojik bulgularının değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Erzurum, 2015.
86. Sunal E. Sınıf III ortognatik cerrahi vakalarında cerrahi öncesi ve sonrası çiğneme kaslarının elektromiyografi, ultrasonografi ve ultrasonografik elastografi ile incelenmesi. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara, 2018.
87. Yektaş A, Kaçar CK. Anesteziyoloji ve reanimasyon kliniğinde ultrasonografinin yeri. 1. Baskı. Ankara Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2020, s.1-9.
88. Orhan K. Ultrasonography in dentomaxillofacial diagnostics. 1st edition. Springer, 2021, pp.39-59.
89. Kılıçaslan A, Gök F, Bilgili B, Cinel İ. Yoğun bakım uygulamalarında ultrasonografi. 1. Baskı. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2019, s.1-29.
90. Bağcı N. Bir diş hekimliği fakültesinde elde edilmiş ultrasonografi görüntülerinin istenme nedenleri: Retrospektif çalışma. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara, 2022.
91. Görgün EA. Sağlıklı popülasyonda klinik veriler ışığında tükürük bezlerinin ultrasonografik bulgularının değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Erzurum, 2021.
92. Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, Sites VR, Abbas S, Hartman GS. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia. Part II: A pictorial approach to understanding and avoidance. Reg Anesth Pain Med. 2007;32(5):419-33.
93. Tezcan L. Geleneksel ve modifiye hızlı üst çene genişletme apareylerinin çiğneme kasları üzerindeki etkilerinin ultrasonografi ile değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Gaziantep, 2023.
94. Peng CL, Miethke RR, Pong SJ, Lin CT. Investigation of tongue movements during swallowing with M-mode ultrasonography. J Orofac Orthop. 2007;68(1):17-25.

95. Ihnatsenka B, Boezaart AP. Ultrasound: Basic understanding and learning the language. *Int J Shoulder Surg.* 2010;4(3):55-62.
96. Sofferman RA, Ahuja AT. *Ultrasound of the thyroid and parathyroid glands.* 1st edition. Springer, 2012, pp.9-19.
97. Sites BD, Brull R, Chan VW, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, Sites VR, Hartman GS. Artifacts and pitfall errors associated with ultrasound-guided regional anesthesia. Part I: Understanding the basic principles of ultrasound physics and machine operations. *Reg Anesth Pain Med.* 2007;32(5):412-8.
98. Tuncel E. *Klinik radyoloji.* 1. Cilt. 2. Basım. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2011, s.5-1050.
99. Altun G, Kararmaz A, Aykaç Z. Transözefageal ekokardiyografide artefakt insidansı ve etiyolojisi. *Göğüs Kalp Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi.* 2022; 28(1): 81-8.
100. Quien MM, Saric M. Ultrasound imaging artifacts: How to recognize them and how to avoid them. *Echocardiography.* 2018;35(9):1388-1401. Raghav N, Reddy SS, Giridhar AG, Devi BKY, Santana N, Rakesh N, Kaushik A. Comparison of the efficacy of conventional radiography, digital radiography, and ultrasound in diagnosing periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(3):379-85.
101. Raghav N, Reddy SS, Giridhar AG, Devi BKY, Santana N, Rakesh N, Kaushik A. Comparison of the efficacy of conventional radiography, digital radiography, and ultrasound in diagnosing periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(3):379-85.
102. Uchida Y, Motoyoshi M, Shigeeda T, Shinohra A, Igarashi Y, Sakaguchi M Shimizu N. Relationship between masseter muscle size and maxillary morphology. *Eur J Orthod.* 2011;33(6):654-9.
103. Benson BW, Flint DJ, Liang H, Opatowsky MJ. Advances in diagnostic imaging for pathologic conditions of the jaws. *Head Neck Pathol.* 2014;8(4):383-91.
104. Stefanoff V, Hausamen JE, van den Berghe P. Ultrasound imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers. Preliminary report. *J Craniomaxillofac Surg.* 1992;20(8):337-40.
105. Gumussoy I, Miloglu O, Bayrakdar IS, Dagistan S, Caglayan F. Ultrasonography in the evaluation of the mid-palatal suture in rapid palatal expansion. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(8):20140167.

106. Culjat MO, Choi M, Singh RS, White SN. Ultrasound imaging of dental implants. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2012;2012:456-9.
107. Zimbran A, Dudea S, Dudea D. Evaluation of periodontal tissues using 40MHz ultrasonography. Preliminary report. *Med Ultrason.* 2013;15(1):6-9.
108. Akizuki H, Yoshida H, Michi K. Ultrasonographic evaluation during reduction of zygomatic arch fractures. *J Craniomaxillofac Surg.* 1990;18(6):263-6.
109. Culjat M, Singh RS, Yoon DC, Brown ER. Imaging of human tooth enamel using ultrasound. *IEEE Trans Med Imaging.* 2003;22(4):526-9.
110. Milne IM, Cleall JF. Cinefluorographic study of functional adaptation of the oropharyngeal structures. *Angle Orthod.* 1970;40(4):267-83.
111. Verma SK, Tandon P, Agrawal DK, Prabhat KC. A cephalometric evaluation of tongue from the rest position to centric occlusion in the subjects with Class II division 1 malocclusion and Class I normal occlusion. *J Orthod Sci.* 2012;1(2):34-9.
112. Frankel R, Frankel C. *Orofacial orthopedics with the functional regulator.* 1st edition. Karger, Basel, Switzerland, 1989, pp.12–8
113. Köle, H. Results, experience, and problems in the operative treatment of anomalies with reverse overbite (mandibular protrusion). *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology,* 1965;19(4):427-50.
114. Kawakami M, Yamamoto K, Noshi T, Miyawaki S, Kirita T. Effect of surgical reduction of the tongue on dentofacial structure following mandibular setback. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(10):1188-92.
115. Guay AH, Maxwell DL, Beecher R. A radiographic study of tongue posture at rest and during the phonation of /s/ in Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1978;48(1):10-22.
116. Gholinia F, Habibi L, Amrollahi Boyouki M. Cephalometric Evaluation of the Upper Airway in Different Skeletal Classifications of Jaws. *J Craniofac Surg.* 2019;30(5):e469-e74.
117. Deguchi T Sr, Katashiba S, Inami T, Foong KW, Huak CY. Morphologic quantification of the maxilla and the mandible with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(2):218-22.

118. Iwasaki T, Suga H, Yanagisawa-Minami A, Sato H, Hashiguchi MK, Shirazawa Y, Tsujii T, Yamamoto Y, Kanomi R, Yamasaki Y. Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in paediatric patients with Class-I, Class-II and Class-III malocclusions. *Orthod Craniofac Res.* 2019;22(1):9-15.
119. Bursalı F. İskeletsel Sınıf I ve Sınıf III bireylerde dil ve mandibula hacimlerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2017.
120. Uysal T, Yagci A, Ucar FI, Veli I, Ozer T. Cone-beam computed tomography evaluation of relationship between tongue volume and lower incisor irregularity. *Eur J Orthod.* 2013;35(5):555-62.
121. Bosma JF, Hepburn LG, Josell SD, Baker K. Ultrasound demonstration of tongue motions during suckle feeding. *Dev Med Child Neurol.* 1990;32(3):223-9.
122. Cheng CF, Peng CL, Chiou HY, Tsai CY. Dentofacial morphology and tongue function during swallowing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(5):491-9.
123. Blissett A, Prinz JF, Wulfert F, Taylor AJ, Hort J. Effect of bolus size on chewing, swallowing, oral soft tissue and tongue movement. *J Oral Rehabil.* 2007;34(8):572-82.
124. Lahav Y, Rosenzweig E, Heyman Z, Doljansky J, Green A, Dagan Y. Tongue base ultrasound: a diagnostic tool for predicting obstructive sleep apnea. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2009;118(3):179-84.
125. Dempsey PJ, Townsend GC, Martin NG, Neale MC. Genetic covariance structure of incisor crown size in twins. *J Dent Res.* 1995;74(7):1389-98.
126. Kalgotra S, Mushtaq M. Position of tongue in skeletal Class II & Class III a cephalometric study. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2016;1(15):33-8.
127. Nakawaki T, Yamaguchi T, Tomita D, Hikita Y, Adel M, Katayama K, Maki K. Evaluation of mandibular volume classified by vertical skeletal dimensions with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2016;86(6):949-54.
128. Nakamori M, Imamura E, Fukuta M, Tachiyama K, Kamimura T, Hayashi Y, Matsushima H, Ogawa K, Nishino M, Hirata A, Mizoue T, Wakabayashi S. Tongue thickness measured by ultrasonography is associated with tongue pressure in the Japanese elderly. *PLoS One.* 2020;15(8):e0230224.

129. Tamura F, Kikutani T, Tohara T, Yoshida M, Yaegaki K. Tongue thickness relates to nutritional status in the elderly. *Dysphagia*. 2012;27(4):556-61.
130. Yadav NK, Rudingwa P, Mishra SK, Pannerselvam S. Ultrasound measurement of anterior neck soft tissue and tongue thickness to predict difficult laryngoscopy: An observational analytical study. *Indian J Anaesth*. 2019;63(8):629-34.
131. Tandon M, Singh H, Singla N, Jain P, Pandey CK. Tongue thickness in health vs cirrhosis of the liver: Prospective observational study. *World J Gastrointest Pharmacol Ther*. 2020;11(3):59-68.
132. Brodle AG. Muscular factors in the diagnosis and treatment of malocclusions. *Angle Orthod*. 1953;23(2):71-7.
133. Biourge A. Morphology of the dental arches and the tongue. *Acta stomatologica Belgica*. 1964;62(3):399-402.
134. Görgülü S, Sağdıç D, Akin E, Karaçay S, Bulakbası N. Tongue movements in patients with skeletal Class III malocclusions evaluated with real-time balanced turbo field echo cine magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(5):e405-e14.
135. Primožic J, Farcnik F, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M. The association of tongue posture with the dentoalveolar maxillary and mandibular morphology in Class III malocclusion: a controlled study. *Eur J Orthod*. 2013;35(3):388-93.
136. Katayama K, Yamaguchi T, Sugiura M, Haga S, Maki K. Evaluation of mandibular volume using cone-beam computed tomography and correlation with cephalometric values. *Angle Orthod*. 2014;84(2):337-42.
137. Karadede B. Farklı iskeletsel yüz tiplerine sahip bireylerin maksilla ve mandibula hacimlerinin konik ışıklı bilgisayarlı tomografi yöntemi ile incelenmesi. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Tezi, İstanbul, 2015.

8. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 29/11/2023
TOPLANTI NO : 2023/23

KARARLAR :

- 5- Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Gediz GEDUK'un sorumluluğunda yürütülecek olan "Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Dişsel Maloklüzyona Sahip Hastalarda Dil Kalınlığının Ultrasonografi ve Lateral Sefalometrik Radyografi ile Değerlendirilmesi" konulu çalışmanın Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Günnur ÖZBAKİŞ DENGİZ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Ek 2. İntihal Raporu Beyan Formu



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
İNTİHAL RAPORU BEYAN FORMU



DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında yürütülen “Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III Dişsel Maloklüzyona Sahip Hastalarda Dil Kalınlığının Ultrasonografi ve Lateral Sefalometrik Radyografi ile Değerlendirilmesi” başlıklı tez için akademik intihal engelleme programında yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdadır.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 25 /02/ 2025

Öğrenci

Danışman

Adı-Soyadı: Arş. Gör. Rabia ÇAYIR ARAS

Adı-Soyadı: Doç. Dr. Gediz GEDUK

İmza

İmza

BENZERLİK ORANLARI: %7

Ek: İntihal tespit programı çıktısı

ZONGULDAK BEÜ Diş Hekimliği Fakültesi 67600
Kozlu / ZONGULDAK
Tel : 0372 261 36 00 Fax : 0372 2613603
Web : <http://dis.beun.edu.tr/> e-mail : dishekimligi@beun.edu.tr

Form 15

Ek 3. İntihal Tespit Program Çıktısı

SINIF I, SINIF II VE SINIF III DİŞSEL MALOKLÜZYONA SAHİP
HASTALARDA DİL KALINLIĞININ ULTRASONOGRAFİ VE LATERAL
SEFALOMETRİK RADYOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

%**7**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**7**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**5**

YAYINLAR

%**1**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

%**3**

2

acikerisim.dicle.edu.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

3

www.tod.org.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

4

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

5

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

6

Türkoz, Anı. "İskeletsel sınıf I sınıf II sınıf III vakaların panoramik radyografi özelliklerinin lateral sefalometrik filmler ile karşılaştırılması", Ankara Üniversitesi (Turkey), 2024

Yayın

<%**1**

7

Yildirim, Alperen. "Sinif ii ve Sinif III Bireylerde Büyüme ile Birlikte Kraniyal, Maksiller ve Mandibular Yapılarda Ortaya Çıkan

<%**1**

Farklılıkların İncelenmesi.", Ankara
Universitesi (Turkey), 2024

Yayın

8	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
9	Edebal, Tolga Han. "Soğuk Akışkan Güta-Perka İçerikli Yeni bir Kanal Dolgu Patının Sızdırmazlık Özelliklerinin in Vitro İncelenmesi", Ankara Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
10	bfe28a8d-727c-4447-981e-c33b66dff785.filesusr.com İnternet Kaynağı	<%1
11	hippocratescongress.com İnternet Kaynağı	<%1
12	www.erdiss.org İnternet Kaynağı	<%1
13	acikerisim.akdeniz.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
14	Submitted to Beykent Universitesi Öğrenci Ödevi	<%1
15	Submitted to Ordu Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
16	arastirmax.com İnternet Kaynağı	<%1

17	jawoo.com İnternet Kaynağı	<% 1
18	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Öğrenci Ödevi	<% 1
19	Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
20	dspace.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
21	pdffox.com İnternet Kaynağı	<% 1
22	cdj.cumhuriyet.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
23	Kavruk, Fevzi. "Nano boyutlu hidroksiapatit doldurucuların adeziv rezinlerin remineralizasyon etkinlikleri ve mikro gerilim bağlanma dayanımlarına etkisi", İzmir Katip Celebi University (Turkey), 2024 Yayın	<% 1
24	ihslc.mehmetakif.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
25	KAZANCI, Fatih and CEYLAN, İsmail. "Ortodontik indeksler", Atatürk Üniversitesi, 2010. Yayın	<% 1

26	acikerisim.dicle.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
27	acikerisim.sakarya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
28	medheacom.org İnternet Kaynağı	<% 1
29	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
30	www.exploredoc.com İnternet Kaynağı	<% 1
31	www.mdpi.com İnternet Kaynağı	<% 1
32	www.sporbilimleri.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
33	www.utsakcongress.com İnternet Kaynağı	<% 1
34	Adil Turan, Fehmi Kuran, Ferhat Guler, Ebru Sezer, Yigit Uyanikgil, Osman Bora. "Effects of Medulla Spinalis Injury on Fracture Healing", Medicine Science International Medical Journal, 2013 Yayın	<% 1
35	DİNDAROĞLU, Furkan and DURAN, Gökhan Serhat. "Maksiller İskeletsel ve Dişsel Transversal Yön Boyutlarının Farklı	<% 1

Malokluzyon Grupları Arasında
Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi", Ege
Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 2017.

Yayın

36 Koyaş, Sema. "Okul Öncesi Döneminde
Görülen Saldırgan Davranışların Ebeveyn Öz-
yeterlik Algısına ve Çocuğun Mizaç
Özelliklerine Göre İncelenmesi", Maltepe
University (Turkey), 2024

Yayın

37 Tekin, Yurdağül. "Kalp yetersizliği hastalarının
öz bakım becerilerini gerçekleştirme
düzeylerinin bakım veren yükü üzerine
etkisinin İncelenmesi", İzmir Katip Celebi
University (Turkey), 2024

Yayın

38 Yılmaz Sarialtin, Sezen. "Naif ve aktif (Alevli)
dönemdeki romatoid artrit hastalarında
oksidatif stres ve inflamasyon
parametrelerinin İncelenmesi", Ankara
Universitesi (Turkey), 2024

Yayın

39 Çelebioğlu, Nisa Ildiz. "Çift çene ortognatik
cerrahi ile tedavi edilmiş iskeletsel sınıf III
hastaların tedavi sonrası yumuşak doku
değişikliklerinin ve yüz çekiciliğinde altın
oranın etkisinin fotometrik olarak

değerlendirilmesi", Ankara Üniversitesi
(Turkey), 2024

Yayın

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart
üzerinde



Ek 4. Tez Yazım Değerlendirme Formu



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ



TEZ YAZIM DEĞERLENDİRME FORMU

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında yürütülen "Sınıf I, Sınıf II Ve Sınıf III Dişsel Maloklüzyona Sahip Hastalarda Dil Kalınlığının Ultrasonografi ve Lateral Sefalometrik Radyografi İle Değerlendirilmesi" başlıklı ve uzmanlık öğrencisi Rabia Çayır Aras tarafından hazırlanan uzmanlık tezinde;

- ☒ DIŞ KAPAK SAYFASI
- ☒ İÇ KAPAK SAYFASI
- ☒ TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI
- ☒ ÖNSÖZ SAYFASI
- ☒ TÜRKÇE ÖZET
- ☒ İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)
- ☒ İÇİNDEKİLER
- ☒ SİMGELER ve KISALTMALAR
- ☒ ŞEKİL DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ TABLO DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ GİRİŞ
- ☒ GENEL BİLGİLER
- ☒ GEREÇ ve YÖNTEM
- ☒ BULGULAR
- ☒ TARTIŞMA
- ☒ SONUÇLAR
- ☒ KAYNAKLAR
- ☒ EKLER (Etik kurul onayı vb.)
- ☒ ÖZGEÇMİŞ
- ☒ İNTİHAL RAPORU
- ☒ FORMATLA İLGİLİ DİĞER HUSUSLAR (Alt bölümler, Latince isimler, Ondalık ayraçlar, Metin içerisindeki göndermeler ve kaynak göstermeler, Alıntılar, Dipnotlar, Simgeler ve kısaltmalar vb.)

Tez yazım kılavuzunda belirtildiği gibi hazırlanmıştır.
Yukarıda belirtilen hususlar tarafımdan kontrol edilmiştir.

Danışmanın Adı-Soyadı: Doç. Dr. Gediz GEDUK

Tarih: 04.03.2025

İmza:

Kontrol Eden

Adı-Soyadı: Doç. Dr. Gediz GEDUK

Tarih: 04.03.2025

İmza:

ZONGULDAK BEÜ Diş Hekimliği Fakültesi 67600
Kozlu / ZONGULDAK
Tel : 0372 261 36 00 Fax : 0372 2613603
Web : <http://dis.beun.edu.tr/> e-mail : dishekimligi@beun.edu.tr

Form 16

9. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Adı Soyadı : Rabia ÇAYIR ARAS

Doğum Yeri : [Redacted]

Tarihi : [Redacted]

E-posta : [Redacted]

Yabancı Dil : [Redacted]

Eğitim Bilgileri:

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]