

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

**ANGLE SINIF I DÜZENSİZLİKLERDE SABİT LİNGUAL TEKNİK**  
**UYGULAMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Doktora Tezi

Diş Hekimi  
Yusuf Ozan TOPÇU

DANIŞMAN  
Prof. Dr. Erdal IŞIKSAL

İZMİR

2011

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

**ANGLE SINIF I DÜZENSİZLİKLERDE SABİT LİNGUAL TEKNİK**  
**UYGULAMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Doktora Tezi

Diş Hekimi  
Yusuf Ozan TOPÇU

DANIŞMAN  
Prof. Dr. Erdal IŞIKSAL

İZMİR

2011

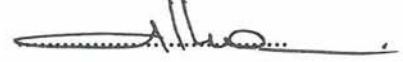


## DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

(Adı Soyadı)

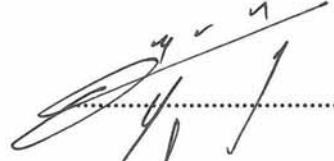
(İmza)

**Başkan** : Prof.Dr.Erdal IŞIKSAL



(Danışman)

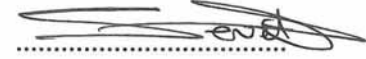
**Üye** :Doç.Dr.Gökhan ÖNÇAĞ



**Üye** : Prof.Dr.Füsun ÜNLÜ



**Üye** : Prof.Dr. Servet DOĞAN



**Üye** :Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN



Doktora Tezininkabul edildiği tarih: .....

## **SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ**

F <sub>0</sub>	: Temel Frekans
MFZ	: Maksimum Frekans Zamanı
MDVP	: Multi Dimensional Voice Parameters
VRP	: Voice Range Profile
Jita	: Absolute Jitter
Jitt	: Jitter Percent
RAP	: Relative Average Perturbation
PPQ	: Pitch Perturbation Quotient
sPPQ	: Smoothed Pitch Perturbation Quotient
vF <sub>0</sub>	: Fundamental Frequency Variation
ShdB	: Shimmer in dB
Shim	: Shimmer Percent
APQ	: Amplitude Perturbation Quotient
sAPQ	: Smoothed Ampl. Perturbation Quotient
vAm	: Peak-to-Peak Amplitude Variation
NHR	: Noise to Harmonic Ratio
VTI	: Voice Turbulence Index
SPI	: Soft Phonation Index
FTRI	: Fo-Tremor Intensity Index
ATRI	: Amplitude Tremor Intensity Index
DVB	: Degree of Voice Breaks
DSH	: Degree of Sub-harmonics
DUV	: Degree of Voiceless

CSL	: Computerized Speech Laboratory
Ms	: milisaniye
OI	: Overall impression
I	: Intelligibility
UAN	: Unintended additive noise:
F	: Fluency
V	: Voicing
Mm	:Milimetre
LSW	: Lingual straight wire
STB	: Scuzzo Takemoto Brackets
VAS	: Vizüel analog skala

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca ışığını bizlere yansıtan, yaşama gülümseyerek bakmamı sağlayan, sıkıntılarımı yüklenirken, mutluluğumu arttıran, anlatmadan beni anlayan, varlığıyla onurlandıran, yerinin doldurulmasının imkansız olduğunu bildiğim değerli hocam Anabilim Dalı Başkanımız Prof.Dr. Erdal IŞIKSAL'a, ortodontiyle tanışmamı sağlayan, bilgisini paylaşmaktan kaçınmayan, davranışlarıyla ve fikirleriyle her zaman örnek aldığım, aynı klinikte çalışmaktan onur duyduğum, benim için abi kadar yakın olan Doç. Dr. Gökhan ÖNÇAĞ' a , fakülteye her zaman isteyerek gelmemi sağlayan, keyifli, huzurlu çalışma ortamı yaratıp, her bir üyesiyle aile olmayı başaran Anabilim Dalımızın değerli öğretim üyelerine, asistan arkadaşlarıma ve personeline, tez jürimde bulunarak beni onurlandıran, tezin değerini arttıran çalışmalarıyla ışık tutan Prof. Dr. Füsun ÜNLÜ'ye, periodontal ölçümlerde bir an olsun desteğini hiç bırakmayan asistan arkadaşım Çiğdem PAŞALI'ya, ses kayıtlarında emeğini yansıtan, mesaisini benim için uzatan Prof. Dr. Fatih ÖĞÜT'e odyolog Hülya DANACI 'ya ve analizleri ve çalışma hırsıyla elektronik mühendisi Erkan ENGİN' e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatıma anlam katan, beni tamamlayan, yaşanacak olan güzelliklerin hep onunla olmasını dilediğim, en büyük şansım , eşim olacağından gurur duyduğum hayat arkadaşım Özge GÜRGEN'e , onların mutluluğunu kendi mutluluğum hissettiğim, daha çok şeyi hakkettiklerini düşündüğüm, beni ben yapan, bireyi olmaktan gurur duyduğum değerli ailem Serpil & Ramazan TOPÇU'ya ve ablam Pelin'e ve

Kısa bir süre önce kaybettimiz doğru ve güzellikleri ile hep hatırlayacağımız annanem Müjgan KIRLIDOĞ' a, teşekkürü bir borç biliyorum...

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	VI
TABLolar DİZİNİ .....	XI
RESİMLER DİZİNİ .....	XIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XIV
<b>BÖLÜM I</b>	
<b>GİRİŞ VE AMAÇ .....</b>	<b>1</b>
<b>BÖLÜM II</b>	
<b>GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>4</b>
2.1. Lingual Ortodontinin Tarihçesi .....	4
2.2. Braket Sistemlerinin Geliştirilmesi .....	11
2.3. Lingual Braketlerde Bulunması Gereken Özellikler .....	28
2.4. Lingual Ortodontide Laboratuvar Sistemleri .....	29
2.5. Lingual Tedavinin Avantaj ve Dezavantajları .....	34
2.5.1. Lingual Tedavinin Avantajları .....	34
2.5.2. Lingual Tedavinin Dezavantajları .....	37
2.6. Ağrı .....	39
2.7. Periodontal Değerlendirme .....	49
2.8. Konuşmanın Değerlendirilmesi .....	63
2.8.1. Akustik Değerlendirme .....	68
2.8.1.1. Perde Periyodu Tabanlı Parametreler .....	69
2.8.1.1.1. Temel Frekans parametreleri .....	69
2.8.1.1.2. Frekans Değişim Parametreleri .....	70
2.8.1.1.3. Genlik Değişim Parametreleri .....	70
2.8.1.1.4. Ses Kırılmaları İle İlgili Ölçümler .....	71
2.8.1.1.5. Harmonikler İle İlgili Ölçümler .....	71
2.8.1.1.6. Ses Düzensizliği İle İlgili Ölçümler .....	72
2.8.1.2. Gürültü Tabanlı Parametreler .....	72
2.8.1.3. Tremor Tabanlı Parametreler .....	73
2.8.2. Sesin Başlama Süresi .....	74
2.8.3. Algısal Değerlendirme .....	75
2.9. Subjektif Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi .....	85



## **BÖLÜM III**

<b>GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>	<b>95</b>
3.1. Gereç.....	95
3.2. Yöntem .....	97
3.2.1. Ağrının Değerlendirilmesi.....	104
3.2.2. Periodontal Parametrelerin Değerlendirilmesi .....	106
3.2.3. Konuşmanın Değerlendirilmesi.....	109
3.2.4. Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi.....	110
3.3. İstatistiksel Yöntem .....	115

## **BÖLÜM IV**

<b>BULGULAR.....</b>	<b>116</b>
4.1. Tanımlayıcı İstatistiksel Değerler.....	116
4.2. Ağrı İle İlgili Bulgular .....	116
4.2.1. 0.013 inch CuNiti Ark Telinde Ağrı İle İlgili Bulgular.....	119
4.2.2. 0.016 inch CuNiti Ark Telinde Ağrı İle İlgili Bulgular.....	120
4.2.3. 0.016 inch TMA Ark Telinde Ağrı İle İlgili Bulgular.....	122
4.3. Periodontal Parametre Bulguları .....	124
4.3.1. Toplam Periodontal Bulgular .....	124
4.3.1.1. Sondalamada Kanama Bulguları.....	124
4.3.1.1.1. Labial Tedavide Sondalamada Kanama Bulguları .....	124
4.3.1.1.2. Lingual Tedavide Sondalamada Kanama Bulguları.....	124
4.3.1.2. Plak Değerlerine Ait Bulgular .....	125
4.3.1.2.1. Labial Tedavide Plak Değerleri Bulguları.....	125
4.3.1.2.2. Lingual Tedavide Plak Değerleri Bulguları.....	126
4.3.1.3. Sondalan Ceph Derinliği Bulguları .....	126
4.3.1.3.1. Labial Tedavide Sondalanan Ceph Derinliği Bulguları	127
4.3.1.3.2. Lingual Tedavide Sondalanan Ceph Derinliği	
Bulguları.....	127
4.3.2. Tedavi Uygulanan Yüzeylerin Periodontal Bulguları .....	128
4.3.2.1. Sondalamada Kanama Bulguları .....	128
4.3.2.1.1 Labial Tedavide Sondalamada Kanama Bulguları.....	128
4.3.2.1.2 Lingual Tedavide Sondalamada Kanama Bulguları .....	129
4.3.2.2. Plak Değerlerine Ait Bulgular .....	129
4.3.2.2.1. Labial Tedavide Plak Değerlerine Ait Bulgular .....	130

4.3.2.2.2.Lingual Tedavide Plak Değerlerine Ait Bulgular .....	130
4.3.2.3. Sondalanan Cep Derinliği Bulguları .....	131
4.3.2.3.1. Labial Tedavide Sondalanan Cep Derinliği Bulguları ..	131
4.3.2.3.2. Lingual Tedavide Sondalanan Cep Derinliği Bulguları.	132
4.3.3. Tedavi Uygulanmayan Yüzeylerin Periodontal Bulguları .....	132
4.3.3.1. Sondalamada Kanama Bulguları .....	132
4.3.3.1.1 Labial Tedavide Sondalamada Kanama Bulguları.....	133
4.3.3.1.2 Lingual Tedavide Sondalamada Kanama Bulguları .....	133
4.3.3.2. Plak Değerlerine Ait Bulgular .....	134
4.3.3.2.1.Labial Tedavide Plak Değerlerine Ait Bulgular .....	134
4.3.3.2.2.Lingual Tedavide Plak Değerlerine Ait Bulgular .....	135
4.3.3.3. Sondalanan Cep Derinliği Bulguları .....	135
4.3.3.3.1. Labial Tedavide Sondalanan Cep Derinliği Bulguları ..	135
4.3.3.3.2. Lingual Tedavide Sondalanan Cep Derinliği Bulguları.	136
4.4. Konuşma İle İlgili Bulgular .....	137
4.4.1.Akustik Değerlendirme Bulguları .....	137
4.4.2. Formant Değerlendirme Bulguları.....	140
4.4.2. VOT Değerlendirme Bulguları .....	146
4.4.3. Algısal Değerlendirme Bulguları.....	148
4.5. Hasta Memnuniyeti Bulguları .....	153
<b>BÖLÜM V</b>	
<b>TARTIŞMA .....</b>	<b>165</b>
5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışması .....	165
5.2. Bulguların Tartışması .....	169
5.2.1. Ağrının Tartışması .....	169
5.2.2. Periodontal Parametrelerin Tartışması.....	173
5.2.3. Konuşmanın Tartışması .....	179
5.2.4. Hasta Memnuniyetinin Tartışması.....	183
<b>BÖLÜM VI</b>	
<b>SONUÇ.....</b>	<b>193</b>
<b>BÖLÜM VII</b>	
<b>ÖZET.....</b>	<b>195</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>197</b>

## **BÖLÜM VIII**

<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>199</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>230</b>

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1:</b>	Bireylerin yaş ve cinsiyet dağılımı.....	96
<b>Tablo 2 :</b>	Labial ve lingual ortodontik tedavi ağrı değerlendirme formu .....	105
<b>Tablo 3 :</b>	Labial ve Lingual Ortodontik Tedavilerin Periodontal Parametrelerini Değerlendirme Formu.....	108
<b>Tablo 4:</b>	Labial/Lingual Ortodonti Hasta Memnuniyeti Değerlendirme Çalışma Soruları .....	111
<b>Tablo 5 :</b>	Kullanılan ark tellerinin genel ağırlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri.....	117
<b>Tablo 6 :</b>	Kullanılan ark tellerinin birbirleri ile karşılaştırmasına ait değerler..	118
<b>Tablo 7:</b>	0.013 CuNİTİ ark telinde ağrının ortalama ve standart sapma değerleri.....	119
<b>Tablo 8:</b>	0.016 CuNİTİ ark telinde ağrının ortalama ve standart sapma değerleri.....	121
<b>Tablo 9:</b>	0.016 inch TMA arkında ağrının ortalama ve standart sapma değerleri.....	123
<b>Tablo 10 :</b>	Tedavi tekniğinin ve zamanın akustik parametrelere etkisi .....	138
<b>Tablo 11 :</b>	Zamanın frekans değişim parametrelerine etkisi .....	139
<b>Tablo 12 :</b>	Değişkenlik gösteren parametrelerin ortalama ve standart sapmaları.....	139
<b>Tablo 13:</b>	Tedavi tekniğinin ve zamanın formantlara etkisine ait bulgular .....	140
<b>Tablo 14:</b>	Tedavinin formanta etkisine ait bulgular.....	141
<b>Tablo 15:</b>	/funda/2. formant ortalama ve standart sapmalarına ait değerler .....	142
<b>Tablo 16:</b>	/sınır/ 1.formant ortalama ve standart sapma değerleri .....	142
<b>Tablo 17:</b>	/yemiş/ 2. ve 3. formant değerlerinin zamana etkisine ait bulgular .	143
<b>Tablo 18 :</b>	/yemiş/ 2. formant ortalama ve standart sapma değerleri.....	144
<b>Tablo 19 :</b>	/yemiş/ 3. formant ortalama ve standart sapma değerleri.....	144
<b>Tablo 20 :</b>	Tedavi tekniğinin ve zamanın VOT değerine etkisine ait bulgular .	147
<b>Tablo 21 :</b>	Zamanın VOT değerine etkisine ait bulgular .....	147
<b>Tablo 22 :</b>	/t/sessizinin ortalama ve standart sapma değerleri .....	147
<b>Tablo 23 :</b>	Tedavi tekniğinin ve zamanın algısal parametrelere etkisine ait bulgular .....	148
<b>Tablo 24 :</b>	Zamanın algısal parametrelere etkisine ait bulgular .....	149

<b>Tablo 25 :</b>	Labial tedavi grubunda algısal parametrelerin ortalama ve standart sapma değerleri.....	149
<b>Tablo 26 :</b>	Lingual tedavi grubunda algısal parametrelerin ortalama ve standart sapma değerleri.....	150
<b>Tablo 27:</b>	Anket sorularına verilen cevapların tedavi şekillerine ait medyan ve interquartile range değerleri.....	164

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1 :</b>	MDVP analizi ile ses analizinin değerlendirilmesi.....	74
<b>Resim 2 :</b>	Labial ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları .....	98
<b>Resim 3 :</b>	Labial ortodonti ile tedavi olan hastanın ara safha fotoğrafları .....	99
<b>Resim 4 :</b>	Labial ortodonti ile tedavi olan hastanın tedavi sonu fotoğrafları .....	100
<b>Resim 5 :</b>	Lingual ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları .....	101
<b>Resim 6 :</b>	Lingual ortodonti ile tedavi olan bir hastanın ara safha fotoğrafları .	102
<b>Resim 7 :</b>	Lingual ortodonti ile tedavi olan bir hastanın tedavi sonu fotoğrafları .....	103

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1:</b>	Kullanılan ark tellerine ait değerlerin tedavi şekillerine göre dağılımı .....	117
<b>Şekil 2:</b>	Genel ağrının tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	118
<b>Şekil 3:</b>	0.013 CuNİTİ arkta tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı.....	120
<b>Şekil 4:</b>	0.016 inch CuNİTİ ark telinde ağrının tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı.....	122
<b>Şekil 5:</b>	0.016 TMA arkında ağrının tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	123
<b>Şekil 6:</b>	Toplam sondalamda kanama değerlerinin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı .....	125
<b>Şekil 7:</b>	Toplam plak ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	126
<b>Şekil 8:</b>	Toplam sondalanan cep derinliği ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı.....	128
<b>Şekil 9:</b>	Tedavi uygulanan yüzeylerde sondalamada kanama ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	129
<b>Şekil 10:</b>	Tedavi uygulanan yüzeylerde plak ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı.....	131
<b>Şekil 11:</b>	Tedavi uygulanan yüzeylerde sondalanan cep derinliği ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	132
<b>Şekil 12:</b>	Tedavi uygulanmayan yüzeylerde sondalamada kanama ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	134
<b>Şekil 13:</b>	Tedavi uygulanmayan yüzeylerde plak ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	135
<b>Şekil 14:</b>	Tedavi uygulanmayan yüzeylerde sondalanan cep derinliği ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	136
<b>Şekil 15:</b>	/funda/ 2. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı .....	142
<b>Şekil 16:</b>	/sınır/ 1. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı .....	143
<b>Şekil 17:</b>	/yemiş/ 2. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı .....	144
<b>Şekil 18:</b>	/yemiş/ 3. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı .....	145
<b>Şekil 19:</b>	/t/ sessizi tedavi şekillerine ait VOT değerlerinin dağılımı .....	148

<b>Şekil 20:</b>	Konuşmanın etkileyciliğinin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı .....	150
<b>Şekil 21:</b>	Konuşmanın anlaşılabilirliğinin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı .....	151
<b>Şekil 22:</b>	İstenmeyen seslerin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı.....	151
<b>Şekil 23:</b>	Konuşmanın akıcılığının tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı....	152
<b>Şekil 24:</b>	Net olmayan seslerin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı.....	152
<b>Şekil 25:</b>	1. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	153
<b>Şekil 26:</b>	2. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	154
<b>Şekil 27:</b>	3. Soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	155
<b>Şekil 28:</b>	4. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	156
<b>Şekil 29:</b>	5. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	157
<b>Şekil 30:</b>	6. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	158
<b>Şekil 31:</b>	7. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	159
<b>Şekil 32:</b>	8. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	160
<b>Şekil 33:</b>	9. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	161
<b>Şekil 34:</b>	10. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	162
<b>Şekil 35:</b>	11.soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı .....	163



## BÖLÜM I

### GİRİŞ VE AMAÇ

Estetik ve güzellik eski çağlardan beri insanoğlunun önem verdiği kavramlardır (242, 320). Estetik kavramı günümüzde modern diş hekimliğinin her alanında olduğu gibi ortodontide de önemli bir yere sahiptir. Hastalar ortodontik tedavi ile fonksiyonel bir okluzyona ve sağlığa kavuşmanın yanında fiziksel görünümelerini de iyileştirmek amacıyla tedavi olmaktadır. Bireylerin ortodontik tedavi olmalarının ana hedefinin estetik olduğu bilinmektedir (61, 287, 380).

Hausbrauk'a (157) göre estetik gülümseme kişinin karşısındakini değerlendirmesinde gözlerden sonra yüzde en önemli bölümdür. Ortodonti ve psikoloji arasında temel bir bağ olduğunu, kişinin fiziksel çekiciliğinin oluşturulmasında ortodontik tedavinin etkili olduğu, tedavi olan hastaların estetiğinde oluşan gelişmelerin iş hayatına , sosyal yaşamına ve kişiliğine olumlu yansıdığı düşünülmektedir (146).

Tedavi ihtiyacı olan hastaların estetiğe ihtiyacı arttığı gibi tedavi yapan ortodontistlerinde estetiğe olan ilgileri giderek artmaktadır. Malokluzyon tedavisi sırasında sosyal ve etnik kişiliğe bağlı olarak estetik farklılıklar olsada tanıda, tedavi planlamasında ve tedavi için biyomekanikler oluşturuken mutlaka estetiğin de düşünülmesi gereklidir (31, 256).

Hastaları ortodontik tedaviye yönelten nedenler sağlıklı dişlere sahip olmak istemeleriyle birlikte, estetik ihtiyaçlarında karşılanması olduğundan (21) tedaviye ilgi artsa da (293), birçok ortodonti hastası dişlerindeki bozukluktan her ne kadar şikayet etse de, tedavi sırasında braketlerinin görünmesini istememekte (110) ve labial braketler ile yapılan tedaviler sırasında braketlerini göstermekten

kaçınmaktadırlar (380). Labial tedaviyi seçmenin oluşturacağı psikolojik stress yanında hastanın ilgisi ve kooperasyonu azalmakta ve bununla birlikte hasta hekim ilişkisinde sıkıntılı olmaktadır (110).

Miura ve ark. (246). 1971 yılında asit etch bonding sistemi tanıtımları ve ortodontide braketlerin direkt olarak diş yüzeyine uygulanması ortodontik tedavide estetik te dahil gelişmelerin temel başlangıcı olmuştur .

Ortodontide estetik ihtiyaçlar nedeniyle üretilen ilk estetik braketlerin seramik ve plastik braketler olarak iki çeşidi vardır. Seramik braketler ortodontik kuvvetlere direnç göstermesi ve renklenmemeleri nedeniyle plastik braketlere göre daha üstündür (130, 358). Yükselen estetik beklentiler hastaları daha az görünen tedavi tekniklerine yöneltmektedir, estetik labial braketler güçlensede plastik, zircon, polikarbonat, vinyl yada seramik braketler, teflon kaplamalı teller tüketiciye sunulsa da yada diğer alternatif tedavi yöntemleri İnvisalign, Clear Aligner gibi görünmeyen ancak takilip çıkarılan şeffaf plak sistemleri geliştirilsede birçok yetişkin, apareylerin takılmasıyla oluşacak olan sıkıntılar nedeniyle ortodontik tedaviden vazgeçmiş (41) ve estetik beklentilerin tam olarak karşılanamadığının göstergesi olmuştur (241, 320). Bu gibi sorunları olan hastalar için en uygun tedavi şekli tellerin dişlerin arka yüzeylerine yapıştırıldığı lingual ortodontik tedavidir (104, 184, 323).

Bu konuda yapılan çalışmaların öncüleri 1970’li yıllara dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırdıkları braketlerle tedavilerine başlayan Dr. Kinya Fujita ve Dr. Craven Kurz’dur (217, 323). Daha çok erişkinler tarafından estetik kaygılar nedeni ile tercih edilen lingual ortodontik tedavi tekniğinin; uygulama şekli, biomekanik özellikleri ve tedavi seyri labial ortodontik tedaviden çok farklıdır (323).

Kendinden ligatürlü braketler ilk kez 1935 yılında tanıtılmış, hastalar için daha konforlu olmaları, daha az ağrı oluşturmaları, (64, 65, 66, 330) klinik çalışma

zamanını kısaltmaları (234) sürtünme direncini azaltmaları, ağız hijyeni üzerindeki olumlu etkileri nedeni ile ortodontik tedavi etkinliğini arttırmışlardır. Günümüzde çok farklı tipte kapaklı braket, labial ortodontide olduğu kadar lingual ortodonti alanındaki braketlerde de gelişmekte özellikle estetik beklentisi yüksek olan erişkin hastaların tercih ettiği lingual ortodontik tedavi, kapaklı braketlerin kullanılması ile daha etkin hale gelmiştir (126, 156).

Ortodontistler tarafından tamamen benimsenmesinde ilk yıllarda zorluklar çekilsede lingual ortodonti kavramı istikrarlı bir şekilde gelişimini sürdürmüş, hem hastalar hemde hekimler tarafından giderek artan bir ilgiyle günümüze ulaşmıştır (399).

Bugün itibariyle gelişmeler ile artık labial tedavi ile tedavi edilebilen hastalar lingual tedavi ile de başarılı bir şekilde tedavi edilebilmekte (364) ve lingual tedavi artık labial tedaviye güçlü bir alternatif olmuştur (94, 141, 144, 331, 363).

Labial ve lingual ortodontik tedavinin hastada oluşturduğu etkiler kendinden ligatürlü braket sistemlerinin kullanıldığı karşılaştırılabilir bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada labial ve lingual kendinden ligatürlü braketler ile tedavi olan hastalarda ağrının, periodontal parametrelerin, konuşmanın ve hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## **BÖLÜM II**

### **GENEL BİLGİLER**

#### **2.1. LİNGUAL ORTODONTİNİN TARİHÇESİ**

Sabit ortodontik tedavinin etkin bir biçimde uygulanabilmesi için braketlerin yeterli tutuculuk sağlayabilecek biçimde yapışması gereklidir. Mine yüzeyine aktif tutuculuk sağlayan restorasyonların uygulanabilmesi 1955 yılında geliştirilen asitle pürüzlendirme tekniği ile sağlanmıştır (103). Metal bantlar üzerine uygulanan braketler 1970'li yıllardan itibaren yerini direkt olarak uygulanmaya bırakmış, zaman içerisinde estetik kavramının her alanda olduğu gibi diş hekimliği alanında da önem kazanması ile birlikte ortodontik malzeme üreticileri metal braketlere göre daha estetik, diş rengine uygun braketler ve teller üretmeye başlamıştır (45). Sağlıklı ve fonksiyonel bir diş yapısına sahip olmanın yanında fiziksel görünümünün de değişmesini isteyen ortodonti hastaları bu gün de olduğu gibi hedefine ulaşırken daha estetik ve labial tedavinin yarattığı negatif etkilerden uzak lingual tedavileri ön plana çıkartmaktadır (307). Direkt bonding yapılan braketler ve sonrasında ortodontik bantların eliminasyonu ortodontiyi daha da estetik arayışlar içerisine yöneltmiştir (114, 115, 116, 117). Plastik, proselen braketler, kaplamalı teller bu sorunları ortadan kaldırmaya çalışsa da tedavi sırasında koşulsuz estetik yaklaşım braketlerin dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırılması ile sağlanabilir (307). Bonding ajanların gelişmesi (406) ile birlikte lingual ortodontinin de uygulanması kolaylaşmıştır (296).

Ortodontik tedavide hedef mükemmel estetik ve en iyi hasta konforu ile tedavi yapmaktır. Ortodontik tedavi olan bireylerin sosyal çevreyle etkileşimleri, konuşmaları, beslenmeleri ve görünümleri olumlu yönde etkilenerek yaşam kalitesini

yükselmektedir (272, 273). Lingual ortodontik tedavi hastaların yalnızca tedavi sonunda estetik gülümsemelerini sağlamanın yanında tedavi sırasında da hastanın kaygısını ortadan kaldıran tek görünmeyen tedavi şeklidir (14). Lingual ortodonti 3 boyutta da dişlerin kontrolünü sağlayarak en geniş kapsamlı estetik tedavi anlayışıdır (110).

Lingual ortodontik tedavi tekniği yeni bir tedavi değildir (307). Pierre Fauchard 1726 yılında dişlerin lingual yüzeylerine ataşmanların yapıştırılabilmesinin olanaklı olduğunu belirtmiş (86), 1841'de Pierre Joachim Lefouln genişletme amacıyla ilk kez lingual ark dizaynını kullanmış, Edward Angle döneminden bu yana Mershon, Goshgarian, Ricketts, Wilson gibi birçok ortodontist labial apareyler ile lingual apareylerin kombinasyonunu kullanarak sayısız hasta tedavi etmişlerdir (332, 22, 79). Uzun yıllar labial braketlerin kullanıldığı tedavilerde lingual cleatler, butonlar, transpalatal arklar gibi apareyler kullanılırken lingual yüzeyde braketlerin kullanıldığı tedavi dönemi 1970'li yıllara dayanmakta (110, 116, 218, 282) ve bugüne kadar sayısız yenilik içermektedir (60, 92, 141, 291). Yapılan araştırmalar tam olarak tüm dişlerin braketlendiği lingual apareylerin en eskisinin estetik ihtiyaçların dışında dövüş sanatlarında alınan travmalar nedeniyle 1970 yılında Kinja Fujita ile başladığı bilinmektedir (108, 107, 110, 114, 116). Kinja Fujita Kanagawa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde mushroom ark formu kullanarak çoklu braketler ile lingual ortodontinin ilk geliştiricisidir. Bu çalışmalarını 1967 yılında sunmuş, 1971 yılında akademik çalışmalarda lingual ortodontiyi eklemiş ve 1978 yılında kendi adıyla anılan Sınıf I ve Sınıf II premolar çekimli hastaların ortodontik tedavilerinin yer aldığı tedavi metodunu yayınlamıştır (107, 108, 109, 111, 112, 110, 114, 116). Dr. Fujita'nın dizaynı olan braketler labial braketlerden türetilmiş olsa dahi lingual ortodontide ilk braket olarak bilinmektedir. Brakette üst arkta vertikal

olarak ark yerleştirilirken alt ark ise horizontal olarak yerleşmekteydi. Fujita'nın braket sistemi günümüze kadar modifikasyonlar geçirmiş olsada lingual ortodontide mantar (mushroom) (113) şekilli ark formu halen birçok tedavi sisteminde kullanılmaktadır(296). Bir yıl sonrada ilk makalesini "American Journal of Orthodontics" dergisinde yayınlamayı başarmıştır (116). Dr. Fujita'nın sistemi braket, kilitleyici pinden ve mantar formlu arkdan oluşmaktadır. Dr. Fujita Japonya'da patent başvurusunu 1975 yılında, Amerika'da ise patent başvurusunu 1977 yılında yapmıştır. Dr. Fujita 3 slotlu braketinin patentini 1980 yılında almıştır (107, 108, 110, 114, 116). Fujita ortodontik tedavinin lingual yüzden de yapılabileceğini ve hastaların bu tedaviye olan ilgilerinin arttığını, ortodontik tedaviyi estetik nedenlerle kabul etmeyen hastaların lingual ortodontik tedaviyi rahatlıkla kabul edeceklerini belirtmiştir (110, 116). Fujita hastalarının lingual ortodontik tedavi ile en iyi estetik sonucu aldığını belirtmiştir (110).

Fujita lingual ortodontik tedavi aktif dönemi bittiğinde de pekiştirme tedavisine yine braketleri sökmeden devam etmiş ve hastalarının rahatsızlık duymadan bu periodunu tamamladığını belirtmiştir. Sabit retansiyonunu da yine lingual apareyler ile sağladığı için devamında hasta takibini çıkarılabilen apareyler ile yalnız akşamları kullanımının stabil sonuçları olduğunu açıklamıştır (110).

1970'li yıllarda Kaliforniya'da okluzyon ve gnatoloji dersleri veren Dr. Craven Kurz, aynı üniversitede alışan Dr. Jim Mulick ile birlikte plastik braketler kullanarak (Lee Pharmaceuticals, 1434 Santa Anita Ave South El Monte CA 91733) lingual ortodonti uygulamaya başlamıştır (80). Dr. Kurz'un hastaları tanınmış kişiler olduğu için estetik olarak tedavilerinin görünmemesi önemliydi metal veya plastik braketler ile olacakları tedaviyi kabul etmediklerinden bu ihtiyaçlar lingual ortodontik tedavinin giderek önem kazanmasına neden oldu (308). Anterior lingual

yüzeye Lee Fisher plastik braketleri uygulanarak posterior bölgeye de metal braketler uygulanarak hastalarını tedavi etmeye başladı (308, 8, 215). Anteriora plastik braket kullanmasının sebebi dişlerin lingual yüzeylerinin konturunu yakalamak amacıyla aşındırmalar yaparken (recountring), anterior diş temasını engellemek amacıyla da braketin yüzeyinden aşındırıyordu (reshaping). Dr.Kurz lingual ortodontinin ilk uygulandığı bu hastalarda anterior diş temasları nedeniyle oldukça sık braket kopmaları yaşarken hastalardan gelen geri dönüşlerde sıklıkla dil irritasyonu problemleri ile karşılaşılıyordu. Dr.Kurz patent için 1981 yılında başvurmuş ve 1982 yılında Amerikan patentini almıştır. (80, 308). Çevreden gelen yoğun talepler ile Kaliforniya’da faaliyet gösteren Ormco firması (Sybron Dental Specialties 1717 West Collins Ave Orange CA 92867) braket gelişimi için Dr. Kurz ile birlikte iki mühendis Frank Miller ve Craig Andreiko yeni braket tasarımı üzerine çalışmışlardır. İlk olarak üretilen protatip 40:1 oranında ve ağaç blok üzerinde oyularak yapılmış tüm denemeler sonrasında istenilen materyalde ağıza uygun üretilmekteydi. Braketler üzerinde yapılan en önemli gelişme anterior üzerinde bite blok etkisi yaratan parçanın ilavesi olmuştur (14, 308). İlave bölüm ile ısırma kuvvetleri (her ısırma yaklaşık olarak 100 miligramın altında olup (günde 2000 defa tekrarlandığı bilinmektedir) keser dişler üzerinde dağılmakta labial ve intrüziv kuvvetler üretmekte ve braketlerin düşme oranlarında azalmalar oluşmaktadır. Ormco 1980 yılında çalışmaların devamı için lingual tedaviye olan ilginin artması amacıyla lingual çalışma birliğini kurdu (4, 5, 6, 8, 143, 215, 216, 218, 319, 341, 342, 343). Bu grup Ormco’dan Mr.Floyd Pickel, Mr.Ernie Strauch ve Dr. Michael Schwartz başkanlığında Dr.Craven Kurz (Kaliforniya), Dr. Jack Gorman, Dr. Bob Smith (Florida) Dr.Wick Alexander, Dr.Moody Alexander (Dallas), Dr. James Hilgers ve Dr.Bob Scholz’dan (Kaliforniya) oluşmaktadır. Lingual ortodonti bu

gelişmeler ile labial tedavi alternatifi olmuş ve profesyonel bir takım ile çok daha geniş kullanım alanı oluşturmuştur (308, 399). Lingual çalışma grubu apareyin geliştirilmesi bitmeden ve tüm testler yapılmadan genel kullanıma sunulmaması gerektiğini düşünüyordu. 1983'te iki yılın sonunda aparey modifiye edilmesi ve daha fazla ortodontistin öğrenmesi amacıyla iki yıllık bir eğitimi hedeflendi (8), lingual vakaları zorluklarına göre 3 ana gruba ayırdılar bunlar: ideal vakalar, zor vakalar ve kontraendike vakalardı (143).

İdeal vaka olarak : Çekimsiz deep bite, Sınıf I, hafif veya orta dereceli çapraşıklık ya da diasteması bulunan veya orta dereceli Sınıf II olan ve iyi bir yumşak doku profili olan hastalar, Sınıf II divizyon 2 mandibular retrüzyonu olan hastalar, transversal genişletme gereken hastalar ,

Çekimli olarak : Sınıf II maksiller birinci premolar mandibular 2. Premolar çekimi gerektiren,

Zor vakalar: Maksiller mandibular protrüzyonu olup, 4 premolar çekimi gerektiren , orta ve hafif ankraj gereksinimi olan vakalar

Kontraendike olarak : Cerrahi olanlar, Sınıf II 4 çekimli, Sınıf III eğilimi olan vakalar, orta dereceli yüz yüksekliğinin arttığı vakalar

Kontraendike olan durumlar : Temporomandibular problemi olan hastalar, high-angle vakalar, kısa klinik kronlu hastalar, ankraj gereksiniminin çok olduğu, ileri dercede sınıf II vakalar, kötü oral hijyene sahip vakalar kişilik olarak kolay adapte olamayacağı düşünülen kişiler olarak sınıflandırılmıştır.

İlk sonuçlar oldukça olumluydu, hastalar için labial tedaviye göre pek çok avantajı bulunmaktaydı. Dişlerin bukkal ya da labial yüzeylerinde adeziv in kaldırılması sırasında herhangi bir hasar oluşturmuyordu, labial yüzeylerde gingival hipertrofiler ya da gingivitisin diğer belirtileri yoktu, plak nedeniyle labial yüzeyde



dekalsifikasyon alanları oluşmuyordu, dişlerin bukkal yüzeyleri daha net görünüyordu seviyelemelerde görüşü arttırıyordu fasiyal konturlar net görünüyordu, (60, 80, 386). Hastaların tedavi süresince profilleri ve dudak postürleri değişmeden tedavi etmek mümkündü (60, 331), ancak bunun yanında biyomekanik zorluklar vardı, braketler arası mesafe azalmıştı, hekimlerin hasta başında geçen çalışma zamanları da artmaktaydı (380, 386). Kurulan lingual ekibinin görevleri:

Braket dizaynını geliştirmek,

Tedavi mekanikleri oluşturmak,

Yeni ark dizaynları oluşturmak,

Tedavi aşamalarını değerlendirmek,

Lingual ortodontiye uygun hasta kriterlerini oluşturmak (8).

Tüm gelişmeler braket üzerine kurulu olan tedavilerin iyi sonuçlanmamasına sebep oldu. 9. ay sonunda seminerler başladı. 1981 Eylül ayında Ormco ilk lingual ortodonti eğitim seminerini düzenledi. (308). Seminerlerde ,

İndirekt lingual tekniğin laboratuvar ve klinik prosedürleri,

Model üzerine prefabrike braketlerin adaptasyonu,

Yeni tedaviye başlayanlara yardımcı olmayı ve onların tedavi başarılarını arttırma hedefleniyordu.

1980’li yıllarda lingual ortodontiye ilgi giderek artarken (345) 1981 yılının başlarında seminerler ile başlayan lingual ortodonti tanıtımları, (4, 18, 60, 143, 194, 213, 216, 228, 308, 319, 341, 344, 345). Birçok üniversitede de lingual ortodonti ders programları içerisine dahil edilmişti (184). Bu kadar ilerlemeye rağmen lingual braketler henüz çok yeniydi ve testleri bile tam olarak yapılamamıştı (308).

1986 yılında Fransa’da Lingual Ortodonti derneği kuruldu. 1987 yılında Dr. Kurz Kanada’da yapılan Amerikan Ortodonti Kongresi’nde “Lingual Ortodonti”

başlıklı bir seminer düzenledi. Bu kadar ilerlemeye rağmen lingual braketler henüz çok yeniydi ve sınırlı bir kabul görmüştü, (331) bir çok ortodontist lingual uygulamanın zor olduğunu (143, 344), birçoğu zaman aldığını düşünmekteydi (99). Lingual ortodontide yaşanan zorluklar arklarının takılması laboratuvar aşamalarındaki zorluklar yada bukkal segmentlerde yaratılan openbite'lar gibi pekçok neden hekimleri ve hastaları bu tedaviden uzaklaştırmaya ilginin azalmasına sebep olmuştu (308, 399). Hekimlerin katıldığı kurslar yetersiz kalmış gereken özeni göstermeyen acele ile başlanılan tedaviler bir süre sonunda tedavinin lingual tedavi ile başlayıp labial tedavi ile tamamlanmasına sebep olmuştur. Kullanılan braketler labial braketlerin modifikasyonuydu labialde çok başarılı tedaviler yapabilirken lingualde zorlanmaktaydı (60). Lingual çalışma grubu da son gelişmeler ışığında Dr. Kurz, Gorman ve Smith ile devam ederek ikinci kez KGS birliğini oluşturmuştur (308). Yeni oluşum o dönemde problemleri ve yapılan hataları şöyle sıraladı:

Testler tam olarak bitmeden hekimlere sunulmuştu (142, 228, 308),  
ortodontistler yetersiz eğitim ile tedavi etmekteydi (228, 308),

Hastalarda oluşan rahatsızlıklar ve ağrılar sebebiyle de birçok ortodontistin bu tedaviyi bırakması kaçınılmaz olmuştu. Yeni başlayan ve başarısızlıklar ile devam edenler labial ortodonti ile tedavilerini tamamlamışlardır (308).

İlk olarak seramik braketlerde çıktığında bu braketlerin direkt olarak yapışamayacağı ve başarısız olacağı düşünülüyordu ancak yeniliklere karşı duyulan endişe daha sonra kabul görmekte ve pratikte başarılı sonuçlar vermekteydi, aslında bu başarının yanında lingual ortodontinin de yeri vardı çünkü hekimler lingualde ki başarısızlıklarını seramik braketler ile tedavileri tamamlayarak çözmeye çalışmışlardı (228). Hastaların yeni çıkan bir tedavi tekniğinden beklentileri de

oldukça yüksekti. Tüm bu nedenler ortodontistlerin etkili bir lingual ortodontik tedavinin çelişkili bir tedavi alternatifi olduğunu düşünmelerine sebep olmuştu (308).

Birlikler kurulana kadar lingual ortodontide yaşanan zorluklar nedeniyle oldukça az gelişim görülmekteydi günümüzde ise bu çalışmalar ışığında giderek artan bir kullanım ile lingual ortodonti gelişmekte ve ortodontistler tarafından daha fazla kullanılmaktadır (228). Lingual ortodontide yaşanan teknolojik gelişmeler ile materyallerin ve uygulama tekniklerinin gelişmesi sayesinde tedaviye olan ilgi yeniden uyandı (384). Özellikle estetik ihtiyaçları yüksek olan aktörler sanatçılar modeller gibi sürekli göz önünde olan kişiler bu tedavi şekline çok daha fazla ilgi duydular. Gülümsemelerinin arkasında braketlerinin olmasının rahatlığını hissettiler, (123) artık lingual ortodontide uygun hasta seçimi ve iyi bir tedavi planlaması ile daha önceleri zor olan birçok vaka başarılı sonuçlarla tedavi olabilmektedir. (331, 363)

## **2.2. BRAKET SİSTEMLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Lingual ortodonti tedavisinin temeli braketlerdir (399). Braket dizaynlarındaki hatalar mekanik hataların ortaya çıkmasına ve tedavinin daha da zorlaşmasına sebep olabilir (110, 115, 194, 218). Geleneksel labial braketler lingual tedavisinde kullanımı olanaksızdır çünkü lingual yüzey düzensizdir ve okluzo-gingival mesafe labial yüzeye göre daha azdır bu nedenle lingual braketlerin kendine özgü dizaynları olması gerekmektedir (218, 319). 1970'li yıllarda labial braketlerin modifikasyonunu kullanılarak tedaviler yapılmaktaydı (253).

Dr. Craven Kurz 1975 yılında labial braketlerin modifikasyonunu kullanarak lingual braketlerini kullanmıştır. 1976 yılında ormco firması tarafından edgewise olmayan lingual sistemler Dr. Alexander Wildman tarafından sunulmuştur (307, 387). Dr. Kurz kendi braketinin patentini alarak tedavilerini yapmaya başlamış kısa

bir süre sonra Ormco firması ile ortak olarak linguale bondlanan edgewise braketini geliştirmiştir (307, 168). Dr. Kurz ve ark. linguale uygulanan edgewise braketler ile başarılı tedavilerini tamamlamıştır (4, 5, 8, 143, 216, 218, 319, 341). Mushroom ark günümüze kadar birçok ortodontist tarafından kullanılmıştır. Dr.Kinya Fujita Kanagawa Üniversitesi'nde yapmış olduğu çalışmalar ile kendi braket dizaynı ile lingual yüzeye uyumlu mushroom ark formunu kullanarak travma gören hastalardave estetik ihtiyaçları yüksek olan hastalarda dişleri 3 boyutta da kontrol edebilen lingual sistemini tanıtmıştır (110, 307). Dr. Fujita, Dr. Kurz ve Ormco'nun çalışmalarını desteklemiş, lingual tedavinin labial tedaviye bir alternatif olduğunu yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir (307).

Lingual ortodontide farklı braket sistemleri bulunmaktadır (175, 360).

Kurz Lingual Braketleri ve diğer braket sistemlerinin gelişimi :

1. Jenerasyon : 1976 Ormco tarafından üretilen braket maksiller kanin-kanin arası segmentte bite plane etkisi yaratan blok bulunmaktadır. Bite blok ilavesi molar ekstruzyonunu sağlarken keser intrüzyonunu, ve mandibulanın yeni pozisyonunu sağlamaktaydı (14, 80, 331, 308), ancak bite problemi open bite sorunlarına neden olabilmekte ve bununla birlikte mandibulanın posterior rotasyonuna sebep olarak Sınıf II iskeletsel pattern yaratabilmekteydi (294). Bite blok alt keserlerin temasları nedeniyle oluşan braket kopmalarını en aza indirmiştir (331). Mesio distal hareketleri genişletmeyi okluzal kuvvetler olmadığı için kolaylaştırmaktaydı (294). Alt keserler ve premolar braketler yarım yuvarlaktı profilleri düşüktü ve hook bulunmuyordu ve oldukça genişti(80, 308).

2. Jenerasyon : (1980)kanin braketlere hook eklenmişti (80, 308).

3.Jenerasyon:(1981) Tüm anterior braketlere hook eklendi. 1. Molar braketlere internal hook ilave edildi. 2. Molarlarda elastik asmak için girinti mevcuttu (80, 308).

4. Jenerasyon:(1982-1984) Düşük profilli anterior segmentin ilave olarak ön eğik düzlem eklenmiştir. Gingival sağlığa ve tedavi ihtiyacına bağlı olarak isteğe bağlı hook ilavesi yapılıyordu (80, 308).

5. Jenerasyon: 1985 – 1986 anterior braketlerde ön eğik düzlem ve labial tork artışı göze çarpmaktadır. Üst kanin tüberkülünün alt kanin ve 1 premolar arasına yerleşmesine izin veren eğik düzlem eklendi. Hooklar yine isteğe bağlıydı ve artık transpalatal ark kullanımını kolaylaştıran ataşmanlar 1. Molarlara eklenmişti (80, 308).

6. Jenerasyon: (1987-1990) Üst keserlerin eğik düzlemi kare şeklindeydi. Anteriordaki hooklar devam etti, tüm braketlere ilave edildi. Transpalatal bar ataşmanları isteğe bağlıydı ve ark telinin girişini kolaylaştıran menteşe ilave edildi. Kendinden kapaklı 2. Molar tüp oluşturuldu(80, 308).

7. Jenerasyon: 1990'dan günümüze kadar kullanılmış edgewise lingual braketidir (123). Maksiller anterior dişlerdeki eğik düzlemler eşkenar dörtgenşeklindeydi, kısa hooklara sahipti. Yumşak dokulardan uzaklaştırılarak gingival sağlığı korunmayı hedefledi (331). Hooklara elastik asmak kolaylaştırıldı, premolar braketlerinin mesio-distal çapları uzatıldı böylece daha iyi rotasyon ve angulasyonkontrolü sağlanmaya çalışıldı. Molar braketlerinde girinti yada menteşe bulunmaktaydı (80, 308, 331). Brakette bulunan süper mesh taban sayesinde braketin dişe olan adezyonuda kuvvetliydi (296).

Dr.Kurz tüm bu braket dizaynının yanında 22 farklı el aletinin de lingual ortodontide kullanımını sağlamış ve kendi patenti almıştır (80).

7. Jenerasyon Kurz braketleri dünya çapında geniş bir kullanım alanı bulmuş ve uzun yıllar kullanılmıştır ancak son yıllardaki gelişmeler daha gelişmiş braketlerin üretimine olanak sağlamaktadır (14, 399).

Aslında braketlerde bite blok etkisi yaratan parçanın günümüz yaklaşımı ile düşünüldüğünde değerlendirilmesi farklı olmaktadır (228). Üretilen birçok lingual brakette anterior blok bulunmaktaydı (144, 308, 323,). Bite blok etkisi daha çok posterior ekstrüzyon ile gerçekleşmektedir ve herhangi bir ilave parça olmadan da labial braketler ile de bu etki oluşabilir üst keserlerin insizal kenarları alt labial braketlere teması ile de bu etkinin oluşması lingualdeki etkinin sadece buna özgü olduğu gibi yanlış düşünceyi önlemektedir (228).

Dr. Fujita 1979 yılında kendi lingual braketini tanımlamıştır (116). Labial braketlerden türetilmiş olsa dahi lingual ortodontide ilk braket olarak bilinmektedir. Braketinde üst arkta vertikal olarak ark yerleştirilirken alt ark ise horizontal olarak yerleşmekteydi. Fujitanın braket sistemi günümüze kadar modifikasyonlar geçirmiş olsada esas olarak lingual ortodontide kullandığı mantar şekilli ark formu bugün halen birçok sistem tarafından kullanılmaktadır (296). Hong ve Sohn (175) Fujita lingual braketlerde modifikasyonlar yapmış ve 1999 yılında yeni Fujita lingual braketlerini tanıtmışlardır. Yeni Fujita lingual braketlerin, slot açıklıkları oklüzale bakmaktadır. Fujita braketlerinde diğerlerinden farklı olarak anterior ve premolar braketlerinde oklüzal, lingual ve vertikal olmak üzere üç farklı slot mevcuttur. Molar braketlerinde ise bir oklüzal, iki lingual ve iki vertikal olmak üzere beş farklı slot bulunmaktadır. Her slotun farklı diş hareketlerinde etkili olduğu belirtilmiştir. 0.019×0.019 inch genişliğindeki oklüzal slot ark telinin hem kolay yerleştirilmesine hem de kolay çıkarılmasına olanak sağlamaktadır. Bu slotun diğer bir avantajı da çekim boşluklarının kapatılması sırasında ark telinin slottan kolay ayrılmasını engellemesidir. Rotasyonların hafif arklar ile mümkün olduğunca çabuk çözülmesi ligatürlemede sorunlar oluştuğunda ise double-over tie ligatürleme yapılması gerekmektedir (4). Lingual ortodontide en iyi rotasyon problemini çözme bağlantısı

“Smith” rotasyon bağlantısıdır. Rotasyon düzeltilmesinde okluzal slotu kullanmaktadır aynen edgewise tekniğinde tippingin düzeltilmesi gibi çalışmaktadır. Lingual slot 0.018×0.018 inch genişliğindedir. Kanin retraksiyonunda sliding için kullanmaktadır. Vertikal slot ise 0.016×0.016 inch genişliğindedir. Yardımcı uprighting spring kullanımında yada hook asılmasında kullanılabilir. Yardımcı ark takılmasında ideal arkınızı çıkartmaya gerek yoktur ve etkili bir yöntemdir. Molar braket slotu dış kısımda 0.028×0.022 iken iç slotu ise 0.018×0.018’dir. Slot içinde slot bulunmaktadır. Dış slot transpalatal ark takılmasında kullanılmaktadır. Lingual ve okluzal slotların birlikte kullanıldığı durumlarda arkın düzgün bir devamlılık sağlaması zordur işte bu durumda Fujita tandem arkı terimini yerleştirmiştir (175). Tandem arkı, Burstone intrüzyon mekaniğinde ve enmasse retraksiyonu yapılacağı durumlarda vertical bowing etkisini (308) elemine etmek için etkili bir yöntemdir. Tork kontrolü braketin mesio distal genişliği ile ilgili değildir tork braketin slotu ve kullanılan köşeli arkın boyutları ile ilgilidir (60). Bu tip braketlerde 3 boyutta da kontrol genel olarak zordur (60, 116, 175, 218, 282).

Dr. Ling’e (228) göre 31 yıllık lingual ortodonti çalışmaları sonucu Fujita sistemi ile halen hastaların en iyi konfor ve en iyi biyomekanik verim hedefleyerek tedavilerini tamamlamaya devam etmektedir .

Amerikada lingual ortodontinin öncüsü 1982 yılında 3M firmasının labial braketlerini dişlerin lingual yüzeylerine yapıştıran Dr. Kelly’dir (80, 194). Dr. Kelly’nin braketinde horizontal ikiz slot bulunmaktadır, rotasyonda başarılı sonuçlar vermektedir, labialden olan braketlerin lingual yüzeye uygulanması ile herhangi bir sisteme bağlı kalmadan uygulanmaktadır (296).

Paige (282) 1982’de Begg’in geliştirmiş olduğu braketi ve sistemi lingualden uygulamıştır. Begg braketlerinin diğer tüm lingual braketlerden daha küçük olması

en önemli avantajıdır. Bu sayede konuşma bozukluğu ve dil irritasyonu daha az olmaktadır (282, 296). Fujita'nın tanımlamış olduğu mantar formu arkları kullanmakta ve gerekli gördüğünde elastik asmak için kaninlerin distaline birer loop bükmetedir (282). Her tekniğin avantajı olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. En önemli avantajı braketler arası mesafenin daha küçük braketler nedeniyle artması ve daha hafif kuvvetler oluşturması sonucunda istenen diş hareketi kolaylıkla gerçekleşmektedir (14). Braketlerin mesiodistal olarak dar olması rotasyon kontrolünü ve dikleştirmeyi zorlaştırmaktaydı. Bu nedenle braketlerde vertical slot bulunmasının faydalı olacağını düşünmektedir (282, 296). Tekli slota sahip bu braket kolay ligatürlenirken, bazı durumlarda çiğneme sırasında kolaylıkla açılabilir. İnterbraket mesafenin az olmasında daha az kuvvet oluşturmakta ve daha kalın arklarla başlamaya olanak sağlamaktadır, küçük boyutları 0.018 ve 0.036 inch lik slotları ile hasta problemleri azalmakta fırçalama kolaylaşmaktadır (296). Yardımcı ark ile kullanıldığında tork ve tip kontrolü yapılabilmektedir ancak bu kullanım genel olarak yaygınlaşmamıştır. Laboratuvar safhası kolay olan sistemin hasta başında geçen maniplasyon zorluğu sistemde geliştirilmesi gereken bir konudur (228). En önemli dezavantajı ise retraksiyon sırasında yaşanan ciddi tork kayıpları ve bunu elemine etmek için uygulanan yardımcı arklardır (14, 282, 296). Bu teknikte yardımcı arkları kullanırken arkin çıkartılmasına gerek yoktur (282).

Paige konvansiyonel mesiolingual hook bulunan hasta konforu açısından ve molar kontrolü açısından Unitek firmasına ait oval tüpleri kullanmaktadır.

Creekmore (60) vertical slotlu braketleri kullanmış ve mekanik prensiplerini geliştirmiştir. İlk üretilen braketler twin braketlerdir ve rotasyon kontrolü çok iyidir. 3M'in Conceal braketlerini üretimini sağlamıştır. Conceal braketleri uni-twin braketlerine benzer şekilde üretilmiştir. Böylece interbraket mesafeyi arttırmaktadır.



Çok sayıda lingual aletin de dizaynını yapmıştır. Braketler daha önce labial olarak dizayn ettiği üni-twin braketlerine benzemekte braketler arası mesafeyi arttırmakta ve genişletilmiş kanatlar ile rotasyon kontrolü sağlamaktadır. Conceal braket tasarımı ile slot okluzale açık şekilde durmaktadır ve ark teli daha kolay takılıp çıkarılmakta rotasyon kontrolü konvansiyonel tekniğe oranla daha basitleşmiştir. 1.Molar tüp okluzale doğru açık slotludur. Slotların okluzale açılması özellikle anterior braketlerde boşluk kapatılması sırasında arkın slottan ayrılmasına engel olmakta double over-tie isimli ligasyon tekniğinin eleminasyonu ile zaman kazanmaktadır. Premolar braketlerde mesial ve distal yönde bulunan okluzal kanatlar arkın slota daha iyi adaptasyonunu sağlamaktadır. Conceal braketi rotasyon kanatları sayesinde rotasyon kontrolünü kolaylaştırmaktadır. Herhangi bir ligatür kullanmadan da bu braketlerde rotasyon kontrolü mümkündür. Conceal slot ölçüleri 0.016 inch horizontal ve 0.016 inch vertikaldir. Anterior braketlerin “Y” harfi şeklinde üretilmelerinin sebebi ise gingivale doğru daralan bir kron yapısına sahip olmasıdır. Kanin ve lateral braketlerde slotun altında intermaksiller elastikler asmak için “t” ligasyon kanatları bulunmaktadır. Creekmore bu braket tasarımı ile birlikte lingual ortodonti sisteminde anahtar elemanları şöyle sıralamaktadır.

Lingual apareyler labial apareyler kadar iyi bir seviyeleme yapmalıdır.

Braket pozisyonlanması hatasız bir lingual straightwire gibi çalışmalıdır.

Hatasız ve kesin sonuçları olan indirekt tekniğe sahip olmalıdır.

Preforme arklarında kanin premolar off-set bulunmalıdır.

Lingualde kullanılacak olan aletler uzun saplı ve uç kısımlarında off-set konturu olmalıdır.

Lingual braket için söküm pensi ayrı olmalıdır.

Lingual tedavideki eğitim sonunda rutin bir lingual tedavi tekniği

kazanıldığında başlanmalıdır.

1970’li yıllarda başlayan lingual ortodonti 10 yıl boyunca güncelliğini korumuş ancak sonraki yıllar hızlı bir düşüş yaşamıştır (164), çünkü hekimlerin tedavi sonu başarı oranları halen düşüktü. Amerika’da düşüş nedeniyle 1996 yılında yine bir lingual çalışma birliği kurulmuş Dr. Craven Kurz, Jim Wildman, Giuseppe Scuzzo, Didier Fillion, Pablo Encharri ile birlikte çalışmalar yapmıştır (80).

1990’larda Dr. Ling (80) tedavinin verimini arttırmak için modifiye edilmiş Begg braketlerini geliştirmiştir. Set-up yapılması Ormco 7. Jenerasyon braketlere göre daha kolay fakat klinik uygulaması daha karmaşık işlemleri gerektirmektedir .

Macchi ve ark. (233) “Philippe 2D self – ligating” adını verdikleri lingual kapaklı braket sistemini geliştirmişlerdir. Slotsuzdur ark üzerinde tip ve in-out bükümleri yapmak gereklidir (233, 296). Bu braketler straight-wire mantığıyla çalışmaktadır, dört çeşidi vardır: Standard orta boylu çift kanatlı olanlar genellikle kullanılındır, dar tek kanatlı olanlar yalnız alt keserler için kullanılır, büyük boylu çift kanatlı olanlar üst santral ve alt ve üst büyük azı dişlerinde kullanılabilir ve intermaksiller elastik asabilmek için üç kanatlı (bir tanesi hook şeklinde) tipi az da olsa 3. düzen hareketlerde etkilidir. Kanatlar direkt braket üzerine lehimlendiği için braketin maksimum kalınlığı 1,4 mm’dir. Braketin bu ince yapısıyla birlikte boyutlarının küçük, kenarlarının yuvarlatılmış ve pürsüz olması nedeniyle hastalar açısından kullanımının daha konforlu olduğu belirtilmektedir (232, 233). Bu braketler ile yalnız 1. ve 2. düzen hareketleri elde edilir. Ancak tork ihtiyacı olduğunda braketin ek kanatlarından yararlanılarak ikinci bir ark teli kullanılabilir (296). Braketler premolar kron yüzeyine uygun olarak seçildikten sonra diğer braketler seçilmelidir. Braketlerin yerleştirilmesinde klinik kronların orta noktası tercih edilebilir. Philippe 2D self ligating braketlerin slotlarına ark telleri oklüzalden

vertikal olarak rahatlıkla yerleştirilebilmektedir. Braketin kanatları Heidemann spatulle (501-0843, Forestadent, Pforzheim) açılır son kısmı incelen ve pürüzlü bir el aletidir, ark teli yerleştirildikten sonra weingart pensiyle kapatılır (321). Pamuk ile labial yüzeyin pensin kaymaması için kullanımı ve tek tek kapakların kapatılması debonding kazalarına sebep olmaması açısından Macchi tarafından tavsiye edilmiştir. Kullanılan ark telleri sırasıyla 0,012, 0,014, 0,016 inch süperelastik elastinol veya TMA'dır. Ark telleri soğuk iken martensitic fazda fazladan büküm yapılmakta sonrada ısıtılarak bükümün daha ne kadar yapılması gerektiği kontrolü yapılmalıdır. Arkın son kısmı hasta konforu açısından bükülmeli ve kompozit ile kapatılmalıdır. Bu braketin en önemli avantajı hasta konforunun maksimum olmasının yanında, ek laboratuvar işlemine ihtiyaç olmadan, hem direkt hem de indirekt yöntemle yerleştirilebilmesidir (232, 233,) ancak bu braket tipide sınırlı vakalar için uygundur (231). Özellikle genç erişkinlerde görülen ve az miktarda çapraşıklık durumlarının arttığı hafif malokluzyonların tedavisinde labial tedavi yerine estetik tedavi isteğinin giderek yaygınlaştığı çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (233, 325).

- ✓ Tedavi sonrası retansiyonda ,
- ✓ küçük boşlukların kapatılmasında
- ✓ az miktarda intrüzyon gerekiyorsa
- ✓ az sayıda dişin hafif dereceli çapraşıklığında

özellikle mandibular arkta kullanılabilir. (101, 233). Çapraşıklığın dercesine göre Bolton analizine göre ve keserlerin anatomik şekline göre interaprosimal alandan mine düzeyinde stripping uygulanabilir (101). Dr. Phlippe (321) bazı hastalarında sabit tedavi sonrası retiner olarakta bıraktığını belirtmiştir.

Scuzzo Takemato (361) ile birlikte çalışarak, lingual straightwire braketinin

prototipi oluşturmuşlar ve ormco ile birlikte “stb” (Scuzzo-Takemato Brackets)’nin üretimine başlamışlardır (80). Küçük boyutlarda olan ve yuvarlatılmış kenarları olan braket hasta için konforunu arttırmaktadır. İndirekt transfer sistemi ile uygulanan braketlerdir (242, 324). Bu braketin avantajı olarak hafif kuvvetler ile sürtünmeyi en aza indirmekte küçük boyutları sayesinde hasta konforunu arttırmaktadır (14, 80, 242, 323,). Stb braketleri braketler arası mesafeyi fazla tutarak daha hafif kuvvetler üretmektedir. Bu sayede hızlı bir seviyeleme dönemi ile tedaviyi kısa zamanda iyi sonuçlar ile bitirmeyi hedeflemektedir. Scuzzo (324) klinik değerlendirmeler ile stb braketlerin oral hijyen açısından daha iyi olduğunu ve kısa süreli konuşma problemleri açısından da bir kaçgünde iyileşmenin hatta tamamen normal bir konuşma patternine hastaların döndüğünü bildirmiştir. Böylece daha konforlu tedavi süresini kısaltan estetik tedavi alternatifini tanımlamıştır (14).

Kyoto Takemato (360) gelecekte ortodontinin hedefinin tamamen görünmeyen lingual braketler ile olacağını ve bu tedavinin artık geçmişteki gibi bir hayal olmadığı ortodontistlerin buna hazırlanması gerektiğini belirtmiştir .

Takemoto ve Scuzzo (323, 361). (1995) son olarak lingual tedavide düz arkların kullanılabileceği yeni bir braket sistemi üzerinde çalışmıştır. Mushroom ark kullanımı ile kanin ve premolar arasında vertikal ve inset bükümüne ihtiyaç duyulmakta fazla sayıda büküm yapılmasında hekimin tedavi bitişinde zorluklara sebep olduğu gerçektir (361). Lingual yüzeylerin çok sayıda varyasyonları olsa da gingival marjine yakın olan kısımda varyasyonlar diğer yüzeylere göre çok azdır. Braketleri bu avantajı düşünerek mümkün olduğu kadar gingival marjine yerleştirmenin yararları olacaktır. Yapılan araştırmalarda lingual yüzeylerin varyasyonunun bu bölgede çok az olması lingualde artık mantar formu arklar yerine düz arklarında rahatlıkla kullanılabileceğini göstermektedir. Yeni braket kendinden

ligatürlü bir braket sistemidir.

- ✓ Yeni braketin avantajı ilk olarak oral hijyendir. Superfloss kullanma imkanı sağlayan ark slotu gingival marjinde ulaşılmasını kolaylaştırmaktadır.
- ✓ Braket ölçümleri diğer sistem ile aynı olmasına rağmen interbraket mesafeyi mesiodistal ölçüsünün oldukça az olması nedeniyle arttırmaktadır.
- ✓ Ekspansiyon anterior bölgede daha etkilidir.
- ✓ Tork kontrolü tersine slot ile birlikte geliştirilmiştir.
- ✓ Arkı çıkartmaya gerek kalmadan yeniden yapıştırma yapılabilir.
- ✓ İnterdental alanda stripping yapmak için arkı çıkartmaya gerek yoktur.
- ✓ Preforme arkların çok az bir bükümle kullanılması mümkündür (361).

LSW tekniği son olarak 2010 yılında modifikasyon geçirerek piyasaya sunulmuştur. Lingual ortodontide yaşanan tüm problemlerin ortadan kalkmasını hedeflemektedir. (323).  $0.018 \times 0.025$  slota sahip bu braket 17-4PH paslanmaz çelikten üretilmiştir. Daha önceki versiyona göre daha dardır. İnterbraket mesafeyi arttırsada arkın ileteceği kuvvetin kaybına ve sliding mekaniklerde de direncin artmasına sebep olmaktadır (379). Daha ince yapıda olan braket tabanı interbraket mesafenin daha da artması için dişe yakınlaştırılmıştır. Hem eski versiyonunda hemde yeni STB'de bulunan pasif ligasyon basamağı 0.012 yada 0.013 inch arklarında sürtünmenin oldukça azalmasına sebep olmaktadır. Yeni braketin en önemli avantajı gingival offseti olan slotu sayesinde in-out kalınlıklarını azaltmakta, hasta konforunu arttırmakta ve karşıt diş ile olan travmaları elemine etmektedir (133). Kanin braketinde bulunan diş ve braket arasındaki kompozit kalınlığı hemen hemen 2 mm kalınlığında olmakta ve buda indirekt bonding dayanıklılığını

etkilememektedir (198). Bu sistemin bir diğeri avantajı kanin ve premolar arasındaki inset bükümünü kaldırması ile sliding mekaniği yapılabilmekte seviyeleme daha etkili yapılabilmektedir (133).

Bu tekniğin uygulanmasında ve ağza transferinde 2008 yılında Komori tarafından tanımlanan “Kommon Base” metodu uygulanmaktadır (203, 322). Bu teknik ile braketler kişiselleştirilmekte ve kullanılan cam iyonomer siman ile (fuji ortho LC trademark of Gcamerica 3737 W 127th st. ALSİP IL 60803) de etching gerektirmeden ıslak yüzeyde dahi rahatlıkla uygulanabilmektedir (133).

Setup ve transferin ardından LSW sisteminin çok daha fazla avantajı olduğu görülmektedir. Ark koordinasyonu ve arkların bükümünün azalması yanında hasta başında geçen süre azalacak ve hasta konforu gelişecektir. LSW tekniği son olarak 2010 yılında modifikasyon geçirmiştir. Lingual ortodontide yaşanan tüm problemlerin ortadan kalkmasını sağlamayı hedeflemektedir (133).

Lingual ortodontideki gelişmeler braket dizaynı ile başlamış bonding teknikleri ile devam etmiştir. Böylece hasta başında geçen süreyi kısaltmak kusursuz bonding yapmak hedeflenmiştir (94, 308, 345, 380). Lingual braketlerin dişlerin lingual yüzeyine uyumlanabilmesi için kompozit ile taban oluşturulması gerekmektedir. Böylece ark üzerindeki bükümler azaltılmış laboratuvar ile gerekli değerler kompozit aracılığıyla braketlere yüklenmiştir (253).

Lingual ortodontide günümüzde klinisyenleri tedaviden uzaklaştıran 3 neden bulunmaktadır.

Özellikle konuşmada oluşan hasta adaptasyon problemleri bulunmaktadır.

Tedavi sonunda mükemmel bir bitiş sunmak zordur.

Bonding hatalarında yeniden yapıştırmak zordur.

Son zamanlarda artık prefabrike braketlerin yerini tamamen kişiye özel

braketler almaktadır (387). Mujagic ve ark. (253) tarafından ortaya konulan bireyselleştirilmiş braketler “Lingual care braket sistemi” (382, 383, 385, 387) adı verilen bu yöntemde set-up yapılmış modellerin taranmasıyla oluşturulan 3 boyutlu modeller üzerinde slot, kanat, çengel kısımlarını da içerecek şekilde tüm braket CAD/CAM (bilgisayar destekli dizayn ve bilgisayar destekli üretim) ile tasarlanır ve daha sonra dökümü yapılır. Bu braketler her dişin kendi morfolojisine göre ayarlanmış olduğu için birçok bakımdan avantajlıdır. Lingualcare braketlerin geleneksel lingual braketler ile karşılaştırıldığında boyutunun çok küçük olduğu, hastanın kullanımı açısından avantajlı olduğu, Hekim yönünden hem direkt bonding imkanı sağlamakta, hem de tedavinin mekaniğini kolaylaştırmaktadır. Braketlerin yüzeyinde diş ile tek nokta teması kopma ihtimali çok daha azaltır, kopsa bile yeniden yapıştırma işlemi kolaydır. Bu braket sisteminin tek dezavantajı yüksek maliyetidir (253, 349). Lingualcare konseptinde braketler bilgisayar destekli program ile altın alaşımlar ile üretilmektedir. Klinisyen malokluzyonun tipine göre ve tedavi şekline bağlı olarak braketlerin dizaynını ve braketinin hangi konumda yerleştirileceğine karar verebilir. Böylece hem braket üretilmekte hemde pozisyonlandırma tek bir aşamada gerçekleşmektedir. Üretilen arklar ise T.O.P. sistemindeki gibi yine robot yardımı ile bükülmektedir (253).

### **Lingualcare Sisteminin Avantajları**

- Braketler dişlere yakın konumlandığı için ve küçük boyutlarda üretildiği için hasta konforu gelişmiştir (168, 171).
- İdeal tedavi bitişleri sunmaktadır.
- Direkt bondingin kolay ve diş ile adaptasyonunun kusursuzdur (253).

Polivinil, silicon ile alınan ölçüden iki adet model üretilir. İlk model ile hastaya özgü kişisel setup yapılır yüksek çözünürlüklü bir scanner ile 20 mikrona kadar

taranır (G.O.M. Braunschweig Germany). Yaratılan fotoğrafta istenilen her açıdan bakılabilmekte binlerce küçük noktadan oluşmaktadır. Teknisyen slotları 3 boyutlu olarak tasarlar ve baseleride hastaya uygun şekilde yerleştirir. Premature kontakların olmaması için setup lı modelden faydalanır. Base genişliği optimal bonding yaratacak kadar genişletilir. Braketlere program ile istenildiği ataşmalar hooklar cleatlar eklenebilir. Hızlı prototipleme makinesi ile mum model ile braket serisi üretilir. Gelişmiş prototip cihazı farklı renkte mumlar kullanmaktadır. Yeşil renk braketi gösterirken, kırmızı renk taban yapısını göstermektedir. Prototip üretilirken yazıcılardaki gibi ancak neredeyse 20 mikrondan daha az bir tabaka şeklinde üst üste katmanlar halinde üretilir. Mumdan üretim protetik dişhekimliğinde uygulandığı gibi altından dökümü yapılır ve soltlar çok hassas bir ölçüm aleti ile kalibre edilir. Çıkan yüzeyler 50 mikronluk alüminyum oksit ile kumlanır silanlama yapılır. Phase II (Reliance Orthodontics) A ve B eklenerek braket tabanlarını model üzerine yerleştirilir. İki aşamalı alt tabakaya yumşak (exact N) ve üst ise daha sert (Lutesil) taşıyıcı uygulanır ve hastaya transfere hazır konuma getirilir (253).

Lingual ortodontiden iyi tedavi sonuçları alabilmek için ve en düşük profilli braket üretimi için bu sistem kullanılabilir. Lingual ortodontide en önemli problem diş yüzeyinden braket slotu arasındaki mesafenin hatalı konumlanması nedeniyle tork problemlerinin ciddi hatalara yol açmasıdır bu sistemde lingual ortodontide birçok problem ortadan kalkmaktadır (350). Direkt bonding yapılabilmesi kolay uygulanabilmesi hekime kolaylık sağlar (76, 121) konuşma, hasta konforu, dil irritasyonu gibi problemlerde ve nikel alerjisi olan hastalarda altın alaşımında avantaj getirmektedir (253). Altın hazırlanmasının diğer avantajları hassasiyetinin artması ve oligodinamik etkisidir. Wiechmann'ın lingual sistemi de aynı teknikle hazırlanmakta ve uygulanmaktadır (80, 242, 385, 387).



Dr Hatto Loidl (80) evolution LT (adenta GmgH Guttenbergstrasse 9-11, D-82205 Gilching Almanya) kendinden kapaklı braketini geliştirmiştir. Bu braketin ikinci jenerasyonu artmış 60° torklu maksiller keser braketlerinden oluşmaktadır. Ark retansiyonunu sağlayan elemanları geliştirmiş, bukko lingual braket kalınlığını da 2.1 mm dūřürmüřtür.

2007'de Quadrelli ve Veneziani (296) yeni stealth lingual braket sistemini tanıtılmışlardır. Bu system TARG CLASS yada Pacon ile kolaylıkla tek tek yada tamamını transferine olanak sağlamaktadır. Bu braketlerin boyutu diğer braketlere göre daha küçüktür ve braketler arasındaki mesafe büyüktür. Daha erken safhalarda köşeli arkların kullanımına olanak sağlayarak tork kontrolüne yardımcı olmaktadır. Derin slotu sayesinde arkın stabilitesi iyidir. İnce dizaynı sayesinde hasta konforuna yardımcı olur ve kolay temizlenebilmektedir. Geniş mesh tabanı daha daha güçlü bonding yaratmaktadır. Stealth braketlerinin avantajı vertical ve horizontal slotu sayesinde edgewise arkların dahi kullanılabilmesi ve yardımcı arklardan faydalanılabilmesidir.

Geron (126) 2008'de lingual self-ligating braketlerden bahsetmektedir. Forestadent 3DTorque-Lingual self-ligating, In-Ovation-L ve Phantom poliseramik self-ligating braketleri tanıtılmıştır. Forestadent 3D lingual braketler, Philippe 2D lingual self-ligating braketlere benzer, farkı tork kontrolü eklenmiş ve sadece indirekt yöntemle yapıştırılabilmektedir. In-Ovation-L braketleri küçük boyutludur, hastalar için kullanımı rahattır, bu braketler de indirekt yöntemle yapıştırma gerektirmektedir. Phantom braketleri şeffaftır, sadece indirekt yöntemle yapıştırılabilir. Kendinden kapaklı braketler ile standart konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma mevcuttur (154, 155, 317, 331, 347).

Tek slotlu braketlerde sürtünme deęerleri çok dūřüktür (367). Daha fazla

interbraket mesafe olduğu için ark teli daha az kuvvet uygulayarak çalışmaktadır. İkiz slotlu braketlerde ise rotasyonel kontrol daha iyidir. Ancak sürtünme ve interbraket mesafenin fazla olması daha fazla esnek arkların kullanılması gereklidir (296).

Vertical olarak ark takılan braketlerde kolay ulaşabilme ve kolay uygulanabilme avantajları yanında sliding mekaniklerinde de daha stabil, horizontal slotlu braketlerde rotasyon kontrolü ve tork kontrolü daha iyidir (296) ancak lingual arkın yerleştirilmesi sırasında arkın görüş açısından bağlanması zor olacağı gibi uyguladığı kuvvet yönünden de braketten uzaklaşmak isteyeceğinden daha komplike ligatürleme yöntemleri örneğin double over tie (385) yada metal ligatürler gibi farklı ligatürleme metodları kullanılmıştır (4, 296). Tüm bu ligatürleme metodları beraberinde sürtünmeyi de getirmiş ve tedavi süresinde uzamaya sebep olmuştur. Sıklıkla hem kuvvet kaybı açısından hemde oral hijyen yönünden ligatürlerin değişim gerektirmesi hasta başında geçen süreyi de etkilemektedir. Metal ligatürün kullanımı sürtünmeyi ve arkın bağlanmasını geliştirirken yine hasta başında geçen sürenin artmasına yumşak doku yaralanmaları ile erken randevulara sebep olmaktadır (14) ancak metal ligatürler ile ark telini slota bağlamak plak retansiyonu açısından lastik ligatürlemeye göre istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar vermiştir (356).

Türkkahraman ve ark. (372) 2005 yılında yaptıkları çalışmada üniversite hastanesinde tedavi olan 21 birey üzerinde ligatürleme tekniğinin 1 hafta ve 5 haftalık periodontal duruma etkisini ve mikrobiyal floranın değişimini incelemiştir. Plak miktarı ve gingivitis her iki grupta da belirgin bir şekilde artmıştır. Lastik ligatürler kullanılan dişlerde microrganizma miktarında artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Gingival indeks, sondalanan cep derinliği,

sondamada kanama miktarı, plak indeksi arasında da istatistiksel bir fark bulunamamasına rağmen elastik ligatür kullanılan dişlerde kanamaya daha fazla meyil olduğunu vurgulamıştır. Kötü oral hijyeni olan bireylerde elastik ligatürlerin tercih edilmemesi gerektiğini belirtmiştir.

Kendinden ligatürlü braketlerin en önemli avantajı kullanım kolaylığıdır lingual yüzey gibi indirek çalışmanın ve görüşün kısıtlı olduğu bir alanda kolay ligatürleme büyük bir avantaj getirmektedir (242, 296). Kuvvetli kapak mekanizmalarına sahip olması braketin çapraşıklığın fazla olduğu yerlere uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Böylece uygulanan ark telinin etkinliğide azalmaktadır. Bu aparey yedek yayları sayesinde tork kontrolünü ve tip kontrolünü kolaylaştırmaktadır (242).

Genel olarak kendinden ligatürlü lingual braketlerin üretilmesi tedavinin başarı etkinliğini arttırmaktadır. Düşük sürtünme değerleri birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (315, 331). Lingual yüzeyde ligatürleme kolaylaştırılmış, hekimin hasta başında geçen çalışma süresini azaltmıştır (154, 155, 233, 315, 331). Lingual arkın değiştirilmeyeceği durumlarda da lastik ligatürler renklenme ve oral hijyen yönünden değişimi gerekliiyken, kapaklı braketlerde bu sürede zaman kaybı yaşanmaz (14). Tedavi sırasında uygulanan düşük sürtünme diş hareketini sağlayan kuvvetin optimumda tutulmasını resiprokal bölgeye dağılımının dengeli olmasını sağlamak ve ankraj kontrolünü daha da kolaylaştırmaktadır. Tüm bunlar aktivasyon için gereken süreyi uzatmakta ve aktivasyon sırasında hekimin çalışma zamanını kısaltmaktadır (155, 234). Bunun yanında hastaların oral hijyenleri ligatür olmadığı için olumlu yönde etkilenmektedir. Kapaklı braketlerin kullanıldığı çalışmalarda kapağın açılmasını engelleyecek yada tıkayacak adeziv artıklarının olmamasına özen gösterilmesi gerekmektedir (315). Günümüzde kişiye özgü braketlerin ön plana

çıkıldığı (94) ancak bunların da uygulanmasının kolaylaşması ancak kendinden lligatürlü braketler ile olması gerektiği vurgulanmaktadır (315).

Gelecekte lingual ortodontik tedavide yaşanacak olan gelişmeler 3 ana bölüme bağlıdır (80).

Teknolojik açıdan apareylerin dizaynı ve üretim aşamalarında ki gelişmeler, demografik açıdan popülasyonun yaşında hızlı artışı ve tedavi gereksinimi, lingual ortodontiye hastaların ve hekimlerin bakış açısı değişimi,

### **2.3. LİNGUAL BRAKETLERDE BULUNMASI GEREKEN ÖZELLİKLER**

- ✓ Tüm boyutları hasta konforu için azaltılmalıdır, yuvarlatılmış kenarlara sahip olmalıdır (296),
- ✓ sürtünmenin en az olması gerekmektedir (302, 333),
- ✓ braketler arası mesafe artmalıdır (296),
- ✓ tork kontrolü açısından erken safhalarda dahi köşeli arklar kullanılabilir (296),
- ✓ kolay temizlenebilmeli ve hijyenik olmalıdır (296, 315),
- ✓ ligatürleme kolay olmalıdır (164, 296, 331),
- ✓ arkın yerleştirilmesi kolay olmalıdır (164, 296, 315),
- ✓ rotasyon kontrolü açısından arkı iyi ligature etmelidir (296),
- ✓ mesh yapısı ile adezyonu kuvvetlendirmelidir (296),
- ✓ istenildiği zaman klinik ihtiyaçlara göre bite blok etkisi yaratabilmelidir (296),

Lingual ortodontide gelişmeler tabiki yalnız braketler üzerinde sınırlı kalmamıştır. Çeşitli laboratuvar sistemleri geliştirilmiş ark telleri bükülebilen nikel titanyum teller ile sağlanmış, braket yerleştirme sistemleri geliştirilmiş ve tüm bunlar

ile birlikte bonding sistemlerinde gelişmesi lingual ortodontiyi güncel tutmuştur (242).

Yapılan çalışmalarda lingual ortodontide braket dizaynının başarıya götürmesinin yanında diğer bir başarı anahtarı indirek transfer sistemleri ile yapılan laboratuvar sistemlerinin geldiğini belirtmiştir (18, 60, 94, 99, 123, 141, 164, 175, 216, 213, 218, 233, 282, 308, 319, 341, 345, 344, 360, 380, 385). İndirekt sistemin yerleşmesiyle birlikte lingual ortodonti de braketlerin hatasız yerleştirilmeside kolaylaştırılmıştır (141, 380).

Estetik beklentilerin yanında (91, 94, 291), laboratuvar ve klinik alandaki gelişmeler (380, 381, 388, 389) ile lingual ortodonti hızla ilerlemektedir (91, 94, 141, 169).

#### **2.4. LİNGUAL ORTODONTİDE LABORATUVAR SİSTEMLERİ**

Ortodontik tedavinin başarı kriterleri arasında braket konumlarının önemli yeri vardır (50, 128, 280). Braketlerin dişler üzerinde doğru bir şekilde konumlandırılmaması ortodontik tedavi süresinin uzatmakta ve çoğu zamanda tedavi sonuçlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Labial teknikler ile yapılan tedavilerde braketlerin yapıştırılması sırasında braket slotunun yüksekliğini belirleyen aygıtların kullanımı, bu sorunu ortadan kaldırmakta yeterli olmaktadır. Buna karşılık lingual ortodonti uygulamalarında dişlerin lingual yüzeylerine ulaşım güçlüğü, lingual yüzeyin labial yüzeyden daha eğimli oluşu, lingual yüzey anatomisinin farklı oluşu nedeniyle braketlerin ideal konumda direkt olarak yapıştırılması son derece zordur (4, 81, 143, 308, 319, 344, 345). Scuzzo ve Takemato (323), günümüzde kullanılan her dişe ait braketin, olguya özgü ideal tork angulasyon yükseklik kalınlık kriterlerine göre hastanın ağızına taşınmasını sağlayan indirect yöntemlerden

bahsetmiştir. Braketin kesin lokasyonunun tam olarak yapılamaması örneğin okluzo-  
gingival yönde çok az bir hata, tork değerlerinde büyük farklılıklar yaratmakta (14),  
bu hataların bükümler ile giderilmesi ise oldukça zor bir işlemdir (164, 233, 250).

Lingual ortodontide hatasız braket yapıştırılmasını sağlamak ve en başarılı  
tedavi sonuçlarına ulaşmak için birçok laboratuvar prosedürünü denenmiştir (319).  
CAD-CAM teknolojisi kullanmadan lingual ortodonti çalışmalarında braketlerin  
dişlerin lingual yüzeylerine indirekt olarak model üzerinde dizilmesi ve her dişin  
farklı anatomik koşuluna adapte olan yüzeyin rezinle oluşturulması indirekt transfer  
ile hastaya uygulanması gerekmektedir (260, 332).

Tedavi sonunda klinik başarılar braketlerin doğru yerleştirilmesindeki  
hassasiyete bağlıdır, bu nedenle hekimleri indirekt olarak lingual teknikte braket  
dizimine yönlendirmektedir (164, 228). İndirekt yöntemler set up kullanan yöntemler  
ve malokluzyonlu model kullanan yöntemler olarak iki ana başlık altında toplanır  
(21, 280).

Transfer sistemleri hemen hemen ilk yıllarda çıktığından beri belirli bir  
çerçevede ilerlemektedir. Direkt olarak braket yapıştırılması lingual ortodontide az  
tercih edilen bir yöntemdir (228).

Laboratuvar aşamasından önce klinikte yapılması gerekenler şöyle  
özetlenebilir.

Dişlerin lingual yüzeylerindeki geniş singulum, tüberküller, konkaviteler vb.  
değerlendirilip uygun forma getirilir. Çekim, stripping, seperasyon gibi işlemler  
tedaviye başlamadan önce bitirilir. Tüm bunlardan sonra dişler ve yumuşak dokular  
ölçüye net bir şekilde aktarılarak, ölçü kenarları mukogingival sınıra kadar uzatılır  
(323).

Bu yöntemde tedavi sonuçlarının başarısı braketlerin doğru

konumlandırılmasında esas alınması gereken 5 spesifik parametreye bağlıdır. Bunlar tork, angulasyon, yükseklik, kalınlık ve rotasyondur (308, 345, 344, 316).

1980'den itibaren lingual ortodontide indirekt yöntemler

CLASS (Custom Lingual Appliance Set-up Service)(48, 90, 93, 49, 124, 247, 253, 280, 308, 309, 323, 380, 399).

TARG (Torque Angulation Reference Guide) (90, 147, 253, 280, 296, 309, 323), TARG+TR (21, 49, 280).

BEST (Bonding with Equal Specific Thickness) (90, 93, 94, 171, 245, 280, 308, 344, 345, 381 )

Slot machine (93, 125, 280,).

Pacon system (51, 283, 296).

LBJ (lingual braket jig) (21, 124).

T.O.P. (Transfer Optimized Positioning) (380, 381, 389, 388).

KIS (Korean İndirect Bonding Set-up) (221).

Hiro Sistem (14, 93, 165, 280, 323)

Hybrid core (240).

Simplified teknik\*

Ray Set (323).

Orapix Sistemdir. (93, 280).

### **Simplified Teknik**

Stb (scuzzo – takemoto brackets) basitleştirilmiş lingual tekniğin (light-lingual system) tedaviye girerek hastaların hem konforunu hemde yaşam kalitesini arttırması lingual ortodontiye yeniden bir ivme kazandırmıştır (324). Set up model gerektirmeden direkt malokluzyonlu model üzerine braketlerin uygun konumda yerleştirilmesi ile yapılır. Laboratuvar işlemleri kısadır. Maliyeti düşüktür (21, 93).

Dr.Scuzzo (324) hastalarının tedavileri sırasında braketlerini unuttuklarını hatta konuşma ve fırçalama sırasında da tedavi zorluklarını yaşamadıklarını bildirmiştir. Basitleştirilmiş tedavi tekniği 3 ana bölümden oluşmaktadır .

### **Daha az laboratuvar prosedürü**

Sistemde ortodontistin kendisinin uygulayabileceği pahalı ve karmaşık laboratuvar prosedürlerinden uzak çekimsiz vakalarda set up gerektirmeyen avantajları vardır (324). İndirekt sistem tercih edildiğinde transfer tray hazırlanması gereklidir (321).

### **Taşıyıcı Parçanın Özellikleri**

Hekimin başarısı laboratuvar safhasındaki başarının yanında tabiki de transfer sistemin de başarısı ile yakından ilgilidir. Transfer taşıyıcı şu özellikleri taşıması gerekmektedir (316).

### **Elastikliği**

Rijit transfer sistemleri kullanıldığında problemlerin arttığı bilinmektedir. Transfer sistem mutlaka esnek olmalıdır. Braket kaybı yaratmadan ağızdan çıkabilmeli yırtılma olmamalıdır. Yeniden yapıştırma yapılacağı zaman tam bir pozisyonlandırma yapabilmelidir (164, 316).

### **Stabilitesi**

Gerekli görüldüğünde çok sayıda braket birden transfer edebilmelidir.

### **Şeffaflık**

Light cure bonding yapıyorsa mutlaka şeffaf olmalı ışığı geçirmelidir.

Kimyasal olarak sertleşen bonding yapılacaksa, 2 aşamalı sistem kullanılabilir. İlk olarak düşük viskoziteli materyal (Optosil Heraeus Kulzer) braketleri etrafını saracak ve herhangi bir pozisyon değişikliği yaratmayacaktır. Yüksek vizkoziteye sahip ikinci bir materyalde zetalabor zhermak yada santopren yuvarlatılarak diğer



transfer trayi sarmakta ve onu diş etkenlere karşı daha rijit hale getirmektedir. Bu durumda birçok araştırmacı(Wiehmann, Frederiko, Mujagic) maximumcure (reliance orthodontics) tercih etmektedir.

Light-cure system ile bonding uygulanacaksa transfer trayin zellikleri:

Slilikon materyal renkli component içerirse led ışığın geçirgenliği olmayacağından problem yaratmaktadır. Bu nedenle Şeffaflık n plana çıkmaktadır. Memosil (Heraeus Julzer) kullanımı tek Őırınga ile iki pastanın karışımı ile iyi bir taşıyıcı olarak kullanılabilir.

Bizim alışmamızda kullandığımız taşıyıcı Dr. Scuzzo tarafından basitleştirilmiş lingual teknikte kullandığı ısıyla yumşayan yapıştırıcıdır. Kullanımının kolay, esnekliği ve ışığı geçirebilmesi ve maliyetinin dūřuk olması avantajları vardır.

Çok hafif arkların 0.010–0.012 gibi kullanımının getirdiği avantajlar hem biyolojik açıdan hemde biyomekanik ve hasta konforu açısından avantajlıdır (324).

### **Endikasyonları**

Tedavi sonrası retansiyonda,

kūuk bořlukların kapatılmasında,

az miktarda intrūzyon gerekiyorsa,

az sayıda dişin hafif dereceli apraşıklığında kullanılabilir (233, 133).

aprařıklıđın dercesi, Bolton analizi ve keserlerin anatomik Őekline göre interaprosimal alandan mine dūzeyinde stripping uygulanabilir (133,101)

Hasta bu tekniđe herhangi bir uyum problemi olmadan kolayca uyum sađlamaktadır. Birçok ortodontist gūnūmūz Őartlarında lingual tedavide daha kolay uygulayabileceđi sistemlere yönelmektedir. Bizde alıřmamızda tūm bu nedenleri de göz nūnde bulundurarak bu sistemi tercih ettik.

Günümüzde lingual apareyler etkili tedavi yapabilen, kolay uygulanabilen, hatasız yerleştirilen, labial tedaviden daha uzun olmayan, başarı oranı oldukça yüksek bir tedavi şeklidir (242).

Tüm bunların yanında lingual ortodontide halen zorluklar da bulunmaktadır. Hastanın konfor problemi, konuşma problemi, oral hijyen ve kassal problemler hastaların karşılaştığı problemlerin başında gelmektedir (242).

Tüm sorunlar için ve tedavide hastaların en az düzeyde rahatsızlıklar yaşamaları için tedaviden önce hastaların yaşayacakları problemler konusunda bilgilendirilmeleri gerektiği bilinmelidir (5, 89, 166, 168, 171, 242, 247, 334.).

## **2.5. LİNGUAL TEDAVİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI**

### **2.5.1. Lingual Tedavinin Avantajları**

Temel olarak lingual ortodontik tedavi estetikdir (8, 14, 91, 94, 110, 116, 141, 169, 167, 170, 177, 215, 282, 291, 296, 364, 376, 399). Labial hiçbir tedavi yöntemi lingual tedavi ile estetik alternatif olarak karşılaştırılmaz (141, 170).

Lingual braketler direnç merkezine yakın konumlandırıldığı için istenmeyen hareketler daha azdır (291). Ronchin maksiller molarların daha hızlı ve daha az yan etki ile distalize olduğunu nedeni olarakta maksiller molarların direnç merkezinin palatal köke yakın olduğunu belirtmiştir (310).

Lingual ortodontik tedavinin ankraj kontrolü labial ortodontiye göre daha iyidir (129). Labial tedavide enmasse retraksiyonu sırasında posterior dişlerin meziale rotasyonu gerçekleşmektedir buda ankraj kaybı demektir ancak lingual tedavide ise distale rotasyon gerçekleşmektedir. Yada posterior intruzyon gerçekleştiğinde posterior dişlerde bukkal kök torku oluşmaktadır işte hem bukkal kök torku hemde distal rotasyon kortikal kemiği daha fazla kullanarak ankrajın daha da kuvvetlenmesine olanak sağlamaktadır (323, 164).

Görünen yüzeyde dişeti büyümeleri olmaz (364).

Braketler lingualde yer aldığı için fasiyal yüzeyde bonding, debonding, adeziv artıklarının temizlenmesi veya plak retansiyonu sebebiyle oluşan dekalsifikasyonlar görülmez (116, 141, 282, 323, 364, 399,). Minede dekalsifikasyonlar her ortodontik tedavi hastası açısından bir risktir. Ancak detaylı ve düzenli bir fırçalama ile ve tedavi sırasında flor uygulaması ile kontrol altında tutulabilir. Paige (282), lingual tedavinin dekalsifikasyon gerçeğini değiştirmeyeceğini ancak lingual yüzde olduğu için oluşacak problemlerde estetiğin daha olumlu sağlanabileceğini düşünmektedir. Lingual yüzeylerde dilin temizleme etkisinin tüm bu olumsuzlukları elimine ettiği düşünülmüş ek olarak dişlerin palatinal yüzeylerindeki minenin dekalsifikasyona daha dirençli olduğu gösterilmiş, bu doğrultuda da lingual tedavi ile çürük insidansı fazla olan hastalarda daha olumlu sonuçlar alınabileceği belirtilmiştir (364).

Braketler lingual yüzeyde olduğu için profilin ve dudakların tedavi sırasında değerlendirilmesi mümkündür. Tedavi sırasında diş dizilimi daha iyi görünür (14, 116, 141, 282, 364, 399).

Yanlış yutkunma nedeniyle dil itimi olan hastalara alışkanlıklarından kurtulmak için tedaviye yardımcı rol oynar (14, 364). Çekim bölgesine dilin girmesi ark teli nedeniyle olanaksız olduğu için oluşacak yan etkiler de önlenir.

Dudak yaralanmaları olmaz (21).

Hastanın işbirliği daha iyidir. Tedavinin hasta tarafından kabul edilmesi dönemi daha hızlıdır (14, 282), buda hasta motivasyonunu arttırır ve oral hijyenin gelişmesine katkı sağlar (364).

Gorman ve ark. (143), lingual tedavi gören hastaların tedaviye istekli olmaları sebebiyle tedavi süresince hasta işbirliğinin daha iyi olduğunu gözlemişlerdir. Hatta ankrajın kritik olduğu durumlarda erişkin hastalar headgear takmayı bile kabul

edebildiğini belirtmiştir (141, 116, 282).

Derin kapanış hızlı açılır (118, 308, 364) Dr. Fujita özellikle genişletme yapılacaksa ve derin kapanış problemi varsa lingual tedavinin tercih edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Keser intrüzyonu direnç merkezinin üzerinde olduğu için daha iyidir (14, 74, 214, 308, 399). Labial tedaviye göre lingual yüzey direnç merkezine daha yakındır bu nedenle aynı kuvvet labial ve lingual yüzeyden uygulandığında labial braketlerde moment daha fazla olmaktadır. Kapanışın miktarına göre okluzal yükseltiyle desteklenmesi gerekmektedir böylece hastanın rahatsızlığı en aza indirilmiş olur (323). Flummer yapmış olduğu çalışmada mandibuler keserlerde oluşan intrüzyon miktarının özellikle çekimli vakalarda maksiller keserlere göre daha etkili olduğunu göstermiştir (118). Lingual braketlerin temaslarının olmaması için alt sabit tedavide tandem arki kullanarak intrüzyon yaratılmasını ve braket çatışmasının olmaması için yeterli mesafe sağlandıktan sonra üst segmentin braketlenmesini önerilmiştir (110, 172), intrüzyon mekaniği olarak ta Burstone segmental tekniği lingual braketlerine uygundur (172).

TME üzerine olumlu etkisi vardır (8, 308). Çoğu araştırmacı, lingual aparey kullanımıyla temporomandibuler eklem disfonksiyonu yaratmadığı rapor edilmiştir. Ancak hekim daima TME için ayrıca dikkat etmesi gerekmektedir (243, 247, 303, 305). Semptomlarında azalma gördüklerini ve sebep olarak da oklüzyonun açılmasıyla beraber mandibula hareketinin serbestleşmesi ve kaslarda meydana gelen değişiklikler gösterilmiştir (21).

Fujita spor aktiviteleri sırasında dudaklarda oluşan trawmanın daha az olacağını bu nedenle bunun lingual orto3dontide önemli bir avantaj olduğunu belirtmiştir (110).

Parafonksiyonlar ortadan kalkar (21). Creekmore, Romano, Scuzzo ve

Takemoto, kapanışın açılması ile bruksizm ya da diş sıkma gibi parafonksiyonların elimine edildiğini belirtmişlerdir (60, 308, 323).

Bu gibi avantajlar labial ile karşılaştırıldığında lingual ortodontinin seçilmesini giderek artmasına sebep olmaktadır (293, 388).

### **2.5.2. Lingual Tedavinin Dezavantajları**

Görüş alanı artık lingualde olduğundan indirek çalışmanın getirdiği klinik zorluklar (14, 60, 110, 242, 282, 291, 308). Paige lingual tedavide ki ligatürleme zorluğundan bahsetmiş arkın takılıp çıkarılmasının daha kolay olabilmesi için slotun vertikal olması gerektiğini vurgulamıştır (110).

Tedavi sırasında hasta başında geçen sürenin uzundur, ancak her geçen hasta sonrası hekimin hastaya ayırdığı zamanın giderek kısalmaktadır (8, 110,14).

Tedavi mekaniklerinin kapasitesi ve farklılığı (60, 164, 242, 291, 308, 323) . Spee verildiğinde labialde labial tipping yaparken lingualde lingual tipping yapacaktır, (14) overjetin fazla olduğu vakalarda retraksiyonda alt keserler üst lingual braketlere takılıp ankraj kaybı yaratabilir. Mekanik açıdan objektif olarak lingual ortodontinin labiale göre daha yavaş ve daha tutarsız sonuçlar verdiğini gösteren bir çalışma yoktur (118, 139). Fujita bu konuda bir dezavantaj olarak lingual tedavide extra oral apareylerin kullanımının zor olduğunu özellikle “J” hook headgear kullanımının bir dezavantaj olduğunu belirtmiştir (110).

Pahalı bir tekniktir (14, 110, 143, 291, 397).

Braket kopması gibi bir durum halinde laboratuvar safhasına geri dönülmesi gereklidir.( 14, 60, 242, 282, 291, 308,).

Mutlaka konuda pratik yapmış hekim tarafından uygulanma zorunluluğu vardır. (14,282).

Hastalarda görülen dil yaralanmaları, çiğneme, konuşma ve hijyen problemleri

(14, 89, 104, 116, 166, 247, 399, 334).

Dişlerin farklı morfolojileri olduğu için lingual braketlerin bonding işlemlerinde karşılaşılan zorluklar (282, 296, 308, 399). Braket yerleştirilmesinde okluzo-gingival yönden çok ufak bir hata ciddi tork problemlerini de beraberinde getireceğinden hem konveks hemde konkav yüzeye sahip lingual yüzeyde daha dikkatli olunması gereklidir (282). Moran ve ark. (250) yapmış olduğu çalışmada braketler arası mesafenin az olması nedeniyle uygulanan kuvvetin kontrol edilemeyeceğini belirtmiştir. Lingual tedavide braketler arası mesafe dardır ve bu braket üretiminde en önemli faktördür. Paige braketlerin mümkün olduğu kadar dar ve ince üretilmesinin gereklili olduğunu, bu sayede ilk seferde braketlerin tamamının çapraşıklık seviyesine bakılmadan ağıza uygulanabileceğini belirtmiştir (282). Ancak labial ve lingual tedavi olan bireylerin karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmada kök rezorpsiyonu açısından çok düşük düzeyde bulunmuş ve labial ile benzer sonuçlar açıklanmıştır (105).

Hastaların zorluklarına göre sınıflandırılması lingual ortodontinin ilk yıllarına rastlamaktaydı (143), bugün ise gelişmeler ışığında lingual ortodontinin zorlukları giderek azalmıştır. (310). Paige (282), hekimlerin klinik çalışmaları sayesinde lingual tedavideki zorlukların en az seviyelere inebileceğini, birçok vaka için daha önceleri kontraendike olan durumlara başarılı tedaviler yapılabileceğini belirtmiştir. (174, 177) Minivida akraji ile lingual ortodonti desteklenmiş (173, 183, 239), periodontitis hastaları, openbite vakaları başarı ile tedavi edilmişlerdir (4, 127). Teknik gelişmeler ışığında lingual tedavi ile probemlerin büyük bir çoğunluğu aşılmış (73) ve artık lingual ortodonti her hasta için uygun konuma gelmiştir (89, 110, 295, 363).

## 2.6. AĞRI

Ortodontik tedavi olan hasta sayısı gün geçtikçe artmaktadır (12). Tedavi sırasında hastaların yaşam kalitesini bozan olumsuz etkileyen en önemli iki öge ortodontinin istenmeyen etkileri ağrı ve konforsuzluktur. Daha az ağrı daha kaliteli bir yaşam sunmaktadır (62, 180, 318, 362, 408). Ağrı istenmeyen emosyonel durum olarak tanımlanır (202). Hastaların ağrı hissetmeleride yaşam kalitesi ile ilgili olarak fiziksel, psikolojik ve sosyal durumunu olumsuz etkilemektedir (180, 62, 69). Tedavi olan hastaların % 90'ı tedavisinin ağırlı olduğunu ve bu gruptanda % 30'unun bu ağrı nedeniyle tedaviyi yarım bıraktığı belirtilmiştir. Oliver ve Knapman (274), hastaların % 25'inin ortodontik tedaviden dolayı okul yada sosyal hayatında aksaklıklar olduğunu belirtmiştir. Hastaların görünümünün değişmesi yada fonksiyonlarındaki farklılıklar yaşam kalitesini arttırdığı çalışmalarla gösterildiyse de (62, 68, 69, 408,) ağrının da bu nedenle değerlendirilmesi yaşam kalitesi açısından önemlidir. Ortodontik tedavi olan bireylerin yaşam kalitesini değerlendiren çalışmalar (68, 69, 408) tedavi sonunda alınan sonuçlar sosyal çevreyle etkileşim beslenme konuşma yada kısacası yaşam kalitesinin arttığı yönündedir. Lew (226) yapmış olduğu çalışmada hastaların tedavi sırasında % 91'inin ağrı şikayeti olduğunu diğer randevularda da % 39'unun şikayetlerine devam ettiğini vurgulamıştır. Bergius (2) hastaların ilk akşam % 87'sinin ağrısı olduğunu vurgulamıştır.

Hastalar içinde ortodontik tedavi sırasında oluşan ağrı, tedaviye olan uyumun bozulmasında ve kooperasyonun düşmesinde en önemli etkindir (23, 32, 84, 285, 289, 327, 328, 400).

Hastalar hissettikleri ağrı yüzünden oral hijyen alışkanlıklarını yapmakta zorluk çekmekte hatta randevularını akstamaktadır. (42, 274, 289, 327). Bu nedenle tedaviler uzamakta, kooperasyon bozulmakta ve tedavi sürekliliği sağlanamamaktadır.

(42, 274). Bunun yanında hastalar ağrı sebebiyle de yemek alışkanlıklarını değiştirmekte ve ağrıyı azaltmaya çalışmaktadır (69, 211, 318). Hatta ortodontik tedavi ihtiyacı olan hastaların ağrı yüzünden tedaviden vazgeçtikleri bilinmektedir (119, 132, 259, 263, 226, 398).

Schurer ve ark (318) tedavi ettiği çocuk erişkin hastalarda geriye dönük değerlendirdiği çalışmasında, Bergius ve ark., (2) ve Kavm ve ark. (220) labiyal otodontik tedavi sürecinde hastaların %95'inin ağrı hissettiğini rapor etmişlerdir. Giddon ve ark. (132) ve Lew (226), labiyal ortodontik tedavi gören hastaların % 8 ile 10'unun ağrı sebebi ile tedaviyi bıraktıklarını rapor etmişlerdir.

Tedavi sırasında oluşan ağrı ve rahatsızlıklar hastanın bütün memnuniyetini etkilemektedir (10).

Ortodontide ağrının değerlendirildiği birçok çalışma bulunmaktadır. (13, 21, 23, 29, 32, 42, 46, 84, 88, 97, 131, 132, 187, 188, 220, 224, 226, 236, 258, 259, 274, 285, 288, 289, 318, 327, 328, 378, 397, 400).

Furstman ve Bernick (119), Otero (279), Profit (293) periodontal nedenli ağrının esas sebebi o bölgedeki iskemi baskı ve enflamasyon nedeniyle olduğunu belirtmiştir (178, 279, 293). Burstone (46) ani ve gecikmiş ağrıyı tanımlamış, ani ağrının sebebinin periodontal ligamente yapılan baskıdan kaynaklandığını Profit (293) ise hastanın bu ağrıyı azaltması için ısırma plaklarının sıkışan ligamentteki kan akışını arttıracığından ağrıyı azaltacağından bahsetmiştir. Hwang ve ark. (179), ısırma plaklarının hastanın ağrısını azalttığını ancak % 56'sında başarılı olduğunu, kalan bölümün halen ağrısının devam ettiğini, White (378), analjezik sakız çiğnenmesinin ark değişiminden hemen sonra kullanılmasının % 63 ağrıyı azalttığını rapor etmiştir. Marie ve ark. (236) titreşimlerin hastaların ilk ağrılarının azaltılmasında etkili olduğunu vurgulamıştır. Gecikmiş ağrı ise birkaç saat sonra



başlar, hiperaljezi olarak tanımlanır ve histamine, bradikinin, serotonin, prostaglandin gibi ağrı ajanlarının artmasına ve duyarlılığın fazlaşmasına bağlı olduğunu vurgulamaktadır (46, 259, 378, 211, 398,211).

Ağrı pekçok değişkene bağlı doğal bir fizyolojidir. Hastanın daha önceki ağrı geçmişinden, yaşından, cinsiyetinden, apareyin tipinden, duyuşal durumdan, kültürel farklılıktan bir yada birkaç parametreden etkilenebilir (28, 42, 46, 88, 95, 258, 259, 318, 318, 335). Barlett ve ark. (23) hastaların telefon ile arandığında ağrı seviyelerinin daha az skorlandığını göstermiştir. Sahip olduğu malokluzyonu önemseyen ve Brown ve Mourenhaut'a (42) göre ağrı farklı ark teller ile dişlere değişik miktarlarda kuvvet uygulanmasından ziyade bireyin psikolojik olarak içinde bulunduğu durum ile yakından ilişkilidir, ancak ağrının kullanılan arklara bağlı olmadığını Jones ve Chan (187) 1992'de, Ferbabdes ve ark. (88) 1998'de, Jones ve Richmond (188) 1985'te, Erdinç ve Dinçer (84) 2004'te yaptıkları çalışmalarla belirtmiştir. Andreasen ve ark. (13) kanin molar arası bir tarafa hafif kuvvet 100-150 gr. diğer tarafa 400-450 gr kuvvet uygulamış ve ağrının artan kuvvetle ilişkisi olmadığını belirtmiştir. Cinsiyet olarakta kızlar çok az da olsa erkeklere oranla daha fazla rahatsızlık yaşadıklarını belirten çalışmalar (88, 188, 258, 318, 400) yanında iki grup arasında fark olmadığını da açıklayan çalışmalar bulunmaktadır (2, 84, 187). Yaş ile ilgili olarak adolosanların tedavide oluşan ağrıya karşı duyarlılığını fazla olduğunu belirtmiştir (2, 187, 189, 318, 371). Yetişkinlerin ağrıyı genç bireylere göre daha fazla değerlendirdiği bilinmektedir (150). Tucker ve ark. yaşları 5 ila 105 arasında değişen 520 bireyde yaptıkları çalışmada ağrı eşiğinin 25 yaşa kadar hızla arttığını 25'ten 75'e kadar düz bir çizgide gittiğini ancak 75'ten sonra yine arttığını belirtmiştir (370). Ngan ve ark. (258) ağrı ile yaş arasında ilişki olmadığını belirtmiştir. Sergl ve ark. (327) ağrının sabit yada fonksiyonel apareyler ile daha

fazla hareketli apareyler ile daha az olduğunu belirtmiştir.

Ağrının objektif değerlendirilmesinde periodontal ligamentte yapılan ölçümlerde kandaki değişimlerle araştırılabildiği çalışmalar bulunmaktadır (46, 220). Subjektif değerlendirmelerde ise algılamının farklı olması nedeniyle değerlendirmesinde zor olduğu vurgulanmaktadır (84, 97).

Yapılan ölçümlerde ağrı ilk birkaç saat içerisinde başlamakta ve yaklaşık 5-7 gün de son bulmaktadır (88, 97, 187, 188, 189, 220, 224, 258, 259, 288, 318, 327, 334, 362, 393). En yüksek değerine de ertesi gün ulaşmaktadır (88, 131, 187, 288, 318).

Scheurer ve ark. (318) 1996 yılında yaptıkları çalışmada sabit ortodontik tedavi olan 8-53 yaş arası 170 bireyde (77 erkek 93 kız) 4 saat sonra, 24 saat sonra, 2,3,4,5,6,7, gün sonraki 8 bölümlük anket sorusunu cevaplamalarını istemiş, bu sorulardan bir kısmı evet hayır şeklinde cevaplanıp bir kısmı da VAS ile cevaplanmıştır. Hastaların model analizleri çapaşıklık bakımından ayırt edilmemesinin sebebi Jones ve Richmond 1985 yılında başlangıç çapaşıklık miktarının ağrı ile ilişkisinin bulunmamasıdır (188, 187). Hastaların %65'i 4 saat sonunda ağrı olduğunu vurgularken, %95'i 24 saat sonunda ağrı belirtmektedir. 7 gün sonunda hastaların çok az bir kısmı rahatsızlığının sürdüğünü rapor etmiştir (170 hastanın % 25'i) Hastalara ağrıları nedeniyle analjezik alıp almadıkları incelendiğinde 4 saat sonunda %7.1 iken, 24 saatte 16.2 ye çıkmış, 2. günde %13, 3. Günde % 4.2'ye inmiştir. 7 günde artık analjezik alan hasta yoktur. Sabit aparey çeşitlerinin hastalarda istatistiksel olarak ağrının sıklığı, genel şiddeti, ısırma çiğneme yada anljezik kullanımı arasında fark yoktur. Kızların günlük yaşantısını daha az etkilediği 13 yaşın altındaki hastalarında ağrıdan daha az etkilendiği belirtilmiştir. Sabit apareyler ile tedavilerin hastaların günlük yaşamlarını en az

düzeyde ve geçici bir süre etkilediği bulunmuştur .

Fernandes (88) ağrıyı değerlendirdiği çalışmasında 9-16 yaş arası 128 hastada aynı ark telinin uygulanması sonucu ağrının ilk 11 saatte her saat giderek arttığını belirtmiştir.

Serğil ve ark. (327) 1998 yılında yaptıkları çalışmada 84 hastada (39 erkek,45 kız ; yaş ortalaması  $12.8 \pm 4.1$ )fonksiyonel aparey , hareketli tek çene hareketli aparey, iki çeneye hareketli aparey ve sabit tedavinin hastalarda yarattığı ağrı hissini 14 günlük , 3 aylık, 6 aylık değerlendirmesini yapmış, tek yada iki çeneye yapılan hareketli apareylerde ağrı ve rahatsızlık hissi istatistiksel olarak en az çıkarken hastalardan tedaviye olan istekleri yüksek olan ve kendini psikolojik olarak hazırlayan hastalar daha az ağrı hissettiğini belirtmiştir. (so-called locus of control theory) .

Erdinç ve Dinçer (84) 2004 yılında yaptıkları çalışmada farklı kalınlıklarda iki başlangıç arkının ağrının süresi, ağızda etkilediği bölge, günlük yaşama olan etkileri ve cinsiyetin ağrı algısına olan etkisini incelemişlerdir. 52 erkek (yaş ort.13.6) 57 kız üzerinde (yaş ortalaması 14.7) 109 hastada 0.014 inch ve 0.016 inch arklar takılarak değerlendirme yapmıştır. Hastalara ark takıldıktan sonra cevaplamaları için 49 soruluk bir anket verilmiştir. Hastalar ‘evet, hayır’ yada visual analog skala üzerinden değerlendirme yapmışlardır. Cinsiyette herhangi bir istatistiksel anlamlılık bulunamazken, 24 saat sonunda hastalarda 0.014 inch arkta ağrı % 91 iken, 0.016 inch arkta % 90.5 ile en yüksek değerlerde bulunmuştur. Hastaların 2 saatte ağrı algıladığını, 24 saat sonunda en yüksek seviyeye ulaştığını ve 3 gün kadar bu ağrıyı hissettiğini ve giderek azalmaya başladığını belirtmiştir. Arklar arasında istatistiksel ağrı algısı yönünden farklılık yoktur .

Polat ve Karaman (288) ortodontik tedavi sırasında oluşan ağrının 150 hasta

üzerinde VAS kullanarak yaptıkları çalışmada ağrının placebo, ibuprofen, flurbiprofen, acetaminofen, naproxen sodium ve aspirin kullanarak ısırma, çiğneme, öndişlerde ve arka dişlerin temasıyla oluşan ağrıların değişiminin, 7 günlük takibini içermektedir. Hastalar sistemik olarak sağlıklı, antibiyotik veya analjezik kullanmayan, nonsteroid-antiinflamatuvarların kullanımının kontraendike olmadığı tedavi öncesi iki haftalık dönemde diş çekimi yaptırmayanlar gruba dahil edildi. Ortodontik tedavi ağrısı ilk 2 saatte başladığı, 24 saatte en yüksek seviyeye ulaştığı ve 7 gün sonunda en düşük seviyelere ulaştığı belirtilmiştir. Çiğneme hariç diğer tüm parametrelerde placebo grubuna göre analjezik kullananlarda ağrı daha az olmuştur. Preoperative analjezik kullanımı hastaların ağrılarını elemine etmede etkili bir yöntemdir. Naproxen sodium ve aspirin tüm parametrelerde ve tüm zamanlarda en az ağrı skorları veren gruptur. Asetaminofen grubu diğer analjeziklere göre yüksek ağrı skorlaması verse de istatistiksel olarak anlamsızdır. Klinisyenin analjezik verirken mutlaka yan etkilerini de göz önünde bulundurması gerektiğini vurgulamıştır.

Ypung ve ark. (400) 2006 yılında yaptıkları çalışmada analjeziklerin hasta konforuna olan etkisini incelemiştir. Yaş ortalaması  $36.4 \pm 5.8$  olan 56 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar randomize olarak 3 gruba ayrılmış ve bu gruplardan 1 tanesine placebo diğer gruba aparey takılmadan önce valdecoxib ve son gruba ise aparey takıldıktan 2 saat sonra 40 mg valdecoxib verilmiştir. VAS skorlaması kullanarak hastaların çiğneme sırasında istirahat halinde ön dişlerle ve arka dişlerle ısırırken ki ağrıları değerlendirilmiştir. Postoperative grupta rahatsızlık diğer gruplara göre azalsada istatistiksel olarak placebo ve preoperative gruptan rahatsızlık yönünden bir farkı yoktur. Kızlar çok az da olsa erkeklere oranla daha fazla ağrı yaşadıklarını belirtmişlerdir ancak iki grup arasında fark olmadığını da belirtmiştir .

Ngan ve ark. (259) ise ortodontik tedavide başlangıç safhasında ibuprofen kullanımının ağrıyı azalttığını belirtmektedir .Law ve ark.(224) Bernhardt ve ark.(29) tedaviden 1 saat önce ibuprofen kullanımının 2 saatten itibaren azaltmaya başladığını hatta aparey takıldıktan sonraki gece de ağrı skorlarında azama olduğunu vurgulamıştır. Kohli ve ark. (202) yaptıkları çalışmada ise piroxicam kullanımının tüm zamanlarda ağrıyı en fazla azalttığını ve yarılanma ömrü nedeniyle daha az dozun ve preopratif kullanımının yeterli olduğunu savunmuştur.

Fleming ve ark. (97) 2007 yılında yaptıkları randomize kontrollü klinik çalışmasında 66 bireyde uygulanan self ligating sisteme sahip (smartclip) braketler ile konvansiyonel braketler (victory) arasında ağrıyı değerlendirmişlerdir. Sabit apareyler takıldıktan 0.016 inch nickel-titanyum arklar takılarak 4 saat, 24 saat, 72 saat ve 1 haftalık dönemlerde VAS kullanarak ağrıyı değerlendirmişler, sonraki randevularda 0.019×0.025 inch ark takılırken ve çıkartılırken ağrıyı değerlendirmeye katmışlardır. Çalışmanın sonunda braket tipinin ağrı skorlamasına herhangi bir etkisi olmadığı ( $p>0.05$ ) ancak ark takılıp çıkartılması sırasında smartclip braketlerin istatistiksel olarak çıkartma ( $p= 0.001$ ) ve takılmasında ( $p=0.013$ ) daha fazla ağrıya sebep olduğu bilinmektedir. Anksiyete seviyesinin ağrı algılanmasında farklılık yaratmadığını belirtmektedir .

Tecco ve ark. (362) 2009 yılında 30 birey (12 erkek 18 kız yaş ortalaması 16.8 olan) ile yaptıkları çalışmada Damon II SL (Ormco Glendora, California 0.022 inch slotlu) braketleri ile konvansiyonel (Victory series 3M Unitek Monrovia California 0.022 inch slotlu) braketlerinde ağrının tipi ve dağılımını VAS kullanarak incelemişler , 0.014 inch niti seviyeleme arkı kullanarak yaklaşık 100 gr. kuvvetle tedaviye başlanılmıştır. Hastalara 3 aylık değerlendirmelerini yapmaları için günlük verilmiş ve her randevuda kontrol edilmiştir. Hastaların ağrı kesici kullandığı

zamanlarında işaretlemeleri istenmiştir. Ark takıldıktan sonra 9 gün ağrı hissedilmiştir. Self ligating braketi olanlar takıldığı gün en yüksek ağrıyı hissetmişler (VAS = 42.6), konvansiyonel braketle sahip hastalarda ağrıyı ilk gün (VAS =52) ve diğer randevu günü (VAS = 59.6) olarak belirlemişlerdir. İlk 3 gün Damon SL braketlerinde (VAS=42) ağrı seviyesi istatistiksel olarak daha düşüktür (konvansiyonel VAS 52). 9. Günden itibaren Damon ve Victory grubu hastaları hiç ağrı belirtmemişlerdir. Sonraki ağrılarında hiçbir zaman ilk takıldığı günki ağrısı gibi değerlendirmemişlerdir. Victory braketi olan hastalarda ise ağrı ikinci aktivasyondan sonraki günde yine en yüksek değerine ulaşmıştır. Analjezik kullanımı ilk iki günde self ligating braketlerde % 16.5 bulunurken, konvansiyonel braketlerde % 10 bulunmuştur. Buda Oliver ve Knapmanin sonuçları ile uyumludur. Standart braket kullanılan grupta ağrı daha şiddetli ve daha uzun sürmektedir. Konvansiyonel braket ile tedavi olan grup daha genel ağrı hissederken, self ligating grubu ise çiğneme ve ısırma sırasında ağrıyı bildirmektedir. Ağrının self ligating brakette daha az olmasının sebebini periodontal ligamentin sıkışmasının sürtünmesiz system olması nedeniyle daha az olduğunu ve ağrı algısını azalttığını düşünmektedir .

Krukemeyer ve ark. (212) 2009 yılında ortodontik tedavi olan bireylerde ağrıyı araştırdığı çalışmasında 1116 bireyi (yaş ort. 14.27) randevuları sonrasında ağrı ile ilgili anket formlarını düzenli olarak doldurmaları istenmiştir. Hastaların tedavi sırasında oluşan ağrıları randevu sonrasında ağrı değerleri süreleri belirlenmiştir. Hekimlerinde oluşacak olan ağrı seviyelerini hastalarına göre belirlemeleri ve her ikisi arasındaki korelesyonu belirlemek amacıyla anketi doldurmaları istenmiştir. Hastaların % 18'si son randevu sırasında ağrı hissederken , %58.5'ı her randevudan sonra ağrı duyduğunu belirtmiştir. Hekimler hastalarının ağrılarını daha az olduğunu tahmin edip istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. (P=0.042),

hastaların % 18'i randevu sırasında da ağrı duyduğunu, % 12'si braketlerin yaşam kalitesini etkilediğini belirtmiştir. % 21.9'u diyetini değiştirmek zorunda kaldığını belirtmiştir. Ağrıdan dolayı hastalar aynı gün ve 1 gün sonrasında ağrı kesici kullanma oranı % 26.5'tir. Hastaların büyük bir kısmı oluşan ağrıdan dolayı günlük yaşamlarının olumsuz etkilendiğini bildirmektedir. Hastaların ve hekimlerin ağrı değerleri arasında tutarsızlık bulunmaktadır. Ağrı kesici ilaçların randevudan önce az miktarda alınması hasta ağrısını önemli ölçüde azaltacaktır .

Wu ve ark. (397) 2009 yılında yaptıkları çalışmada labial ve lingual ortodontik tedavi olan 60 hastada (labial grup 30 kişi 18 kız 12 erkek ortalama yaş 20.33. SD±4.205), lingual grup 22 kız 8 erkek, yaş ortalaması 21.63 SD±2.236) ağrı özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Hastalar braketler yerleştirildikten sonraki oluşan ağrıları VAS üzerinde 1 haftalık, 1 aylık ve 3 aylık dönemlerde işaretlemişlerdir. Ağrının lokalizasyonunu da dil, yanaklar, dudaklar, dişeti, yüzde ve eklemlerde olarak ayırt etmeleri istenmiştir. Labial (Mini-Diamond, Ormco, Orange, California, USA) ve lingual (İncognito, BadEssen, Germany) tedavi olan bireylerde ağrı açısından istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Lingual apareyler ile tedavi olan bireyler istatistiksel olarak anlamlı düzeyde dil ağrısı yüksek bulunmuştur ( $P < 0.001$ ). Yanak ve dudak ( $p < 0.001$ ) ağrıları da genel ağrıya göre istatistiksel anlamda labial grupta fazladır. Genel olarak ağrıları değerlendirildiğinde de her iki grubunda benzer ağrı oranlarına sahip olduğu ( $p > 0.05$ ) ve zamanla her iki grupta da ağrının azaldığı görülmektedir. Uyku sırasında her iki grupta da ağrı bulunmamaktadır. Analjezik kullanımı tedavinin ilk safhalarında olmaktadır. Hastalar ilk ağrılarını ilk 3. Saatte yaşadıklarını belirtmiştir. Hastaların ağrılarının farklı lokalizasyonlarda farklı olmasının sebebi apareylerin dizaynının farklı olması olduğunu düşünmektedir .

Ayshah (21) 2010 yılında labial ve lingual ortodontik tedavide 15 labial (yaş ort. 20.7±3.15) ortodonti hastası ile 14 lingual (yaş ort.21.07 ± 2.51) ortodonti hastasının VAS kullanarak ağrılarını subjektif olarak tedaviden önce T<sub>0</sub> döneminde, tedavide 48 saat sonra T<sub>1</sub>, tedavide 1. Hafta sonra T<sub>2</sub>, tedavide 1 ay sonra T<sub>3</sub> dönemlerinde değerlendirerek yaptığı doktora çalışmasında labial grupta 24 saatte %100, 1 hafta da % 86.7, 1 ayda %33.3 ağrı değerleri elde edilmiş, lingual grupta 24 saatte % 92.9, 1 hafta da %78.6, 1 ayda %35.7 ağrı yüzdeleri elde edilmiştir. Her iki grupta tedavi başladıktan 48 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış (p<0.001), tedavide 1 hafta sonra ve 1 ay sonraki ölçümlerde anlamlı şekilde azalma gözlenmiştir (p<0.001) Labial ve lingual tedaviler arasında istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır.

Tuncer ve ark. (371) 2011 yılında yaptıkları çalışmada ağrının intermaksiller elastik kullanan hastalarda VAS kullanarak ölçümünü hedeflemişlerdir. Çalışmada 20 birey (7 kız 13 erkekyaş ortalaması 16.75 ± 2.61) ilk kez braketleri takılmış ve diğer grupta 20 bireyde (13 kız 7 erkek yaş ortalaması 16.21 ± 3.01) ilk kez intermaksiller elastik kullanmıştır. Hastaların ağrılarını ısırma sırasında çiğneme sırasında, ön dişler kapandığında ve arka dişler kapandığında ayrı olarak VAS skorlamasında incelemişlerdir. Elastik kullanan hastalarda 2 saat sonunda ağrı oluşmaya başlamış 6 saat sonunda en yüksek değerine ulaşmıştır. 2. gün sonunda da düşmeye başlamıştır. Bonding grubunda da 2. gün sonunda azalmaya başlamıştır. Ancak bonding grubunda ağrı seviyesi istatistiksel olarak daha uzun sürmektedir .

Ağrı değerlendirme çalışmalarında *Numerical Rating Scale* (85) (NRS sistemi 6 (0-5) yada 11(0-10) dereceden oluşur), *Likert Rating Scale* (LRS) veya *Visual Analogue Scale* (VAS ölçeği 100 mm) kullanılır (84). VAS ağrının değerlendirilmesinde birçok araştırmacının kullandığı güvenilirliğini ve geçerliliğini



koruyan bir ölçme sistemidir (39, 97, 178, 189, 189, 227, 254, 278, 288, 318, 334, 362, 371). 100 mm lik horizontal çizgi üzerinde hastanın o anki ağrı seviyesinin işaretlenerek sol taraftan itibaren okunması ile belirlenir (254, 398). Ayrıca VAS küçük çocuklar tarafından da kolaylıkla anlaşılabilen bir ölçme sistemidir (84, 398, 178). Hastanın o anki ağrısını kişiye göre belirler 0 hiç ağrı yok ile 10 dayanılmaz ağrı arasında seçim yapar (185, 398). Otasevic ve ark. (278) VAS'ın Ağrı algısının ölçümünde en güvenilir yöntem olduğunu belirtirken, bazı çalışmalarda VAS'ın çok az bir sapması olduğu belirtmiştir.

Labial tedaviyle ilgili ağrı çalışmaları olmasına rağmen, labial ve lingual tedavilerin kendinden ligatürlü braketlerle karşılaştırıldığı bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Çalışmamızda 0.013 inch copper niti, 0.016 inch copper niti ve 0.016 inch TMA arklarının aynı çapraşıklık derecelerine sahip Sınıf I malokluzyonlu labial ve lingual ortodontik tedavi yöntemleri ile kendinden kapaklı braketlerle tedavi olan 30 hastada oluşturduğu subjektif ağrı algılanmasının şiddetini ve süresini visual analog skala ile değerlendirmeyi amaçladık.

## **2.7. PERİODONTAL DEĞERLENDİRME**

Günümüzde periodontal hastalıklar dünyada en fazla rastlanan hastalıklar arasında sayılmaktadır (1, 43, 248). Gingivitis ile supragingival plak arasındaki ilişki kesinlik kazanmıştır ve gingivitisin önlenmesi ve tedavi edilmesinde mekanik plak kontrolünün en etkili yöntem olduğu kuşku götürmez bir gerçektir (375). Gingivitisli hastalarda ataşman kaybının gözlenmesiyle birlikte hastalık periodontitise dönüşür (375, 300). Periodontal hastalığın ilerlemesinde subgingival dental plağın önemli rolü vardır. Subgingival mikroflora supragingival floradan gelişir. Sonuç olarak dikkatli bir şekilde yapılan supragingival plak kontrolü periodontal ataşman kaybı

riskini önleyerek, hastalığın daha derin dokulara ilerlemesine engel olur ve tedavi sonuçlarının kalıcılığını sağlayabilir (375).

Plağa bağlı gingivitisin klinik özellikleri arasında dişetlerinde kızarıklık, şişlik, , kırmızıdan mora kadar uzanan renk değişimi , kanama ve stipling ( portakal kabuğu) görünümünün kaybolması gösterilebilir (75). Periodontal hastalıkta doku kaybının belirlenmesinde sondalanan cep derinliğinden ve sondalamada kanama miktarındaki değişim gibi parametrelerden yararlanılır (148).

Mikrobiyal dental plak, diyet, oral hijyen alışkanlıkları, flor alımı, tükürüğün kalitesi, mikrofloranın kompozisyonu, konak cevabı gibi kişisel ve çevresel pek çok faktörden etkilenir (100, 25).

Erken periodontal hastalıkların etyolojisinde malokluzyonların önemli rolü olduğu söylenebilir. Keser çapraşıklığı ile periodontal durum arasında önemli ilişki olduğu bilinmektedir (44, 149). Ortodontik tedavi ile dental düzensizliklerin tedavisi sonrasında periodontal sağlığın olumlu yönde etkilendiği genel olarak kabul edilen bir görüştür (140).

Glans ve ark. (134) 2003 yılında yaptıkları çalışmada sabit ortodontik tedavi sırasında çapraşıklığın ilk durumuyla gingival sağlık arasında ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmaya 12-15 yaşları arasında hastalar dahil edilmiş, 1. grubu şiddetli çapraşıklığa sahip 45 ortodontik tedavi görecekten hasta oluştururken, 2. grubu çapraşıklığı olmayan 52 sabit ortodontik tedavi görecekten hasta oluşturmaktadır. Şiddetli çapraşıklık grubunda çapraşıklık olmayan gruba göre iyileşme daha fazla bulunmuştur. Bu bulguyu çapraşıklığın düzelmesi sonucu oral hijyen tekniklerini daha iyi uygulayabildikleri şeklinde açıklanmıştır.

Diedrich (75) 2000'de periodontal durum ile anterior çapraşıklık arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, çapraşıklığın plak retansiyonu, gingival dokuların

topografisi ve periodontal tedavi açısından önemli olduğunu vurgulayarak, ortodontik çapraşıklığın düzelmesi ile periodontal tedaviye alınacak olumlu yanıtın arttığını belirtmiştir

Bir taraftan çapraşıklıklar, oral hijyeni olumsuz etkilerken, diğer taraftan yapılan ortodontik tedavilerde oral hijyeni etkileyip bu plak birikiminin değişmesine sebep olmakta (25, 190), plak kompozisyonunun değişmesi de dişetinde enflamasyona ve periodontal yıkıma neden olabilmektedir. (6, 14, 17, 19, 38, 48, 54, 58, 59, 71, 102, 102, 110, 120, 134, 151, 159, 161, 162, 205, 219, 225, 230, 249, 267, 264, 313, 339, 338, 357, 368, 372, 390, 403, 406).

Zachrisson ve Alnaes (401) çalışmalarında ortodontik tedavi süresince, ve sonrasında periodontal dokuların sağlığını değerlendirmiş, aparey yerleştirildikten 1-2 ay sonra iyi oral hijyene sahip olmalarına rağmen, hastalarda orta şiddette yaygın gingivitis geliştiğini, ancak bu durumun tedavi tamamlandıktan sonra 1 ay içinde düzeldiğini göstermişlerdir.

Davies ve ark. (67) ortodontik tedavi sonrası periodontal sağlığın değişimlerini inceledikleri çalışmalarında, ortodontik tedavinin tamamlanmasından 3 yıl sonra periodontal skorlarda anlamlı bir düşüş olduğunu gözlemlemişler, ancak bu azalmanın hastanın alışkanlıkları ile daha fazla ilgili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Polson ve ark. (290) ise 1988 yılında yaptıkları uzun dönemli çalışmada çalışmada ortodontik tedavinin üzerinden en az 10 yıl geçmiş hastalarda tedavi görmeyenlere göre periodontal sağlık yönünden önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Sabit ortodontik apareylerin oral biyofilmi etkilediği, bunun da dolaylı olarak periodontal dokuların enflamasyonuna neden olabileceği bilinmektedir (266, 152).

Sabit ortodontik apareyler uygulandığında ağızda yeni retansiyon alanları

oluşturarak plak birikimini kolaylaştırmakta, günlük plak uzaklaştırılmasını zorlaştırmakta, (16, 17, 19, 19, 71, 58, 102, 161, 200, 219, 230, 264, 338, 372, 403) ve plağın bakteriyel kompozisyonunu değiştirmektedir (30, 58, 225, 271, 286, 313, 326, 372, 373). Bu değişimler sondalamada kanama, cep derinliğinde artış ve dişeti büyümesi şeklinde karşımıza çıkabilen enflamatuar olaylara yol açmaktadır (3, 7, 140, 200, 255, 277, 369, 403, 407).

Ortodontik ataşmanların yüzey özellikleri, dizaynları ve kompozitlerin özellikleri de plak retansiyonunu etkiler (151, 357, 390, 406). Braket kenarındaki düzensiz kompozit yüzeyi ve kalınlığı mikroorganizmaların yerleşmesi için uygun ortam sağlar (151, 357, 390). Bonding rezin ve mine arasındaki bileşim bölgeleri gingival ve periferal yüzeyleri plak akümülyasyonu ve potansiyel mine demineralizasyonu için en uygun bölgelerdir (151).

Huber ve ark. (176) full bant uygulanmış ortodontik tedavi gören bireylerde aylık profesyonel ağız bakımı ile periodonsiyum profilaksisinin etkisini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, aylık profesyonel oral hijyen uygulamasının görünür plak miktarını ve dişeti enflamasyonunu anlamlı olarak azaltmada etkili olduğunu bulmuşlardır

Gomes ve ark. (136) . diş hekimliği öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, ortodontik tedavi gören 25 öğrenci ile kontrol grubunda ki 29 öğrencide, görünen plak indeksi (VPI), dişeti kanama indeksi (GBI), (Ainamo & Bay 1975) (2) sondalamada kanama (BOP), sondalanan cep derinliği (PPD), klinik ataşman kayıplarını değerlendirmişler, sonuçta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ileri sürmüşlerdir.

Ortodontik tedaviler ve periodontal sağlık ile ilgili çalışmalar arasında, klinik parametrelerin yanı sıra, plak patojenlerinin araştırıldığı çalışmalar da mevcuttur

(255)

Naranjo ve ark. (255) 2005 yılında yapmış oldukları çalışmada ortodontik tedavi sonrası subgingival mikrofloranın ve periodontal parametrelerin 3 aylık değişimini incelemiştir. Çalışma 30 tedavi hastası ile kontrol grubundan oluşmaktadır. Sondalanan cep derinliği, klinik ataşman kaybı, sondalamada kanama , plak indeksi ve gingival indeks ölçülmüştür. Çalışma sonunda gingival indeks, plak indeksi ve sondalamada kanama miktarı ortodontik tedavi olan bireylerde 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış ( $p \leq 0.05$ ), sondalanan cep derinliği değişmediği bulunmuştur.

Thronberg ve ark. (366) ortodontik tedavi gören 190 hastada, tedavi öncesi, tedavi devam ederken ve tedavi sonrasında periodontal patojen miktarındaki değişimi değerlendirmişlerdir. İlk 6 aylık dönemde incelenen bakterilerde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülürken, tedavinin 12. ayında patojen seviyesi tedavi öncesi değerlerine dönmüştür. Tedavi tamamlandıktan sonra ki değerler de tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur

Ortodontik tedavi gören hastalarda istenmeyen bir durum gingival enflamasyon ve hiperplazi ile kendini gösteren gingivittir. Enflamasyonun şiddeti ağız hijyeninin derecesine bağlıdır. (55). Bununla birlikte mükemmel ağız hijyenin sahip bireylerde bile ortodontik tedavi sırasında bazı enflamatuvar değişiklikler meydana gelmektedir (407). Ortodontik tedavilerde oluşan gingivitisin plak birikimine bağlı olduğu histolojik olarak da gösterilmiştir (402), bu nedenle ortodonti hastalarında etkili plak temizliği, gingivitisin önlenmesi ve tedavisi için zorunludur (251). Dental plağın diş fırçaları ve diğer destekleyici yöntemler ile mekanik olarak uzaklaştırılması plak kontrolünde en yaygın kabul edilen yöntemdir. Ağızda plak biyofilminin oluşumunu tam olarak önleyebilen kemoterapik bir ajan bulunmadığından bu araçların kullanımı

vazgeçilmez olmaktadır. Günümüzde dental plağın etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için çok farklı tipte tasarlanmış manuel diş fırçaları, pille ve elektrikle çalışan diş fırçaları ve ultrasonik diş fırçaları kullanıcının hizmetine sunulmaktadır (36).

Smiech ve ark. (339) 2007 yılında yayınladıkları çalışmada ortodontik tedavi gören hastalarda ortodontik diş fırçası ve diş ipi kullanılarak verilen oral hijyen eğitiminin plak, S. Mutans ve lactobasil seviyelerine olan etkilerini incelemişlerdir. Oral hijyen eğitiminden sonra hastalarda plak indeksinde düşüş gözlenmiş, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Benzer şekilde, S. Mutans ve Lactobasillus düzeylerinde de belirgin bir fark bulunamamıştır

Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda ağız hijyeninin sağlanması ve diş çürüklerinin önlenmesinde hem ortodontik ataşmanların sayısı hem de tedavinin süresi etkilidir. Sabit ortodontik tedavi gören bireyler diş çürüğü ve periodontal hastalık yönünden yüksek risk grubunda olduğu kabul edilmektedir. Çeşitli yöntemlerin bir arada kullanıldığı koruyucu programlar uygulanmaktadır (219).

Dental plağın uzaklaştırılmasını sağlayan mekanik yöntemler :

- profesyonel profilaksi
- diş fırçalama
- diş ipi kullanımı
- ara yüz fırçası kullanımınıdır.

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerin dental plağı uzaklaştırmasında ultrasonik ve elektrikli diş fırçalarının, manuel fırçalarla karşılaştırıldığı çalışmalarda, elektrikli fırçaların plağı uzaklaştırma kabiliyetlerinin manuel fırçalara göre belli düzeyde üstünlük sağladığı ancak manuel fırçaların da doğru kullanıldığında olumlu sonuçlar alındığı bilinmektedir (38, 54, 58, 59, 159, 368).

Manuel fırçaların ortodontik tedavi gören bireyler için özel olarak üretilmiş braketlerin çevresinde temizliği sağlayabilen fırçalardan seçilmesi önerilmektedir (16). Bazı çalışmalar elektrikli diş fırçalarını tavsiye etmekteyken, (38, 54,159, 162, 163, 365) bununla birlikte klinik araştırmalar ortodonti hastaları için özel olarak üretilmiş fırçaların geleneksel el fırçaları ile karşılaştırıldığında periodontal parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı üstünlüğü olmadığını göstermiştir (54, 59, 163, 181, 191, 197, 392). Araştırmalar plağın uzaklaştırılmasında standart diş fırçaları ile ortodontik diş fırçaları arasında da fark bulunmazken, (392, 197, 159, 163, 299) , braket çevresindeki ve arkın arka yüzünde kalan plağın eliminasyonu için ara yüz fırçalarının gerekli olduğu görüşünde birleşmiştir (15, 16, 35, 162, 181, 205, 262, 355,). Düzenli bir şekilde plak kontrolü sağlayabilen hastalarda fırça tipinin önemli olmadığı ancak bu konuda yeterli dikkati göstermeyen bireylerde ultrasonik yada elektrikli fırçaların daha yararlı olabileceği savunulmaktadır (59).

Sinclair ve ark. (334) 1986 yılında yaptığı çalışmada periodontal parametreleri 5 erkek 12 kız toplam 17 birey üzerinde araştırmışlardır. Aparey yerleştirilmeden önce, 48 saat sonra, 1 hafta sonra ve 1 ay sonra tekrar incelemişler yalnızca sağ keser ve molar toplam 4 diş incelemişlerdir. Plak indeks değerleri tedavi başladıktan 48 saat sonra maksimum düzeye ulaşmış, 1 ay içinde az düzeyde de olsa azalmış ancak tedavi öncesi değerlere göre çok yüksek seviyelerde bulunmuştur. Ayrıca hastalara anket ile de kendilerini değerlendirmeleri istenmiştir. Soruların oral hijyen ile ilgili bölümlerinde en fazla rahatsızlık ağız hijyenini gerçekleştirememek olarak cevaplanmıştır. Hastalar yaklaşık 2 haftalık bir sürede problemlerini belirtmişler sonraki dönemlerde az bir kısmı halen oral hijyen problemlerini yaşadıklarını işaretlemişlerdir. Ancak plak skorlarına göre 1 aydan uzun süre plak değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur

Lingual ortodonti çalışmalarında hastaların lingual yzeeye erişebilmesinin zor olabilmesine (169, 282) rağmen oral hijyenin başarılı bir şekilde kontrol altında tutulabileceği gösterilmiştir (110, 282).

Fujita (110) ortodontik tedavide en önemli ve değişmez kabul edilen bölümün firçalama ve ağız hijyeni olduğunu söylemiştir. Sabit ortodontik tedavide en önemli problemlerin başında yetersiz ağız hijyeni gelmektedir (264, 267, 268, 405)

Paige (282) hastaların oral hijyenlerini lingual ortodontide araştırmış fazladan bir çaba göstermesine gerek kalmadan da lingual ortodontide başarılı bir ağız hijyeni sağlanabileceğini göstermiştir. Hastaların motivasyonlarının çok daha yüksek olduğunu bu nedenle daha iyi bir ağız hijyenleri olduğunu açıklamıştır.

Demling ve ark. (71) 2009 yılında yapmış olduğu çalışmasında kişiye özgü braketler (Incognito/iBraces) kullanarak tedavi ettiği 10 hastanın (8 kadın, 2 erkek yaş ortalaması  $29.0 \pm 4.7$  yıl) tedavi öncesi, tedavi başladıktan 3 ay sonraki sondalamada kanama (BOP), plak indeksi (PI) ve sondalanan cep derinliğini değerlendirmiştir. Braketler takılmadan önce oral hijyen eğitimi verilmiş ve hastalara günde iki kere ara yüz firası ile birlikte firalamaları istenmiştir. Lingual yzeelerde tedavi öncesi ve 3. ayda klinik parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir artış grlmştir. Labial tedavideki kadar lingual tedavide de oral hijyenin önemi vurgulanmıştır.

Demling ve ark. (72) ortodontik bantların uzun dönemli biyofilm formasyonunu inceledikleri çalışmada 10 hastayı çalışmalarına dahil etmişlerdir. 28 bant üzerinde  $2805 \text{ mm}^2$ lik alan scanning electron mikroskobu ile Rutherford (backscattering) tespit metodunu kullanarak incelenmiştir. Aproksimal plak indeksi ve sulkus kanama indeksi pozitif olan hastaların bantları çıkartıldığında bant yüzeyinde bulunan subgingival ve supragingival plak arasında istatistiksel olarak



farklılık bulunmuştur. Her iki alan net bir çizgi ile birbirinden ayrıldığı görülmekte ve supragingival biyofilm tabakası subgingival tabakaya oranla daha belirgin bulunmuş, biyofilm tabakası en çok gingival marjine yakın alanda bulunmuştur. Subgingival alanda az olmasının sebebinde enflamatuvar cevaba ve gingival oluk sıvısına bağlı olduğu düşünülmektedir .

Demling ve ark. (73) 2010 yılında yaptıkları çalışmada daha önceki 10 kişilik çalışmasını 20 kişiye çıkarmış ve tedavi öncesi ve tedavide 4. hafta sonunda plak indeksini, sondalanan cep derinliğini, sondalamada kanama miktarını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda lingual yüzde sondalamada kanama ve plak indeksinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı sondalanan cep derinliğinin ise değişmediği görülmektedir. Lingual yüzeye yapıştırılan braketler ile periodontal parametrelerin labial yüzeye göre kötü etkilendiği, kısa dönemde bile plak birikimini arttırdığı, gingival enflamasyonun arttığını ve tüm parametrelerin yükseldiğini belirtmiştir.

Ortodontik tedavi sonrası supragingival durum tedavi öncesine dönmektedir (7, 19, 200, 369, 407). Bazı araştırmacılar az düzeyde de olsa uzun dönemli klinik çalışmalar ile ortodontik tedavi sırasında periodontal yapılarda kalıcı hasar oluştuğu yönünde tezlerini savunmuştur (290, 312). Tedavi olan bireyler ile kontrol grubu arasında klinik ataşman kayıpları istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır (403, 404).

Levin ve ark. (225) 2008 yılında 92 birey üzerinde yaptıkları çalışmada ortodontik tedavinin ve sabit retainerların periodontal problemlere yol açtığını ancak istatistiksel olarak anlamlılığının az olduğunu vurgulamıştır

Ay ve ark. (20) 2007 yılında yaptıkları çalışmada 150 hastada hangi oral hijyen metodunun sabit ortodontik tedavi gören hastada daha uygun olduğunu araştırmışlardır. Çalışmaya 150 hasta 78 kız, 72 erkek dahil edilmiştir. Hastaları 5

gruba ayırmış ve ilk gruba yalnız sözlü eğitim, 2. gruba demonstrasyon modeli ile birlikte sözlü eğitim, 3. gruba klinisyen gözetiminde uygulama ilave edilmiş, 4. gruba katalog ile eğitim verilmiş ve 5. gruba açıklayıcı katalog ile birlikte klinisyen gözetiminde uygulama verilmiştir. Hastalar kalibre olmuş iki klinisyen tarafından periodontal parametreleri plak indeksi, gingival indeksi , ve sondalamada kanama istatistikleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda sözlü anlatım ile klinisyen gözetiminde uygulama yapan 5. grubun periodontal parametrelerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı dercede azaldığı görülmüştür

Son yıllarda, ortodontideki yeni yaklaşımlara paralel olarak bu konulardaki çalışmalar da giderek artmaktadır. Bu yeni yaklaşımlardan biri olan lingual ortodontik tedavi ile ilgili araştırmalar da literatürde karşımıza çıkmaktadır.

Artun (18) 1987 yılında yayınladığı çalışmasında lingual ortodontik tedavi yaptığı 10 hastasının tedavi sonrasında periodontal durumunu ve çürük aktivitelerini değerlendirmiştir. Çalışmaya dahil edilenler 2 vaka Ormco braketler, 7 vaka Unitek braketler ve 1 vaka GAC braketler kullanılarak tedavi edilmiştir. Yapıştırma sonrası braket etrafında kalan düşük hızda tungsten karbit frez ile düşük hızda temizlenmiştir. Klinik inceleme ile periodontal durumu değerlendirmesinde periodontal sondalamada kanama varsa ve gingival sınırdaki ödem nedeniyle büyüme varsa enflamasyon değerlendirmesi yapmıştır. Artun çalışmasında hastaların çoğunun gingival enflamasyondan etkilendiğini belirtmiştir. Dişlerin lingual yüzeyinde tükürük akışının mine dekalsifikasyonunu önlemede 1. önemli etken olması nedeniyle lingual braketlerin tabanı etrafında çürük lezyonu görülmediğini belirtmiştir.

Hohof ve ark. (166) 2003 yılında yayınladıkları oral hijyenin de değerlendirildiği çalışmada 5 erkek 17 kız toplam 22 hastada lingual tedaviyle

değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Çalışmada Ormco 7. jenerasyon braketleri BEST tekniği kullanılarak sadece üst çeneye uygulanmıştır. Hastalara braketleme öncesi, braketlemeden 24 saat sonra, 3 ay sonra aynı anketi değerlendirmiştir. Çalışmada hastaların braketleri yerleştirdikten sonra istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ağız hijyeninin engellendiğini göstermektedir.

Hohof ve ark. (169) yaptıkları bir başka çalışmada ormco 7. jenerasyon lingual braket taşıyan sağ elini kullanan 32 hasta da aproksimal alanda plak akümüasyonu ve sondalamada kanamayı değerlendirmişlerdir. Pille çalışan interdental temizleme aygıtının oral hijyen kontrolü yönünden etkisini incelemişlerdir. Her bölgede ağız hijyeni manuel diş fırçası ile çalışma gurubunda belli aralıklarda uygulanarak sağlanmaya çalışılmıştır. Hastalar dişlerini Modifiye Bass Tekniği ile fırçalamışlardır. Dişlerin lingual yüzeylerinde aproksimal plak indeksi ve sondalamada kanamaya bakılmıştır. Kayıtlar aparey uygulanmadan önce, başladıktan 38.6 gün sonra ve 46 gün sonra alınmıştır. Çalışmada istatistiksel olarak tüm ağız değerlendirildiğinde skorlarda artış bulunmakta ancak pille çalışan ara yüz temizleme aygıtı ile çalışılmayan araçlar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Lingual braketlerde yapılan ortodontik tedavide oral hijyen kontrolü zor olduğundan özel fırçalama ve oral hijyen teknikleri uygulanması gerektiği iyi bir motivasyon ve bilgilendirme sonrası mükemmel yakın bir ağız hijyeni yakalanacağı sonucuna varılmıştır .

Niko ve ark. (262) 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada ortodontik tedavi gören 110 hastada farklı ara yüz fırçalarının plak indeksindeki değişimlerini 24 haftalık periotta incelemişler ve plak indeksinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığını ancak hangi ara yüz fırçasının daha etkili olduğuna dair istatistiksel bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Pandis ve ark. (284), 2007 yılında yaptıkları çalışmada uzun ve kısa dönemli lingual retinerların plak indeksi gingival indeks kalkulus indeksi, sondalanan cep derinliği, marjinal diş eti çekilmesi, kemik seviyesi bakımından değerlendirmişlerdir. Plak ve gingival indekste uzun dönemli ve kısa dönemli istatistiksel bir fark bulunmazken, kalkulus skorları uzun dönemde daha fazla bulunmuştur. Sondalanan cep derinliği, marjinal diş eti çekilmesi ve kemik seviyesi miktarı uzun dönemde sonuçları kötüdür. Hastaların retansiyon açısından dağılımları birçok faktöre bağlı olduğu için yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik seviye, anatomik faktörler oral hijyen seviyeleri gibi değerlendirmeler ile birlikte dikkate alınması önerilmiştir .

Anirudh (14) yapmış olduğu çalışmada lingual ortodonti sırasında hastaların oral hijyenlerinin subjektif olduğunu hastanın bakımına göre değişeceğini belirtmiştir. Dişlerin klinik kron miktarının hastanın oral hijyenine etkili olduğunu gingivadan en az 1 mm uzak mesafede braketlerin yapışmasının artan kompozitin temizlenmesine olanak sağladığını bununda oral hijyene olumlu yansıdığını açıklamıştır. Bu nedenle de özellikle alt premolarlarda klinik kronların çok düşük olduğu vakaların lingual ortodonti için kontraendike olacağını düşünmüştür

Stamm ve ark. (349) 2005 yılında yayınladıkları çalışmada iki lingual braketin oral konfora, konuşmaya ve çiğnemeye ve oral hijyene etkisini subjektif olarak değerlendirmişlerdir. 32 kız 10 erkek hasta çalışmaya dahil edilmiştir. 18 hasta Ormco 7. jenerasyon (Ormco, Amersfoort, The Netherlands) prefabrike braketi olanlar (PB), diğer 24 hasta ise incognito braketlerle (CB) tedavi edilmiştir. Oral konfor, konuşma, çiğneme oral hijyen değerlendirmek amacıyla standart anketler kullanılmıştır. Sorular braketlemeden önce , 24 saat içinde T<sub>1</sub> ve braketlemeden 3 ay sonra T<sub>2</sub> döneminde uygulanmıştır. (dilde boşluğunda daralma %44-%0,dilde hassas alanalar (%38.9-5.6), dil pozisyonunda değişim (% 0), konuşmadaki değişim

(%55.6-%5.6), konuşmanın çevre ile farkedilebilirliği (%50-%5.6), konuşmanın farklı şekillerinden kaçınma (örn: telefonda. % 5.6-%0) çiğneme sırasında problemler (%44.4 - %0) ısırma problemleri (%38.9-% 11), sıvı gıdaları yutma (%0) oral hijyen etkilemesi (%22-%4.2 ) olarak tespit etmiştir (98).

Miethke ve ark. (244) sistemik olarak sağlıklı antibiyotik kullanmayan ve herhangi bir plak inhibe edici kimyasal kullanmayan 60 hasta üzerinde (yaş ortalaması 39.6) yaptıkları çalışmada 30 Ormco 7. jenerasyon lingual braketler ile 30 invisalign ile tedavi olan hastaların periodontal parametrelerini tedavi sırasındaki etkilerini ve tüm yüzeylerde değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeler aynı araştırmacı tarafından modifiye gingival indeks (lœe&silness), papiller kanama indeksi (Saxer & Mühlemann), modifiye plak indeksi (Silness & Lœe) ve sondalanan cep derinliği ölçülmüştür. Çalışmada invisalign ile tedavi olan grup lingual ile tedavi olan gruptan daha iyi periodontal sonuçlar verdiğini bu grupta oral hijyenin daha kolay sağlandığını vurgulamışlardır. Ancak hastaların başlangıç periodontal durumları hakkında bilgi verilmemektedir

Görgün (140) 2009 yılında labial ve lingual ortodontik tedavide hastaların oral hijyenlerini ve çürük aktivitelerini 20 bireyin (10 labial 8 erkek 2 kız yaş ort.17.3±3.6 ve 10 lingual 7 kız 3 erkek yaş ort. 22.3±3.2) tedavi öncesi T<sub>0</sub>, 1. ay T<sub>1</sub>, 2. ay T<sub>2</sub> dönemlerinde plak indeksi (Silness & Lœe) ve modifiye diş eti oluğu kanama indeksi (Mühlemann & Son) değerlendirerek yaptığı doktora çalışmasında labial grubun tedavide 1. ayda diş eti oluğu kanama indeksi lingual gruba göre belirgin düzeyde yüksek bulunmuştur(P<0.001). Lingual grubun diş eti oluğu kanama indeksi tedavide 1. ayda artmış ancak anlamlı düzeyde bulunmazken labial gurubunda diş eti oluğu kanama indeksi 1. ayda artmış ve anlamlı bulunmuştur. Labial grupta diş eti oluğu kanama indeksi 2. ayda düşmekte fakat bu düşüş istatistiksel olarak

anlamsızdır. 1. ayda gruplar arası karşılaştırmada labial grubun diş eti oluşu kanama indeksinin lingual gruba göre anlamlı düzeyde artmış olduğu belirtilmiştir ( $p<0.01$ ). Plak indeksi değerlerinde lingual grubun 1. ayda anlamlı artış ( $p<0.05$ ) 2. ayda yine artmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunurken labial grubunda 1. ayda artış gözlenirken istatistiksel olarak anlamsız düzeyde bulunmuş 2. ayda düşüş görülmekle birlikte istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Gruplararası karşılaştırmalarda ise plak indeksleri tedavi şekline bağlı bulunmamış ve istatistiksel olarak anlamsız görülmüştür .

Ayshah (21) Philippe 2D braketleri ile inspire içe braketlerini kullanarak tedavi ettiği 15 labial (yaş ort.  $20.7\pm 3.15$ ) tedavi hastası ile 14 lingual (yaş ort.  $21.07 \pm 2.51$ ) tedavi hastasının plak indeksini ve gingival indeksini tedaviden önce  $T_0$  döneminde, tedavide 48 saat sonra  $T_1$ , tedavide 1. hafta sonra  $T_2$ , tedavide 1 ay sonra  $T_3$ , dönemlerinde değerlendirerek yaptığı doktora çalışmasında labial grubunda 48 saatte plak indeksinde anlamlı artış  $P<0.001$ , 1 hafta sonra anlamlı artış ( $P< 0.001$ ), gingival indekste 48 saatte ve 1 hafta da istatistiksel artış bulunmuştur( $P<0.001$ ). Diğer zamanlarda artış saptamış ancak istatistiksel anlamlı bulmamıştır. Aysahn labial yada lingual tedavilerin periodontal parametrelere benzer etkileşimde bulunduğunu belirtmiştir.

Literature bakıldığında bukkal braketler ile yapılan tedavilerde periodontal durumun araştırıldığı çok sayıda çalışma olmasına rağmen lingual ortodontik tedavinin periodontal duruma olan etkisinin araştırıldığı az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmada kendinden ligatürlü braketler ile yapılan lingual ve labial ortodontik tedavinin periodontal parametreler üzerine etkisini değerlendirdik.

## 2.8. KONUŞMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ses ve konuşma fonksiyonu insan sosyal yaşamı için büyük önem taşımaktadır. Sesin öneminden bahsederken sesin çoğu kişi için bir iletişim aracı olmasından öte kişiliğini ifade eden tanıtıcı bir özellik olduğunu da vurgulamak gerekir (160, 348).

Ses ve konuşmanın normal şekilde oluşabilmesi için işitme fonksiyonunun, sesi tanıyan nörolojik sistemin ve sesin oluşmasını sağlayan sistemin bir bütünlük içinde çalışması gereklidir. Patolojiler ses ve konuşma bozuklukları olarak ayrılmaktadır. Konuşmanın oluşabilmesi için birçok kompleks yapı bir arada çalışır. Bir hece yada kelimenin artiküle edilebilmesi için solunum kasları, larenks, yumuşak damak, dil, dudak kasları, çene kasları ve dişler rol oynamaktadır (158). Dişlerle ilgili konuşma bozuklukları Van Riper'e göre tüm konuşma bozukluklarının % 56-60'ını oluşturmaktadır (306). Dişlerin etkili olması konuşma bozukluklarının tedavisinde kompleks yapıdan dolayı multidisipliner çalışmaya ihtiyaç duymakta, diş hekimliğinin diğer dalları olduğu gibi ortodonti de bu çalışma grubunun içerisinde yer almaktadır. Kompleks yapı sonucu birey malokluzyona sahip olmasına rağmen konuşma problemi hiç olmayabilir, nedeni kompanzasyon mekanizmasının çalışmasıdır (186). Periferik organlarda bozukluklar sonucu oluşan konuşma bozukluklarına "dizartri" denir. Bu hastalar kelimeleri normal söylenişinden farklı kötü bir şekilde telaffuz eder.

İnsan sesleri üretim aşamasına bağlı olarak vejetatif sesler ve konuşma sesleri olarak iki gruba ayrılır (391). Vejetatif sesler; gülme, ağlama, çığlık atma, öksürme gibi durumlarda oluşan duygu ya da refleks içeren seslerdir (77). Birçok sesin filogenetik olarak vejetatif sesler üzerinde olduğu öne sürülmektedir. Konuşma sesleri ise günlük hayatta iletişim amacıyla kullandığımız ve yan yana gelmesiyle önce hecelerin sonra anlamlı kelimelerin olduğu, iletişim aracımız olan bölgeye

özgü dilin oluşumunu sağlayan seslerdir (147).

Nefes alışıta akciğerlere dolan hava eksprasyonda yani soluk verme sırasında bronkuslardan ve soluk borusundan geçerek bunun üzerinde yer alan larenkse gelir. Burada ses oluşturmak istenirse larenksin içinde yer alan ses plikaları yani ses telleri orta çizgiye yaklaşır ve daralan aralıktan geçerek hava sayesinde bu plikalar titrer. Daha yukarıda bulunan vestibule veya ventrikül plikalarında sesin oluşmasına etkide bulunurlar. Oluşan ses daha yukarıda bulunan boşluklarda rezonans yapar ve uygun ses haline dönüşür bundan sonrada sırasıyla önden arkaya dudaklar, dişler, dil ile yanaklar ve yumuşak damağın katkısıyla değişik harfler oluşur. Ses havanın bir titreşim hareketidir. Titreşimler periotlu, periotsuz , basit ve bileşik dalgalar halinde yayılmaktadır. Titreşim yapan bir cismin saniyedeki titreşim sayısına “frekans” denilmektedir. İki titreşim arasında geçen süreye “periyot” adı verilir. Birim zamandaki hareket sayısı olarak tanımlanan frekans,  $F_0$  ile sembolize edilir. Glottisin saniyedeki açılma ve kapanma siklus (cycle) sayısına fundamental frekans denir. Temel frekansın birimi “Hertz” (Hz) periyodun birimi ise “milisaniyedir (ms)”. Konuşma sesinin  $F_0$ 'ı yaklaşık erkeklerde 100-150 Hz, kadınlarda ise yaklaşık 180-250 Hz arasındadır Fiziksel bir ifade olan temel frekansın algısal karşılığı “perdedir” (pitch)(11).

Titreşim yapan bir cisim hem esas “fundamentale”, hemde ikinci bir “harmonique” sesleri meydana getirdiği gibi, ses tellerinin titreşimi de hem esas tonu hemde harmonikleri oluşturmaktadır. İnsan sesi, bu seslerin larenks üstündeki tınlatici boşluklardan geçerek değişikliği şeklinde oluşur. Birleşik ses olan insan sesi analizinde bu sesi meydana getiren titreşimlerin sayısı, frekansı, genliği ortaya konabilmektedir. Böylece dildeki herhangi bir sesi incelemek ve analiz sonuçlarını spektra şeklinde göstermek olanağı vardır. Seslerin belirli bir zaman süresi içinde



niteliklerini ve nasıl değiştiklerini göstermek için sonogramlar elde edilmektedir (11, 329, 297).

İnsanlardaki rezonans boşlukları Şekil değiştirebildikleri için de müzik aletlerinden farklı bir sistemle çalışır. Şekil değişimi bazı frekansları yok ederken, bazılarını çoğaltır. Bu frekans yoğunluklarına “**Formant**” adı verilmektedir (276). Formant, genel anlamda, bir rezonatörün belirli bir frekans aralığında titreşimleri kuvvetlendiren rezonans bölgeleridir. Vokal traktustaki formantlar da belirli frekanslardaki sesleri amplifiye ederler. İnsanlarda 4 formant bulunur. Formantlar düşükten yüksek frekanslara doğru F1, F2, F3, F4 Şeklinde sıralanabilir (206, 314).

İlk iki formant ünlülerin belirlenmesinden, 3. 4. ve 5. formantlar ise sesin rengi veya tınısından sorumludur. Birinci formant frekansı başlıca mandibular pozisyonuna, ikinci formant ise dil postür değişikliklerine hassastır. nc formant vokal foldların üzerinde larengeal ventriküller, ariepiglottik foldlar ve vestibüler foldlar tarafından oluşturulan bölgenin rezonansı ile ilişkili olup dil ucu pozisyonuna hassastır (340). Formantlardaki artış ve belirginlik, grltdeki azalmayı, seste ki iyileşmeyi ve daha kaliteli olduğunu gösterir (270).

Formant frekansı, rezonatörün boyutsal özelliklerine göre belirlenir. Rezonatörün volümü küçük olursa, rezonans frekansı da yükselir. Vokal traktusun uzunluğu ve biçimi, cinsiyete ve yaşa bağlıdır. Kadınların ve çocukların erkeklere göre daha kısa bir vokal traktusu vardır bu nedenle daha yüksek formant frekanslarına sahiptir denebilir. Vokal traktusun boyutları bir dereceye kadar bilinçli olarak ayarlanabilir ve bunun öğretilmesi de ses eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Bu zellik, bir Őarkıcının orkestra sesinden bile daha yüksek bir Şekilde sesini duyurabilmesini sağlar. Sanatlar genellikle 3. formantı kullanırlar. Buna “singers formant” ismi de verilmektedir. Bu formant, ses sanatlarının veya konuşmacıların

sesindeki ahenkten sorumludur. Şarkıcı formantı 2300 ile 3200 Hz arasındaki frekanslarda oluşur (292).

İletişimde kullanılan seslerin oluşturduğu sistemi inceleyen bilim dalı fonetik olarak tanımlanır. Fonetik bilimi, bir lisandaki seslerin nasıl çıktığını, iletildiğini ve algılandığını araştırır (222, 265). Fonetik bilimi kelimelere yüklenen anlamları hesaba katmadan, objektif olarak fiziksel yapılarını inceler (351).

*Konuşma 4 evrede incelenir:*

1) Respirasyon: Akciğerlerde gerçekleşen ve larenkste ses oluşumu için başlangıcı oluşturan evre.

2) Fonasyon: Vokal kordlarda vibrasyon sonucunda sesin esas olarak oluştuğu evre.

3) Rezonans: Trakea, farinks, oral kavite, nazal boşluklar ve paranasal sinüslerde sesin amplifikasyona ve filtrasyona uğradığı evre.

4) Artikülasyon: Dudaklar, dil, damak ve farinkste gerçekleşen sesin şekillendirildiği ve konuşma seslerinin oluştuğu evre (186, 329).

Artikülasyonların oluştuğu anatomik bölgeye göre tanımlanan sınıflamadır.

Artikülasyon bölgeleri 1. Dış-labial, 2. İç-labial, 3. Dental, 4. Alveolar, 5. Post-alveolar, 6. Pre-palatal, 7. Palatal, 8. Velar, 9. Uvular, 10. Farengeal, 11. Glottal, 12. Epiglottal, 13. Radikal, 14. Postero-dorsal, 15. Antero-dorsal, 16. Laminar, 17. Apikal, 18. Sub-apikal bölgeler olarak adlandırılır (56).

Ses respirasyon, fonasyon ve rezonans olarak sınıflandırılabilen, mekanik ve aerodinamik sistemlerce oluşturulan ardışık fizyolojik olaylar sonrasında oluşmaktadır. Ses oluşumundaki ardışık fizyolojik aktiviteleri etkileyen herhangi bir problem olduğunda, kişinin sesi şiddet, frekans, kalite ve/veya rezonans olarak yaşa ve cinsiyete uygun normlardan farklılaşıyorsa 'ses bozukluğundan' (disfoni) söz

edilebilir (195).

Sesin değerlendirilmesi iki farklı şekilde olmaktadır.

1. Fonksiyonel klinik bakı
2. Fonolojik aygıtlarla bakı

Hasta fiziksel olarak incelenir. Dudaklar, dil, çene, yumuşak damak, boyun, ggs hareketleri incelenir. Sesin dinlenmesi ile en iyi bilgi alınır. Sesin tonununa, şiddetine, melodisine, sürekliliğine, konuşurken solunum şekline , hava kaçışı gibi parazit gürültülerinin olup olmadığına sesin soluk alma ile başlayıp başlamadığı kontrol edilir.

Fonolojik aygıtlar ile ise: Stroboskop, Elektroglottograf, Fotoelektroglottograf, Fundamental frekansmetre, İntensimetre, Aerometre, Manofon, Mingograf, Sonograf, Gerçek zamanlı frekans analizatörü (real time) ve kayıt aygıtı kullanılabilirlerdir.

Ses kalitesinin değerlendirilmesinde ses handikap indeksleri, akustik analiz ve algısal analiz en sık kullanılan yöntemlerdendir (204). Günümüz teknolojisinde sesin objektif olarak değerlendirilmesi için kullanılan bilgisayar tabanlı programlar mevcuttur. Konuşma terapistleri, kendi algısal değerlendirmelerinin yanısıra bu tür objektif yaklaşımları da günden güne daha çok benimsemektedirler (140).

Akustik analiz ses sinyalinin elektronik ortamda incelenmesidir. Ses analizi ile sesin sinyal parametreleri değerlendirilmektedir. Bu parametreler son yıllarda ses bozukluklarının incelenmesinde, medikal ve cerrahi sonuçların değerlendirilmesinde sıkça kullanılmaktadır (201, 270). Bilgisayarlı ses analiz ve kayıt sistemlerinin gelişmesi özellikle foniatri alanında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Konuşma sesinin en detaylı incelemesi ses spektrografisi adı verilen akustik analiz yöntemi ile yapılmaktadır. ‘‘Sesin fotoğrafı’’ olarak da adlandırılan ses spektrografisi, akustik

dalgaları en temel komponentlerine ayrıştırmaktadır. Ses “spektri” nin (tayf) frekans/zaman boyutundaki haline “spektrogram” denir. Sonogram ve sonografi terimleri ise aynı anlamları ifade etmektedir (96). Ses spektrografisi sesin fiziksel özellikleri ile ilişkilidir (11).

Biz çalışmamızda sesin frekansını şiddetini süresini bir çizelge halinde verebilen gırtlak sesinden başka seslerinde çözümlenmesini yapabildiği için foniatride çok sık kullanılan sonografi yöntemini tercih ettik. Akustik dalgaların spektral çözümlenmesini yaparak Fournier’in ilkelerine göre sesin temel frekansı, harmonikler, şekillendirici, gürültü bölgeleri gibi temel elementlerine ayrıştırabilmekte, logaritmik çizelgeler verebilmektedir (53, 167, 329). Akustik değerlendirmede ses analizinde 1960 yılından beri değişik programlar kullanılmış objektif bulgular veren ve sayısal değerlendirmeler yapan güvenilirliği çalışmalarla desteklenen MDVP (Multi Dimensional Voice Program – Kay Elemetrics Corp.) (192) ve Praat (34) programı kullanılmıştır.

### **2.8.1. Akustik Değerlendirme**

Ses işareti, durağan olmayan yapıdadır ve konuşma sırasında ses kanalının şekli ve ses tellerinin titreşim hızı değişir. Bu yüzden; ses analizi, bölütlere (segment) ayrılmış işaret üzerinde yapılmaktadır. Bölütlerin boyutu, işaretin karakteristiğine göre değişir ve temel olarak kestirilmek istenen perde değerine göre değişmektedir. Doğru sonuçlar elde edebilmek için peş peşe iki perde periyodu içeren bölütlerde çalışmak gerekmektedir (235).

Temel olarak; sesli ve sessiz olmak üzere iki tip uyarım vardır. Diğer uyarım tipleri sesli, sessiz ve nefesin birleşimidir. Bu çalışmada; sadece /a/ sesli harfi üzerinde çalışılmakta olup sessiz ve nefes olan bölütlerin tespit edilmesi ve bunların elenmesi gerekmektedir. Deneklerden, /a/ vokal sesini rahat bir tonda ve mümkün

olduğunca aynı şiddette seslendirmeleri istenmiştir (235). Sesteki bozulmaları yani disfoniye değerlendiren akustik parametreler; perde periyodu, gürültü ve tremor tabanlı olmak üzere üç ana grupta toplanmaktadır (70, 348).

### **2.8.1.1. Perde Periyodu Tabanlı Parametreler**

İdeal olarak, düz fonasyon sırasında temel frekansın ve ses şiddetinin hiç değişmemesi gerekir. Ancak, pratikte fonasyonla ilgili organlar bunu sağlayacak kadar mükemmel çalışmazlar ve peş peşe gelen periyotlar arasında küçük farklar ortaya çıkar (196).

Perde periyodu çıkartımın da öz-ilişki (autocorrelation) yöntemi uygulanmış olup aşağıdaki zaman parametreleri çıkartılmıştır.

#### **2.8.1.1.1. Temel frekans parametreleri:**

Ortalama temel frekans /Hz/ ( $F_0$ ): Çıkartılan tüm periyotlardaki frekansların ortalamasıdır.

Ortalama perde periyodu /ms/ ( $T_0$ ): Çıkartılan tüm periyot değerlerinin ortalamasıdır.

En yüksek temel frekans /Hz/ ( $F_{hi}$ ): Çıkartılan tüm periyotlardaki en yüksek frekans değeridir.

En düşük temel frekans /Hz/ ( $F_{lo}$ ): Çıkartılan tüm periyotlardaki en düşük frekans değeridir.

Temel frekansın standart sapması /Hz/ (STD): Çıkartılan tüm periyotlardaki frekansların standart sapmasıdır.

Temel frekans fonasyon aralığı /Semi-ton/ (Phonatory fundamental frequency range – PFR): Yarı-ton sayısı olarak belirtilen en yüksek ve en düşük frekans arasındaki değişimi vermektedir. Frekansın 100 Hz'den 200 Hz'e çıkması ile 1000

Hz'den 2000 Hz'e çıkması, insan kulağı tarafından aynı düzeyde bir ses değişikliği olarak algılanır. Frekansın 2 katına çıktığı frekans aralığı oktav olarak adlandırılır. Bir oktavlık aralık 12 yarı-tondan oluşmaktadır.

Perde periyodu sayısı (PER): Ses örneğinden çıkartılan periyot sayısı.

#### **2.8.1.1.2. Frekans Değişim Parametreleri**

Mutlak Jitter (Absolute Jitter) (Jita): Seste kısa periyotlardaki düzgün tını değişikliği oranıdır.

Jitter Yüzdesi (Jitter Percent) (Jitt): Ses örneğindeki tını değişikliği oranıdır.

Bağlı Ortalama Değişim (Relative Average Perturbation) (RAP): Ses örneğinin tınısında çok kısa süreli periyodik değişikliklerdir. Nefesli ve/veya boğuk sesler yükselmesine sebep olmaktadır.

Perde Periyot Değişim Oranı (Pitch Perturbation Quotient) (PPQ): Ses örneği tınısındaki periyodik değişkenliklerin miktarıdır.

Yumuşatılmış Perde Periyot Değişim Oranı (Smoothed Pitch Perturbation Quotient) (sPPQ): Ses örneğindeki periyodik tını özelliklerinde meydana gelen kısa ve uzun süreli değişiklik miktarıdır.

Temel Frekans Değişimi Katsayısı Fundamental Frequency Variation (vFo): Sesin fundamental frekansındaki değişimdir.

#### **2.8.1.1.3. Genlik Değişim Parametreleri**

Shimmer in dB (ShdB): Ses örneğinde çok kısa süreli dalga tepe noktaları arasındaki şiddet değişikliğinin desibel (dB) cinsinden miktarıdır.

Shimmer Yüzdesi Shimmer Percent (Shim): Ses örneğinde çok kısa süreli dalga tepe noktaları arasındaki şiddet değişikliğinin oranıdır.

Genlik Değişim Oranı (Amplitude Perturbation Quotient - APQ): Periyotlar arasındaki genliklerin, tepe değerlerindeki değişimin yüzdesel ölçüsüdür. Ses şiddetinin isteğe bağlı yada bağlı olmadan yavaş artması veya azalması shimmer değerinin yükselmesine neden olur.

Yumuşatılmış Genlik Değişim Oranı /%/ (Smoothed Amplitude Perturbation Quotient -sAPQ): Periyotlar arasındaki genliklerin, tepe değerlerindeki değişimin yüzdesel ölçüsüdür.

Genlik Değişimi Katsayısı /%/ (Coefficient of Amplitude Variation - vAm) : Periyotlar arasındaki genliklerin, tepe değerlerindeki standart sapmanın yüzdesel ölçüsüdür.

#### **2.8.1.1.4. Ses Kırılmaları İle İlgili Ölçümler**

Ses Kırılma Oranı /%/ (Degree of Voice Breaks - DVB): Sesteki kırılım süresinin, toplam süreye oranıdır. Sesin kesintisizlik süresinin bir ölçüsüdür ve kayıtların başındaki ve sonundaki duraklamalar kısmını kırılma olarak almaz. Normal seslerde kırılma olmaması gerektiğinden değeri sıfır olmalıdır.

Ses Kırılma Sayısı (Number of Voice Breaks – NVB): Seste, perde periyodunun kesilme sayısıdır.

#### **2.8.1.1.5. Harmonikler İle İlgili Ölçümler**

Alt-harmonik Bileşenlerin Derecesi /%/ (Degree of Sub-harmonic Components - DSH): Ses örneğindeki alt harmoniklerin derecesidir. Normal seslerde değeri sıfır olmalıdır. Fonksiyonel disfoni hastalarında değeri yükselmektedir.

Alt-harmonik Sayısı (Number of Sub-harmonic Segments - NSH): Gerçek temel frekansa göre alt-harmonikler bulunan bölüt sayısıdır.

### **2.8.1.1.6. Ses Düzensizliği İle İlgili Ölçümler**

Sessizlik Derecesi /%/ (Degree of Voiceless - DUV): Ses örneğindeki sessizliliğın derecesidir.

Sessiz olduğuna karar verilen bölüt sayısının toplam bölüt sayısına oranıdır. Normal seslerde değeri sıfırdır.

Sessiz Bölüt Sayısı (Number of Unvoiced Segments – NUV): Normal seslerde sessiz bölüt yoktur.

### **2.8.1.2. Gürültü Tabanlı Parametreler**

Ses işaretinin frekans ortamında incelenmesi ile düzensizliğinin değlendirmesi için farklı bir yaklaşım sağlanabilmektedir. Harmonik olmayan izgesel bileşenler, hastalıklı seslerin kısıklığının algılanması ile ilişkilidir.

Gürültü Harmonik Oranı (Noise-to-Harmonic Ratio - NHR): Harmonik enerjinin gürültü enerjisine oranıdır. Gürültü, sesteki aperiyyodik dalgalardır. Normal sekte gürültü oranı düşüktür. Ancak vokal kordlar üzerinde ya da yakınında gürültü kaynağı olması veya vokal kordların titreşimindeki düzenliliğın bozulması sonucu gürültü oranı yükselebilir.

Ses Türbülans İndeksi (Voice Turbulence Index - VTI): Üretilen sesteki yüksek frekanslı ve fonasyon özelliğı göstermeyen gürültü miktarıdır (yüksek frekans gürültülerin bir ölçüsüdür). Ses tellerinin, kapanma sorunlarından oluşan türbülans ile ilişkilidir.

Yumuşak Fonasyon İndeksi (Soft Phonation Index - SPI): Üretilen sesteki yüksek ve alçak frekanslı enerji miktarının oranıdır.

SPI, fonasyon sırasında ses tellerinin tamamen kapanması ve gerginliğının bir ölçüsü olarak düşünülebilir. Ancak, yüksek olması her zaman hastalık olduğu anlamına gelmez.



### 2.8.1.3. Tremor Tabanlı Parametreler

Genlik ve frekanstaki uzun süreli değişimlerin (tremor) incelenmesi de gerekmektedir. Tremor analizi ile sesin en güçlü periyodik frekans ve genlik modülasyonları belirlenmektedir. Tremor ölçümlerin hesaplanması için kullanılan genel süreç şöyledir:

Frekans Tremor Yoğunluk İndeksi /%/ (Frequency Tremor Intensity Index - FTRI): Sesin kısa frekans örneğindeki tremor analizidir.

Genlik Tremor Yoğunluk İndeksi /%/ (Amplitude Tremor Intensity Index - ATRI): Sesin kısa amplitüd örneğindeki tremor analizidir(409, 238, 195).

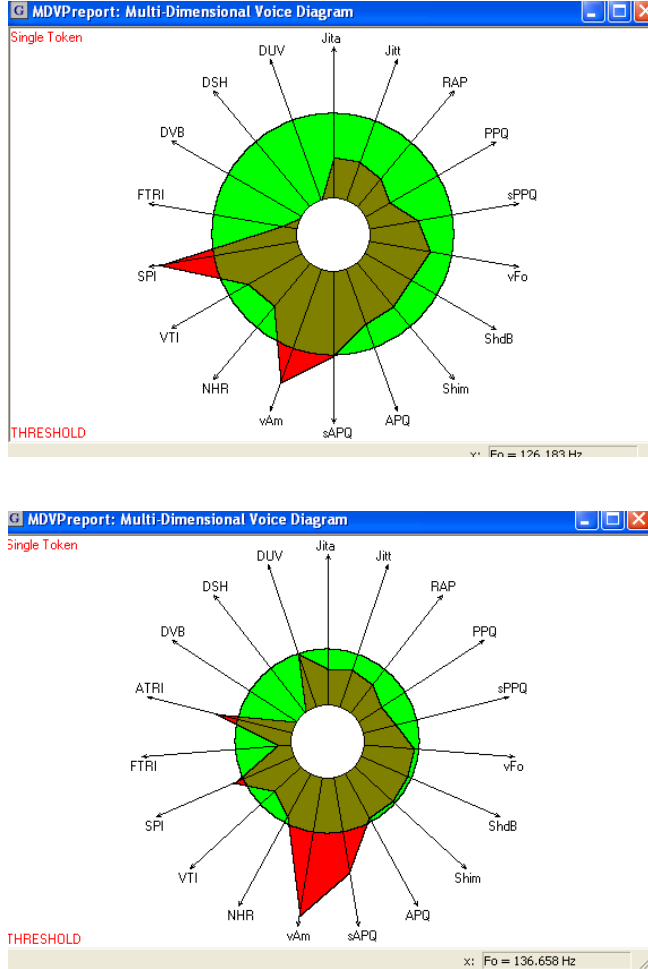
1. Bölüm: Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ ve vF0 değerlerinden oluşur. Sesin fonksiyonel bölümlerinin incelendiği bölümdür. Vokal foldlardaki düzensiz kapanma ve asimetrik vibrasyonlar bu bölümdeki parametrelerde koyu yeşil ve kırmızı alanların oluşmasıyla karakterizedir. Frekans (Tını) Perturbasyon ölçümleridir.(resim :1)

2. Bölüm: ShdB, Shim, APQ, sAPQ ve vAm değerlerinden oluşur. Sesin şiddet (amplitüd) özelliklerinin incelendiği bölümdür. Ses şiddetindeki değişiklikler ve düzensizlikler bu bölümdeki parametrelerde koyu yeşil ve kırmızı alanların oluşmasıyla karakterizedir. Amplitüd (Loudness) Perturbasyon Ölçümleridir.

3. Bölüm: NHR, VTI ve SPI değerlerinden oluşur. NHR ve VTI sesteki gürültü ile değişiklik gösterirler. Kapanma problemlerine bağlı vokal foldlar arasından hava kaçısı ile artış gösterirler. SPI değeri vokal foldların kapanma gücüyle paralellik gösterir. Kapanma gücündeki azalma SPI değerinde artış ve kırmızı alanların oluşumu şeklinde gözlenir. Ses kırılmaları, subharmonikler ve ses düzensizlikleri ile ilgili ölçümleridir.

4. Bölüm: FTRI, ATRI, DVB, DSH, DUV değerlerinden oluşur. FTRI ve

ATRI tremor veya reflect vibrato (sesteki dalgalanmalar) gibi durumlarda artış gösterir. DUB, DSH ve DUV değerleri ise ses kırılması durumlarında artış gösterir. Gürültü ve Tremor ile ilgili ölçümlerdir (346).



**Resim 1:** MDVP analizi ile ses analizinin değerlendirilmesi.

### 2.8.2. Sesin Başlama Süresi (Voice Onset Time) (VOT)

Patlayıcı ünsüz seslerin aynı artikülasyon bölgelerinde oluşan (p/b), (t/d), (k/g) çiftlerini birbirinden ayırt etmede kullanılan ideal bir yöntemdir(57). Seslendirilen bir harfin ilk sesi ile, ses tellerinin titreşmeye başlaması arasında geçen süreye Voice Onset Time (VOT) denir. VOT sesin başlama süresi ya da vokal kordların periyodik olarak titreşmeye başlama süresi olarak da tanımlanmaktadır (229). VOT aynı zamanda objektif bir zamansal akustik parametredir, ölçümü milisaniye değeri

üzerinden yapılmaktadır ve patlayıcı seslerin oluşumu için oral büzulmenin gevşemesi ile vokal kord vibrasyonlarının başlangıcı arasındaki süre olarak da ifade edilebilir (359).

VOT standartlaşmış dil yapılarında ortaya çıkabilecek lehçesel farklılıklar ve tıbbi bozuklukların da incelenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Tıbbi açıdan akustik analizler etkilenen organların fonetik yapıda yaptığı değişikliklerin farklarını ortaya koymaktadır. Örneğin kesici dişlerde eksiğe bağlı olan hastalarda bidental seslerin etkilenmesi beklenen bir durumdur. Dolayısıyla bidental seslerin akustik incelemelerindeki değişiklikler hem hastalığın ses üzerindeki etkilerini incelemede hem de tedaviye alınan yanıtın başarısını değerlendirmede anlamlı bir bulgu vermesi beklenebilir (11).

Türkçe süreksiz ünsüzlerin (stop consonant) tümü için (/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/) ve arkasından gelebilecek tüm sesler için VOT değerleri çıkartılmıştır. Bu çalışmada, VOT değerlerinde cinsiyetin ve ünsüzden sonra gelen seslinin istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (269).

### **2.8.3. Algısal Değerlendirme**

Subjektif analiz değerlendirmesi başlığı altında kabul edilen algısal analiz, ses kayıtlarının uzmanlarca dinlenerek sesin insan kulağıyla değerlendirildiği yöntemdir (395, 26).

Değerlendirmede birçok analiz yöntemi kullanılır. Farklı yöntemler çalışmalarda güvenilirlikleri gösterilmiş (209,52,210) ve algısal farklılıklar bulunmaktadır (153). Yarı objektif değerlendirmede ise ölçülen parametreler GRABAS(395) parametrelerine modifiye ilaveler yapılarak değerlendirilmiştir. En çok kullanılan yöntem GRBAS skorlamasıdır. G (Grade): ses kalitesi, R (Roughness): seste kabalaşma, B (Breathness): havalı ses, A (Asthenticity): seste güçsüzlük ve

zayıftır (hipokinetik, hipofonksiyonel ses), S (Strain): seste gerginliktir (hiperfonksiyonel, hiperkinetik ses).

**Overall Impression (OI):** Konuşmanın etkileyciliğidir. Akıcılık anlaşılabilirlik dinlenmesi kulağa hoş gelen gibi kavramları içerir. GRABAS'ın G parametresini içermektedir.

**Intelligibility (I):** Konuşmanın anlaşılabilirliğidir.

**Unintended additive noise (UAN):** İstenmeyen sesleri gürültüyü belirtir. Fiziksel kalite fonasyonda vokal kordların hava türbülansına izin vermeyecek şekilde, eşit aralıklarla, düzgün bir şekilde titreşmesine bağlıdır. Anormal ses kalitesinin algısal karşılığı kısıklık, boğuk ses, hışırtılı ses, düzensizlik veya nefesli ses iken, fiziksel karşılığı ise frekans pertürbasyonu, amplitüd pertürbasyonu, gürültü-harmonik oranı gibi akustik parametre değerlerinin normal sınırların dışında olmasıdır(195).

**Fluency (F):** konuşmanın akıcılığı

**Voicing (V):** seslilik demektir örneğin sesin net olmadığı durumlarda değerlendirilmektedir. Net olmayan seslerdir. Örneğin ıslık sesi gibi durumlarda düşük skorlanır.

Kemiksel yapılar yada dudaklarla ilgili dişlerle ilgili veya yumuşak dokularla ilgili deformiteler konuşmayı etkileyebildiği gibi dental apareyler örneğin ortodontik yada protetik yaklaşımlarda seste bozulmalara sebep olmaktadır.(33) Dişlerle ilgili bozukluklarda uzun dönem konuşmaya olan etkisi araştırılmış openbite hastalarında (98, 120, 122, 301, 354, 374), ortognatik cerrahinin etkisini özellikle dudak damak yarıklı hastalarda (37, 63, 122, 135, 138, 311, 394) Alveolar arkların ve kapanış bozukluklarının etkisini retianerların konuşmaya olan etkilerini (223, 275, 281) araştıran çalışmalarla konuşmanın değerlendirilmesi incelenmiştir (83, 158, 353).

Ortodontide sesin değerlendirildiği çok sayıda çalışma mevcuttur. (9, 21, ,37,47,63, 83, 87, 120, 122, 135, 138, 158, 158, 223, 275, 281, 311, 334, 394,396).

Lingual tedavi olan hastalarda başlangıç aşamasında konuşma problemleri olabilir. Sınırlı bir alanda çalışan dilin konuşma sırasında lingual yzeze yapıştırılan braketler nedeniyle geçici olarak obstrüksiyonu geçici tellafuz problemlerine sebep olabilir (14).

Lingual ortodontik tedavi sırasında konuşma problemlerini Fujita 1982 yılında araştırmaya başlamış 20 vakada hastaların ve çevrelerinin cevaplayacağı bir anket uygulamıştır (110).

Fymbo (120) 410 hasta ile yaptığı okluzyonun konuşma ile olan etkisinin araştırıldığı çalışmasında malokluzyonlu olan öğrencilerin konuşmalarında da bozukluklar olduğunu bunun yanında malokluzyon derecesinin de konuşma bozukluğu ile orantılı olduğunu belirtirken, Frowine ve Moser (106) az sayıda vaka da yaptığı incelemede konuşmada oluşan memnuniyetin malokluzyon şiddeti ile ilgili olmadığını belirtmiştir. Rathbone (301) malokluzyon ile konuşma bozukluğunun ilgili olduğunu ancak direkt olarak çeşitlilik göstermediğini belirtmiştir.

Fieldman (87) yayınladığı çalışmada 32 hastaya yerleştirilen ortodontik apareylerin konuşmaya etkisini incelemiştir. Hawley, bite-plane gibi apareylerin 9–18 yaş aralığında kullanıldığı hastalarda apareyler yerleştirildiği zaman, 1 saat sonra ve 3 hafta sonra ses değerlendirmesini yapmıştır. Apareylerden hawley yada bite bloğun konuşmaya olan etkisi daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca apareyi fazla önemsemeyen hastaların konuşmaları daha hızlı bir şekilde düzeldiği bilinmektedir.

Stratton ve Burkland (353), 5 farklı Hawley dizaynının konuşmaya olan

etkisini incelemişlerdir. Aparey takıldıktan hemen sonra oluşan etkileri değerlendirmişler, hastaların her birine tedavi öncesi “gökkuşağı pasajı”nı okutmuşlar ve crozat tipi kroşesi olan modifiye atnalı şeklindeki apareyin konuşmaya en az olumsuz etkiyi gösterdiğini belirtmiştir. Klasik Hawley apareylerin modifiye olarak uygulanmasının hasta konforunu ve konuşmayı olumlu etkileyeceği için tercih edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Allen (9) dil ve damak temasının konuşma sırasında ilişkisinin konuşmaya olan etkisini dişsiz vakalarda incelemiş ve her hastanın birbirinden tamamen farklı bir palatogramı olduğunu ancak aynı seslerde birbirlerine benzer olduğunu belirtmiştir. Dişlerin anterior bölgede labio – lingual olarak 1 mm arttırıldığında konuşmanın değiştiğini ancak belli belirsiz olduğunu, posterior bölgenin ise arttırıldığı durumlarda ise konuşmanın net bir şekilde bozulduğunu açıklamıştır.

Koyoumdjiski (208) yaptığı çalışmada 8 yaşın üzerindeki hastaların 5 aylık bir süreyle retainer kullanımlarının konuşmayı etkilemediğini bildirmektedir. Sloan ve ark.(337) az düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Buna benzer olarak üst ve alt retainerlain da oral kavite de sınırlama yapacağından konuşmayı etkileyeceğinden bahsedilmektedir (158).

Erb (83) retainerlerin, retainer tipinin ve kalınlığının konuşmaya olan etkisini, retainera olan konuşma adaptasyonunun, retainer kullanımı ile oluşabilecek kalıcı konuşma bozukluğunun sübjektif olarak incelendiği çalışmada ortodonti olarak tedavi olan 17 birey üzerinde tedavi sonrası yerleştirilen retainerın 15 bireyde konuşmayı etkilediğini belirtmiştir. Anterior alveolar bölgenin kalınlığının bu bozuklukta etkisinin fazla olduğunu vurgulamaktadır. Hastaların büyük çoğunluğunun 2 haftalık dönemde konuşmaları normale dönerken bir kısmının aylar sonrada aynı sıkıntıları yaşadıklarını belirtmektedir. Retainerın yüzey pürüzlülüğü

hastanın dilini doğru pozisyonlandırmasında ve konuşmasının gelişmesinde etkilidir. Özellikle ıslık çalma şeklinde çıkan seslerde (s, sh, th gibi) daha fazla iyileşme görülmektedir. Retiner uzun dönemli kalıcı bozuklara sebep olmamaktadır.

Haydar ve ark. (158), 1996 yılında 15 birey üzerinde yaptıkları çalışmada sesli harfler, sessiz harfler, anlamsız heceler kullanılarak hareketli retainerlar takıldığı gün takıldıktan 24 saat sonra 1 hafta sonra konuşma değerlendirilmiş hastalarda özellikle /t/ ve /d/ seslerinde ilk gün yalnız üst retainer takıldığında ve her ikisi takıldığında bozulmalar belirtilmiştir. /k/ sesinde her iki retainer takıldığında anlamlı derecede bozulmuştur. Retainer takıldığı ilk günde bazı seslerde bozulmalar olduğunu özellikle de /t/ ve /d/ sesinde üst retainer takılmasının belirgin olduğunu vurgulamıştır. /k/ sesinin de dilin arka bölümünü ilgilendiren ses olmasına rağmen bozulma oluştuğunu 7. gün sonunda tamamen ortadan kalktığını belirtmiştir. Dilin adaptasyonunun oldukça kısa sürdüğünü ve konuşmanın çevresi tarafından algılanacak bir bozulma yaratmadığını belirtmiştir. Bozulmalar ne düzeyde olursa olsun dilin adaptasyonunun 1 haftayı bulduğu ve anlamsız düzeylere indiği yada tamamen kaybolduğu belirtilmektedir. Retiner yapılan ön bölgede kalınlığın 2-3 mm yi geçmemesi gerektiği, konuşmaya olan adaptasyonun artacağı vurgulanmıştır .

Mariotti ve ark. (237), 1983 yılında lingual ve labial ortodontide konuşmayı değerlendirdiği çalışmasında lingual ortodontinin orta dereceli etkisi olduğunu, /s/,/sh/,/th/,/t/ ve /d/ gibi sessizlerin çıkartılmasında tedavide % 10 bir bozulma olduğunu ancak 1 ay da tamamen iyileştiğini, takibinde de hastada kalıcı bir bozukluk yaratmadığını bildirmektedir. Hastaların dilindeki rahatsızlık geçene kadar da problemlerinin olduğunu özetlemiştir. Labial tedaviye göre anlamlı derecede fazla bozulma görüldüğünü ve yalnız üst arka takılanlarda iyileşmenin daha çabuk olduğunu bildirmiştir.

Sinclair ve ark. (334) 1986 yılında 5 erkek, 12 kız toplam 17 birey ile yapıları çalışmada hastaların VAS, geriye dönük anket ve ses kayıtlarının alınması ile sesi değerlendirmişlerdir. 48 saat, 1 haftalık ve 1 aylık değerlendirmede hastaların konuşmada yaşadıkları problemin derecesini VAS “visual analog scale” üzerinde işaretlemeleri istenmiştir. Hastalar 48 saat sonunda istatistiksel olarak anlamlı derecede problemlili konuştuklarını 1 hafta ve 1 aylık dönemlerde yine problemlili olduğunu ancak bunun giderek azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca dildeki rahatsızlık ile konuşma problemi arasında da korelasyon görülmüştür. Anket ile sorulan “Braketler yerleştirildikten sonra konuşma problem yaşadınız mı? “evet” ise süresi ve derecesini değerlendirmişlerdir. “Az, şiddetli” ve “orta” derecelerde seçmesini istemişlerdir. Hastaların % 47’si az düzeyde, % 41’i orta düzeyde, % 12’si de ağır düzeyde problemlili olduğunu belirtmiştir. Ses kayıtları apacey yerleştirilmeden hemen önce, yerleştirildikten sonra, 48 saat sonra, 1 hafta sonra ve 1 ay sonra tekrarlanmıştır. Hastalara toplam 48 tek heceli kelime okutulmuştur. İki odyolog tarafından 5 kez dinlenilerek “hiç bozulma yok” ile “çok fazla bozulma var” arasında 5 seçenekten birini işaretlemişlerdir. En fazla bozulma takıldıktan hemen sonra yaşanırken, 1 hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak 1 ay sonunda yine anlamlı derecede bozulma görülmüştür. Spektrograf kullanılarak sesteki bozulmaları değerlendirmişler ve yine apacey takıldıktan hemen sonra bozulma en fazla olmakta, 1 haftalık dönemde belirgin ölçüde düzelme olmaktadır. Hastalar konuşma probleminin nedeninin dildeki yaralar olduğunu belirtmişlerdir. Lingual ortodontik tedavide hastaların konuşma nedeniyle ön bilgilendirme yapılması, konuşmanın düzelebilmesi için de profesyonel yardım alması gerektiğini düşünmektedir. Hastalar ilk birkaç günde hızlı konuşmaktan kaçınmalıdır. Konuşma egzersizleri yapmak 1 haftada adaptasyon sağlanamıyorsa



yapılmalıdır ancak eğer konuşma egzersizi braketer takıldıktan hemen sonra yapılırsa mevcut durumu dahada kötüleştireceği sonucuna varmıştır.

Garber ve ark. (122) premaksiller osteotomy uygulanmış 14- 24 yaş arası 6 vakada kelime, cümle, ve pasaj şeklinde kayıtları konuşma odasında sessiz bir ortamda cerrahi öncesi, cerrahi sonrası 5-7. günde 1. ay 3. ay 6. ay 1 yıllık takibini yapmış ve iki konuşma terapisti tarafından değerlendirmiştir. Atlayarak okuma, ekleyerek okuma, okurken değişiklik yapma, okuma sırasında bozulmaları sayısı derecesi yönünden değerlendirmiştir .

Casal ve ark. (53) 2002 yılında 6 izole damak yarıklı hasta, 7 izole dudak yarıklı hasta ve bilateral dudak damak yarıklı 2 hastayı değerlendirdiği çalışmasında ses kayıtlarını alarak spektrografik ölçümler yapmıştır. /a/, /i/, /e/, /o/, /u/ sesli harflerindeki ilk ve ikinci formantlarındaki değişimi süresini, patlamalı ünsüzlerden /p/, /t/, /k/ yi sesin başlama süresini ve nazal seslerden olan /m/ ünsüzünün de ilk ve ikinci formantlarını değerlendirmiştir. Dudak yarıklı grubun /e/ harfinin ilk formantında ( $p<0.043$ ), /t/ patlayıcı ünsüzün frekansında artış ( $p<0.043$ ), dudak damak yarıklı bireylerde /a/ seslisinin ikinci formantında, /o/ seslisinin birinci formantında kontrol grubuna göre farklılıklar belirtilmektedir. Bu değişikliklerin dilin konumundaki farklılıkta kaynaklandığı düşünülmektedir. Ortodontist, cerrah ve konuşma terapistinin konuşmanın düzeltilmesinde birlikte çalışması gerekmektedir.

Hohof ve ark. (168) 2003 yılında yaptıkları çalışmada 10 kız 2 erkek yaş ortalaması 33.96 olan toplam 12 bireyin sabit lingual apareylerin konuşmaya etkisini araştırmışlardır. Tedaviden hemen önce, başladıktan 10 dk sonra ve 24 saat sonra ses kayıtları alınmış, konuşma uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Tüm lingual apareyler hastaların ses performansını etkilemiştir. En az etkiyi en küçük boyutlara sahip olan aparey sağlamıştır. Kanin kanin arası yapılan retainer konuşmada en az

düzensizliği gösterirken kişiye özgü lingual braketler prefabrike braketlere göre daha az konuşma problemine yol açmaktadır. Hastalar sabit tedaviye başlamadan önce mutlaka konuşma ile ilgili bilgilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Konuşma 2 farklı şekilde değerlendirilmiştir. Konuşma terapisti tarafından dinlenerek yarı objektif değerlendirme yapılırken 5 farklı seçenekten hiç yok ile çok düzensiz sesler arasında seçim yapılarak belirlenmiştir. Subjektif değerlendirme hastaların anketlerdeki soruları değerlendirmesi ile oluşturulmuş, terapistin göre en ufak boyutlara sahip bireylerde konuşma daha az etkilendiği belirtilmiştir. Hastaların kendilerini iyi hissetmeleri için konuşmanın önemi vurgulanmıştır .

Hohof ve arkadaşları (167) 2003 yılında yaptıkları çalışmada estetik olarak kusursuz olan lingual braketlerin konuşma üzerine etkilerinin daha detaylı olarak incelendiği 23 kişilik çalışma grubunda sesi detaylı olarak incelemiştir. Ormco 7. jenerasyon lingual braketleri kullanılan hastalarda, BEST tekniği ile braketler dizilmiş hastaya uygulanmıştır. Dijital sonografi cihazı kullanarak objektif olarak , konuşma terapisti ile yarı objektif olarak ve subjektif olarakta kendilerini değerlendirdikleri 2 aşamalı anket sorusu ile tedavi öncesi, tedavi başladıktan 24 saat sonra , 3 ay sonra ölçümler almışlardır. Lingual tedavi olan hastalarda özellikle /s/ sessizinin kullanıldığı hatta keserlerin morfolojik değişikliğinde bile bu sessizin duyarlı olduğu ve tüm dillerde geniş bir kullanımı olduğu için tercih etmişlerdir. Tüm analiz yöntemlerinde 24 saat sonra ve 3 ay sonra belirgin düzeyde seste deformateler olduğunu belirtmişlerdir.

Canıklıoğlu ve Öztürk (47) 2004 yılında 19 erkek 11 kızdan (yaş ortalaması 17.7 yıl) oluşan 30 kişilik çalışma grubunda yalnız lingual tedavinin hasta konforuna etkisini incelemiştir. Hastanın konuşmasındaki değişiklikleri, hem konuşma patterni yönünden konuşma terapisti tarafından 'Eskişehir Konuşma ve Değerlendirme Test

Takımı'ndan alınan kelime ve cümleleri ses kayıt cihazına aktarılmasıyla, hemde kendisi tarafından VAS ile 0 ile 100 arasında bozukluğu işaretlemesiyle değerlendirilmiştir. Alınan kayıtlar tedavi öncesinde  $T_0$ , tedaviye başladıktan 48 saat sonra  $T_1$ , tedavide 1. hafta  $T_2$  ve tedavide 1. ay  $T_3$  de tekrarlanmıştır. Tedaviye bağlı olarak konuşmada problem olmakta 3. ayın sonunda ortadan kalkmamaktadır, hatta hastalar hızlı konuştuklarında bu problemin olduğu belirginleşmektedir .

Ayshah (21) labial ve lingua ortodontik tedavide ses kayıtlarını MDVP programı ile analizini değerlendirerek yaptığı doktora çalışmasında 15 labial (yaş ort.  $20.7 \pm 3.15$ ) ortodonti hastası ile 14 lingual (yaş ort.  $21.07 \pm 2.51$ ) ortodonti hastasının ses kayıtlarını odyolog ile almış, MDVP programı ile sonografik ölçümler yapmıştır. Tedaviden önce  $T_0$  döneminde, tedavide 48 saat sonra  $T_1$ , tedavide 1. Hafta sonra  $T_2$ , tedavide 1 ay sonra  $T_3$ , dönemlerinde alınan /salata / /çatal/ kelimeleri söylenerek /a/, /e/, /ı/, /i/, /u/, /ü/, /o/, /ö/ fonemleri tekrarlanarak ortodontik tedavinin etkisini araştırdığı çalışmasında STD parametresinde /a/ sesinin çıkartılması sırasında labial grupta artış, lingual grupta da azalma gözlemiştir. vFO parametresi labial grupta artış gösterirken ( $p < 0.001$ ) lingual grupta azalma ( $p < 0.001$ ) gözlenmiştir. FTRI parametresinde labial gurpta ve lingual grupta anlamlılık varken, gruplar arası fark bulunamamıştır .

Wu ve ark. (396) 60 bireyde sabit labial (18 kız 12 erkek yaş ort. 20.3) ve lingual ortodontik (20 kız, 10 erkek yaş ortalaması  $21.6 \pm 2.24$ ) tedavinin konuşmaya olan etkilerini VAS ile skorlamış, konuşmalarındaki değişimi ve konuşmalarının çevreleri tarafından farkedilebilirliğini 1 hafta, 1 ay ve 3 ay incelemiştir. Konuşmanın her iki tedavide de bozulduğunu, lingual tedavinin labial tedaviye göre daha fazla bozulduğunu belirtmiştir ( $p < 0.001$ ). Oral konfor problemleri içerisinde en fazla bozulmanın konuşmada gerçekleştiğini belirtmiştir .

Ortodontik tedavide konuşmada oluşan problemler hastaların tahmin ettiklerinden daha az seviyede bulunmuştur. Konuşmak için daha da zorladıklarında konuşma ilk gün sonunda daha da kötüleşmektedir. (89).

Computerized Speech Lab (CSL) (Kay Elemetrics), ses değerlendirilmesinde nicel verilerin toplanabilmesi için kullanılan bir programdır. CSL içinde ses analizi için en sık kullanılan program, Multi Dimensional Voice Program (MDVP) (Multi Dimensional Voice Program, Kay electronics, New Jersey, ABD) 'dır. Bu program alınan ses örneğinin akustik analizini yaparak klinisyene objektif bulgular vermektedir (167), MDVP, disfoni derecesini ve sesin kalitesini değerlendirmek amacıyla sesin 22 ayrı akustik parametresini hem grafiksel hem de sayısal veri olarak sunmaktadır.

MDVP incelemesinde dairesel bir diagram etrafına yerleştirilen parametrelerin değerlendirilmesi, her parametre için dairenin o kısmındaki açık yeşil, koyu yeşil veya kırmızı alanların görülmesiyle olur. Biri büyük diğeri daha küçük iç içe iki çemberin aralarındaki yeşil alan ne kadar geniş olursa sesin o ölçüde güçlü ve kaliteli olduğundan bahsedilir. Hiç bir problemin bulunmadığı bir seste, açık yeşil alanların çok geniş olduğu, koyu yeşil ve kırmızı alanların oluşmadığı görülür.(resim : 1) Disfoninin derecesine göre çember etrafında sıralanmış 22 ayrı parametrenin hangilerinde bozulma varsa, o bölgelerde koyu yeşil alanların ve hatta kırmızı alanların oluştuğu görülür. Koyu yeşil alanlar o parametrede hafif derecede bir bozulma olduğunu, kırmızı alanlar ise iki çember arasındaki alanın dışında oluşturduğu taşma bölgesinin alanı kadar şiddetli bir bozulma olduğuna işaret ederler. Bilgisayarda ayarlanan süre içerisinde hastadan en rahat olduğu tonda vibratosuz, şiddet ve ton değişikliği yapmadan uzun bir "a" sesi çıkartması istenir. Mikrofondan bilgisayarlı ses analiz ünitesine iletilen ses burada analiz edildikten

sonra monitöre aktarılır. Böylece hem grafik olarak hemde sayısal olarak ses değerlendirilmiş olur (346).

Ortodontide sesin değerlendirildiği çok sayıda çalışma olmasına rağmen Lingual ile labial tedavinin self ligating braketlerle birlikte değerlendirildiği objektif subjektif ve yarı objektif bulguları içeren geniş kapsamlı bir çalışma literatürde henüz bulunmamaktadır. Çalışmada labial ile lingual kendinden kapaklı braketler ile ortodontik tedavi olan bireylerde konuşmanın ve sesin araştırılmasını hedeflemekteyiz.

## **2.9.SUBJEKTİF HASTA MEMNUNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ortodontik tedavide kullanılan apeareyler vücut tarafından fiziksel ve psikolojik olarak yabancı cisim gibi kabul edilmektedir (352).Bu nedenle ortodontik tedavi sırasında hastalar değişik oranlarda rahatsızlıklar yaşarlar. Subjektif değerlendirmeler ile hastaların konforlarını, konuşmalarındaki problemleri, çiğneme sırasındaki problemleri ve ağız hijyeni ile ilgili problemleri değerlendiren çalışmalar mevcuttur (8, 21, 47). Tedavi sırasında hastaların yaşam kalitesini bozan olumsuz etkileyen en önemli iki öge ağrı ve konforsuzluktur (62, 180, 408). Hastanın kişiliği, tedaviden beklentileri, sosyoekonomik ve kültürel seviyesi, daha önceki dental randevu tecrübesi , tedavi sırasında ve sonrasında ki ağrı değerleri gibi faktörler hastanın tedaviye uyumunu etkiler (46, 318, 335, 378). Bunun yanında hastalar hissettikleri ağrı sebebiylede yemek alışkanlıklarını yani diyetlerinde değişiklik yapmakta ve ağrıyı azaltmaya çalışmaktadır (69, 211, 212, 318) Sonuç olarak tedavi sırasında oluşan ağrı ve rahatsızlıklar hastanın memnuniyetini ve hastanın tedaviye kooperasyonunu (10, 82), 24) hastanın tedaviye devam etmemesini etkileyebilir (40, 274).

Tedaviye başlanıldığında ağrı ve rahatsızlık yaşayan hastalar bir süre sonra bu

duruma alışmakta şikayetleri azalmakta yada tamamen ortadan kalkmaktadır(145, 187). Hastaların apareylere ne kadar zamanda adapte olduğu kesin olarak bilinmemektedir (89, 327) Oliver ve Knapman'ın (274) farklı dizaynlarda apareyleri değerlendirdiği çalışmasında hareketli yada sabit apareylerin hastalarda eşit rahatsızlık yarattığını belirtmiştir. Kwam ve ark. (220), Scheurer ve ark. (318) ortodontik tedavi olan hastaların % 95'inin rahatsızlık yaşadığını belirtmiştir.

Ortodontide popülaritenin artmasına paralel olarak hasta konforu, hijyen, konuşma, dil yaralanmaları, çiğneme ve ısırma gibi hasta memnuniyetini değerlendiren problemlerin araştırıldığı çok sayıda çalışma yapılmıştır. (8, 21, 47, 48,78, 89, 104, 110, 116, 168, 168, 171, 228, 247, 327, 334, 349, 352, 386, 396).

Dr. Fujita (110) ile başlayan lingual ortodonti araştırmaları hasta konforunu 20 hasta üzerinde anket formu kullanarak incelemiş lingual tedavinin mükemmel estetiğinin yanında hasta konforunda da çok başarılı sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Birkaç vaka dışında hastaların bu apareylere çok kolay adapte olduğunu, dillerinde de herhangi bir travma yaşamadığı sonucuna varmıştır .

Alexander ve ark. (8), 1982 yılında lingual ortodontideki hasta konfor problemlerini değerlendirdiği çalışmasında hastaların adaptasyon problemleri olmasına rağmen görünmeyen braketler ile tedavi olmayı daha çok istemeleri nedeniyle daha az rahatsızlık yaşadıklarını hatta ağızlarında braketlerinin olduğunu unutup randevuları daha çok kaçırdıklarını bildirmiştir.

Stewart ve ark. (352) 1997 yılında 52 hastaya (35 erkek 17 kız yaş ortalaması  $14.9 \pm 3.9$ ) yerleştirdiği hareketli ve sabit apareylerin yarattığı rahatsızlıkları anket formu ile değerlendirdiği çalışmasında 31 sabit aparey 21 hareketli aparey kullanmış ilk hafta her gün, ikinci hafta ve 3. ayda değerlendirmelerini tekrarlamış cevapları "hiç yok" ile "çok fazla" arasında 4 farklı seçimden birini yapmalarını istemiştir.

Hastada yarattığı rahatsızlıkların büyük bir kısmı 4. ve 7. günlerde ortadan kalkmıştır. Sabit apareylerin yarattığı rahatsızlıklar istatistiksel olarak daha fazladır. Çiğneme ve konuşma problemleri hareketli apareylerde fazla olup bu problemde bir derece kalıcılığını sürdürmektedir. Apareyden dolayı sıkılma ve çevreden çekinme hareketli ve sabit apareylerde aynı seviyede bulunmaktadır.

Serogl ve ark. (327) 1998 yılında yaptıkları çalışmada 84 hastada (39 erkek, 45 kız; yaş ortalaması  $12.8 \pm 4.1$ ) fonksiyonel aparey, hareketli tek çene hareketli aparey, iki çeneye hareketli aparey ve sabit tedavinin hastalarda yarattığı konforsuzluğu 14 günlük, 3 aylık, 6 aylık değerlendirmesini yapmışlardır. Tek yada iki çeneye yapılan hareketli apareylerde ağrı ve rahatsızlık hissi istatistiksel olarak en az çıkarken hastalardan tedaviye olan istekleri yüksek olan ve kendini psikolojik olarak hazırlayan hastalar daha çabuk adapte olmakta ve daha rahat hissetmektedir. (so-called locus of control theory) .

Doll ve ark. (78) 2000 yılında 67 hastaya (31 erkek, 36 kız yaş ortalaması:  $12.6 \pm 4.1$ ) uyguladıkları hareketli apareyler, fonksiyonel apareyler ve sabit apareylerin hasta konforuna tedaviye uyuma apareyin adaptasyonuna etkilerini inceledikleri çalışmada apareye adaptasyonda hastanın şikayetleri ve tedavi hakkındaki düşüncelerinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Apareye adaptasyon hastanın tedaviye uyumu demektir. Bu nedenle hastaların ağrı fonksiyon ve görünüm açısından yetersiz bilgilendirilmesi kooperasyonu azalttığı bilindiği için (40, 199) hasta bilgilendirilmesi yapıldığında rahatsızlık derecesinde azalma ve kooperasyonda artma görülmektedir. Hastanın çevresinin de tedaviye uyumda pozitif yada negatif etkileyebileceği belirtilmiştir.

Sinclair ve ark. (334), 1986 yılında 5 erkek 12 kız 17 birey (yaş ortalaması 24.5) ile yaptıkları çalışmada hastaların ağız içi problemlerinin sıklığı süresi

çeşitliliğini değerlendirmişler ve bu problemlerin hastaların kişilikleri ile olan ilişkileriyle bağlantısını araştırmışlardır. Hastalar 5 bölümden oluşan lokalize ve genel yara yüzeyleri, ağrı, çiğneme problemleri, konuşma problemleri ve oral hijyen ile ilgili anketi cevaplamışlardır. Hastalardan 48 saat sonra, 1 hafta sonra, bir ay sonra ki ölçümleri 100 mm lik VAS skorlamasında belirtmeleri istenmiştir. Hastaların tamamı değişik oranlarda rahatsızlık belirtmişler ve bu rahatsızlık oranları en fazla 14 gün sürdüğü görülmektedir. En fazla rahatsız oldukları problem ağız hijyeni sağlayamamalarından kaynaklanmaktadır. Konuşma problemide her hasta tarafından belirtilmiş ancak hastaların 14 gün sonunda en fazla gelişim gösteren problemide yine konuşmaları olmuştur. Hastalarda 48 saat sonunda konuşmada ve hastanın ağrısında anlamlı bir artış görülmüştür. Dildeki yaralar ( $1.29 \pm 1.1$  /  $0.53 \pm 0.72$  /  $0.35 \pm 0.7$ ) ile konuşma problemi arasında korelesyon bulunmuştur. Her ikisinde 48 saat sonunda azalmaktadır. Hastaların anksiyetesi yüksek olan grupta daha fazla dil yaralanması ve ağrı tespit edilmiştir. 1 ay sonunda birkaç hastada konfor problemi kalmış ancak buda istatistiksel olarak anlamsızdır. Hastaların tedaviden önce yaşayacakları problemler hakkında bilgilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Fillion (89) 1997 yılında 10 yıllık tedavi tecrübesi sonunda tedavi ettiği hastalara lingual ortodontide hasta konforunu değerlendirme amaçlı 8 soruluk anket formu hazırlamış ve hastaları yaş, cinsiyet, konuşma, braketlerin üst yada alt arka takılması, malokluzyon tiplerine göre kayıtlarını almış ve çiğneme problemi, dil irritasyonu ve konuşma açısından değerlendirmiştir. Hastaların cinsiyet, yaş, meslek açısından lingual tedaviye adaptasyonu açısından farklılıklar yoktur. İkinci molarlara takılan braketlerin hasta rahatsızlığını arttırdığı ancak ikinci molarlarda braket olmayan vakalarda da hastaların problemleri olduğunu vurgulamıştır. Çekimli vakalar ile çekimsiz tedavi olan vakalar arasında adaptasyon periodu açısından



farklılık yoktur. Çiğneme problemi derin kapanışlı vakalarda daha fazla rahatsızlık yaratmaktadır. Fillion her iki arka da braketlerin aynı seansta yapılamamasını tavsiye etmektedir. Hastaların problemlerinin ortadan kalktığı süre 3 hafta ve daha az olanlar % 35 'iken; 3 haftadan fazla olanlar % 36'dır. Koruyucu mumlar veya silikonlar hasta konforunu arttırmak amacıyla tavsiye edilmesi gerektiğini vurgulamıştır .

Miyawaki ve ark. (247) 1999 yılında yaptıkları çalışmada lingual ortodontinin hastada oluşturduğu rahatsızlıkları dildeki yaralar, çiğneme problemleri, /s/ ve /t/ sesinin çıkarmada zorluk, diş fırçalamada problemler olarak değerlendirmiştir. Anket soruları hastalardaki rahatsızlık değerlerini “az”“orta” veya “çok” olarak belirtmekte ve bonding sonrası ne kadar sürdüğünü belirtmek içinde 1. günden, tedavi bitimine ve 1. yıla kadar seçeneklerinden birini seçmeleri istenmiştir. Sonuçlar edgewise ile tedavi edilen hastalara göre lingual grubunda istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. Lingual grubunda en yüksek değerler, dildeki yaralar % 39, konuşma problemi /t/ harfi için % 26, /s/ harfi için % 33, yanak yaralanması % 15, ağrı % 26, çiğneme % 37, Hastaların % 44'ü rahatsızlıklarının yüksek olduğunu belirtirken giderek azalmakta ve lingual apareyler çıkana kadar memnuniyetsizlik belirtilmiştir. Konuşmada problemler ve dildeki yaralar alt ve üst arka tedavi yapılmasından etkilenmemektedir. Örtülü kapanış vakalarında (2.5-5mm) yapılan tedavilerde dil yaralanmaları, diş ağrıları ve çiğneme zorlukları daha fazla iken üst ileri itimi olan vakalarında (2.5 -5 mm) dil yaralanmaları daha fazla bulunmuştur. Temporomandibuler eklem disfonksiyonu daha önce yapılan araştırmalarda da bir rahatsızlık yaratmadığı rapor edilmiştir. Ancak hekim daima TME için ayrıca dikkat etmesi gerekmektedir (243, 303, 305, 304).

Hohoff ve ark. (168) 2003 yılında 12 bireyde (10 kız 2 erkek yaş ortalaması 33.96 ± 8.18.) termoplastik retainer (0.5 mm. Duran Scheu Dental, Iserlohn,

Almanya), kanin-kanin retainer 0.0175 twisted (respond Ormco, Glendora), kişiye özel braketler (T.O.P. braket Bad Essen, Almanya), prefabrike braketler (7. Jenerasyon Ormco) kullanarak hastaların tedavi sırasındaki konforlarının etkilerini standart anket formunu “0” ile “10” arasındaki skorlama ile araştırmışlardır. Tüm lingual apareyler hastada rahatsızlık yaratmıştır ancak bu rahatsızlık şiddeti kullanılan braketlerin boyutları ile orantılı olarak değişim göstermektedir. Daha küçük boyutlara sahip apareyler daha az rahatsızlık yaratırken büyük apareyler de daha fazla olmaktadır. Apareylerin boyutlarının küçültülmesi hastanın konforunu arttırabilir ancak uzun dönemde daha fazla çalışmaya ihtiyacı olduğu savunulmuştur.

Hohoff ve ark. (171), 22 hastada uyguladıkları çalışmayı (166) 41 bireye çıkartmışlar (12 erkek 29 kız yaş ortalaması 31.5 + 12.1) BEST tekniği ile TOP tekniğinin braket yerleştirmelerinin Ormco 7. Jenerasyon (ormco, Glendora, calif) braketleri kullanarak hasta konforuna olan etkilerini 9 soruluk standart anket kullanarak değerlendirdikleri çalışmasında tedavi başlamadan önce T<sub>0</sub>, başladıktan 24 saat sonra T<sub>1</sub> ve tedavide 3. ayda T<sub>3</sub> dönemlerinde uygulamışlardır. Cevapları “hayır hiç”, “çok az”, “evet bir derece”, “evet kesinlikle”, “ölçmek mümkün değil” şeklinde değerlendirmişlerdir. Braketler ağız içi kumlama yapıldıktan ve %37 lik ortofosforik asit uygulamasından sonra ağza transfer edilmiştir (389). Her iki teknikte de braketler yerleştirildikten sonra yapılan değerlendirmede dil boşluğunda braketler nedeniyle ciddi bir daralma söz konusudur. BEST tekniğinde 3 ay sonunda (2.4 ± 1) T.O.P. tekniğinde (1.6 ± 0.7) bulunmuş ve istatistiksel olarak fark anlamlıdır. Buna bağlı olarak BEST (2.1 ± 0.9) tekniğinde 3 ay sonunda T.O.P. tekniğine göre (1.6 ± 0.9) dilde daha fazla lezyon olduğunu bildirilmiştir. Ancak hekime daha az büküm yapma olanağı tanınması bu tekniğin avantajıdır. Her iki teknikte de hastalar mutlaka açık bir şekilde lingual braketler hakkında

bilgilendirilmesi gerektiği belirtilmiştir .

Caniklioğlu ve Öztürk (47) 2004 yılında 19 erkek 11 kızdan (yaş ortalaması 17.7 yıl) oluşan 30 kişilik çalışma grubunda yalnız lingual ortodontinin ağızda oluşturduğu rahatsızlık, dil irritasyonuna, konuşmasına etkilerini incelemişlerdir. Hastalara şikayetlerini 0 dan 100 'e kadar VAS ile tedavi öncesinde T<sub>0</sub>, tedaviye başladıktan 48 saat sonra T<sub>1</sub>, tedavide 1. hafta T<sub>2</sub> ve tedavide 1. ay T<sub>3</sub>'de belirlemeleri istenmiştir. Konuşmada yarı objektif değerlendirme yapmak için ses kaydı alınmış ve konuşma uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Dildeki yaralar klinik muayne aynası yardımıyla "+, var" yada "-", yok" şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda lingual tedavi nedeniyle oluşan rahatsızlık 48 saatte en üst düzeye ulaşmıştır (%76.7). 1 ayda (%43.3) olarak devam etmekte ve zamanla azalmakta ancak 3. ay sonunda (%13.3) halen sürmektedir. Tedaviye bağılı olarak konuşmada problem olmakta 3. ayın sonunda halen devam etmektedir. Hatta hastalar hızlı konuştuklarında bu problemin olduğu belirginleşmektedir. Hastalara tedavi öncesi detaylı bilgilendirme yapılması gerektiği vurgulanmıştır .

Caniklioğlu ve Öztürk (48), 2005 yılında yaptıkları çalışmada labial ve lingual tedavi olan bireyler arasındaki hasta memnuniyetini karşılaştırmışlardır. Çalışma grubu 60 hastadan (39 kız 21 erkek yaş ortalaması 18) oluşmakta bu hastalardan 30'u Ormco 7. Jenerasyon lingual ortodonti braketleri ile tedavi olurken, diğer 30 hastada straightwire (roth prescription) ile tedavi olmaktadır. 3 ay sonunda hastalar 7 bölümden 12 sorudan oluşan ankette hastanın konforunu, hastanın dil dudak ve yanaklarında kızarmış yada hassas alanları, çiğneme, konuşma, ağız bakım zorlukları, adaptasyon periyodu ve genel problemler hakkında verilen cevaplara göre değerlendirmeler yapmışlardır. Hastaların konforlarında her iki grupta rahatsızlıklar olmuş ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş ve 1 aylık sürede

ortadan kalktığını belirtmektedir. Dildeki yaralanmalar apareyin lingualde olması nedeniyle lingual grubunda daha fazla bulunurken (% 90), dudak (%46.7) ve yanaklarda (%86.7) labial grupta yüksek rahatsızlık bulunmuştur. Konuşma rahatsızlığı labial grubunda % 63.3 bulunurken, lingual grubunda % 100'ünde konuşmada problem vardır. Labial grubunda 1 aylık sürede ortadan kalkarken, lingual grubunda 3 ay kadar sürebildiği belirtilmiştir. Labial ve lingual grubunda çiğneme ve ağız hijyen kontrolünde fark bulunmazken, adaptasyon periyodu her iki apareyde de 4 hafta bulunmuştur.

Stamm ve ark. (349) 2005 yılında yaptıkları çalışmada subjektif olarak hastanın konforunu, konuşmayı, çiğnemeyi ve oral hijyenini 42 bireyde (32 kız, 10 erkek yaş ortalaması  $27.1 \pm 12.2$ ) 11 soruluk standart anketi tedavi öncesi T<sub>0</sub>, 24 saat sonra T<sub>1</sub> ve 3 ay sonra T<sub>2</sub> dönemlerinde uygulamıştır. Cevaplar “hayır, hiç” ile “ölçmek mümkün değil” arasında 5 seçenekten oluşmaktadır. 18 hasta prefabrike braketler (Ormco 7. Jenerasyon. Amersfoot, Netherlands) ile tedavi edilirken 24 birey İncognito (T.O.P. service Ormco) ile tedavi edilmiştir. T<sub>1</sub> zamanında her iki grupta üst ark, T<sub>2</sub> zamanında % 50 prefabrike grupta alt arkta, tamamı İncognito grubunda her iki arkta braketleri bulunmaktadır. Prefabrike braket kullanılan grupta istatistiksel olarak dil boşluğunda azalma ve hassas alanlar (T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> : %16.6-%5.6), konuşma problemleri, ısırma ve çiğneme problemleri tedavide T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub> zamanlarında fazla bulunmuştur. Tedavide T<sub>2</sub> 'de basınca bağlı yaralar, dilde kızarıklık ve lezyonlar İncognito braketlerde daha az görülmüştür. Braketlerin ölçülerinin diğer braketlere oranla daha küçük olması, hasta konforunu yakından etkilediği, lingual ortodontiye olan ilgiyi arttıracaklarını bildirmişlerdir. Tedavi öncesinde hastalar lingual ortodonti hakkında mutlaka detaylı bilgilendirme almasını gerektiğini vurgulamıştır.

Wiechmann ve ark. (386) malokluzyon miktarının lingual braketler (T.O.P.

Service, Ormco, Amersfoort, Netherlands, İbraces lingual care Dallas.) ile ortodontik tedavisinin hastanın memnuniyetine etkisini 21 kız hastada (ortalama yaş  $24.8 \pm 10.7$ ) standart anket soruları kullanarak incelemiştir. Hastalar tedavi olmadan önce ve tedaviye başladıktan 1 gün sonra ağız konforu, konuşma ve çiğneme ile ilgili soruları 4 cevaptan 0 “hiç yok” ile 4 “kesinlikle çok fazla” arasındaki seçeneklerden birini seçmesini istemiştir. Çalışma ile dil boşluğunda daralma (%10), dilde hassas alanalar(%19), dil pozisyonunda değişim (%19), konuşmadaki değişim (%5), konuşmanın çevre ile farkedilebilirliği (%5), konuşmanın farklı şekillerinden kaçınma (örn: telefonda. % 5), çiğneme sırasında problemler (%14), ısırma problemleri (%19), sıvı gıdaları yutma (%5) olarak tespit etmiştir. Model ölçümleri ile hastanın memnuniyeti arasında istatistiksel olarak bir korelasyon bulunamamıştır. SNA ve SNB açılarına bakıldığında dilde hareket kısıtlılığı yaratacağından daha fazla rahatsızlık verecektir. SNB açısının normalden daha az olduğu vakalarda daha fazla rahatsızlık yaşamaya meyilli olduğu sonucuna varılmıştır. Hastaların tedavi öncesinde detaylı bilgilendirilmesi hangi tedaviyi seçeceği konusunda hastaya ve hekime faydalı olacağı sonucunu vurgulamıştır.

Ayshan (21) labial ve lingual ortodontik hastaların oral konforlarını 15 labial (yaş ort.  $20.7 \pm 3.15$ ) ortodonti hastası ile 14 lingual (yaş ort.  $21.07 \pm 2.51$ ) ortodonti hastasının anket sorularını tedaviden önce  $T_0$  döneminde, tedavide 48 saat sonra  $T_1$ , tedavide 1 Hafta sonra  $T_2$ , tedavide 1 ay sonra  $T_3$  dönemlerinde değerlendirerek yaptığı çalışmada konuşmanın, çiğnemenin, oral hijyen sağlanabilirliğinin, dil yaralarının, konuşmanın hastalara göre değişimlerini incelemiştir. Lingual ortodontide çiğneme sırasında 24 saatte % 92.9, 1 hafta da % 50 bulunmuştur. 24 saat sonra anlamlı artış, 1 hafta sonra anlamlı azalma gözlenmiştir. Labial gurpta ise 24 saatte %100, 1 hafta da ise % 100 olarak bulunmuştur. Dilindeki lezyonları

değerlendirdiği çalışmasında lingual yüzeyde dil yaralanmalarının 48 saatte arttığı ( $p<0.001$ ), 1 hafta sonraki değerlendirmede ise anlamlı şekilde azaldığı bulunmuştur. ( $P<0.001$ ) Dudaklarda değişik konumda olmanın 48 saat sonra % 73.3 1 hafta sonra % 73.3, 1 ay sonra % 65.3 bulurken lingual de 48 saat sonra % 100 1 hafta sonra % 92.9 1 ay sonra % 50 bulunmuştur. Anketlerine verdikleri cevaplar konuşmadaki değişimin labial grubunda braketer takıldıktan 48 saat sonra % 60, 1 hafta sonra % 66.7, 1 ay sonra % 20 bulurken lingual grupta 24 saatte %78.6, 1 hafta sonra % 57.1, 1 ay sonra %21.4 bulunmuştur.

Wu ve ark. (396), 60 bireyde sabit labial (18 kız 12 erkek yaş ort. 20.3) ve lingual ortodontik (20 kız, 10 erkek yaş ortalaması 21.6  $sd\pm 2.24$ ) tedavinin hastalara olan etkilerini VAS ile skorlamış hasta konforu, çiğneme, sosyal ilişkiler ve tedavi memnuniyetini 1 hafta, 1 ay ve 3 ay incelemiştir. Dil boşluğunda daralma ve dil pozisyonundaki değişim anlamlı derecede lingual grubunda fazladır ( $p<0.001$ ). İsrırma ile ilgili olarak diyet alışkanlıklarındaki değişim ( $p<0.001$ ) ve çiğneme ( $p<0.05$ ) anlamlı derecede değişmiş ancak labial ve lingual tedaviler arasındaki fark anlamsız bulunmuştur. Konuşma problemleri hem kendisi tarafından hem de çevresi tarafından farkedilebilirliği istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ). Sosyal hayat etkileşimi anlamlı olarak lingual grubunda daha yüksektir. ( $p<0.001$ ). Konfor problemleri tedavi süresince istatistiksel olarak azalmaktadır ( $p<0.05$ ). Tedavi sonunda hasta memnuniyeti değerlerindeki fark istatistiksel olarak anlamsızdır. Oral hijyeni sağlamadaki zorlukta hastalar tarafından benzer derecede olduğu belirtilmiştir. Çalışma ile hastaların tedavi seçiminde bilgilendirilmesinin önemi vurgulanmıştır.

## BÖLÜM III

### GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. GEREÇ

Bu araştırma Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran iskeletsel ve dişsel Sınıf I malokluzyona sahip 21 kız 9 erkek toplam 30 birey üzerinde yürütülmüştür. (tablo : 1)

Çalışmanın yürütülebilmesi için Ege üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu'nun 17.08.2010 tarihli 10-5.1/11 kayıt numaralı raporu alındı. Tüm bireyler araştırmaya gönüllü olarak katıldılar. Hastaların tümü ortodontik tedavi hakkında bilgilendirildiler, tamamının aydınlatılmış onam formları alındı.

Araştırma kapsamında alınan olguların seçiminde;

- 1) İskeletsel ve dişsel Sınıf I malokluzyona sahip olması ,
- 2) Hafif çapraşıklığa sahip (4mm – 6 mm),
- 3) Normal overjet ve overbite değerlerine sahip hastalar (openbite eğilimi olmayan),
- 4) Dikyön gelişimi normal,
- 5) Daimi dentisyonda,
- 6) Konuşma ve işitme problemi olmayan ve herhangi bir nedenle konuşma ve diksüyon dersi almamış,
- 7) Sistemik rahatsızlığı olmayan,
- 8) Sigara kullanmayan,
- 9) Periodontal incelemesinde sondalanan cepderinliği 3mm veya daha az olan ,
- 10) Herhangi bir nedenle çekilmiş dişleri veya konjenital eksikliği olmayan, protez

kullanmayan hastalar

- 11) İlaç tedavisi görmeyen, en son 3 ayda antibiotik kullanmayan hastalar çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Çalışmaya katılan bireyler başvuru sırasına göre rastgele olarak iki gruba ayrıldı. Tedavi sırasında hiçbir hasta tedaviden vazgeçmedi.

Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Bireylerin yaş ve cinsiyet dağılımı

Grup	N	KIZ	ERKEK	Yaş Ortalaması
LABİAL	15	12	3	17.2±0.941
LİNGUAL	15	9	6	18±2.36

### **I. Grup**

Onbeş hastadan oluşan I. gruptaki bireyler labial braketlerle (In-Ovation-R self-ligating 0.018 inch slot, GAC International, Bohemia, NY) tedavi edilirken yaş ortalaması 17.2 dir. Standart sapması 0.941'dir. 12 kız 3 erkek toplam 15 bireyden oluşmaktadır.

### **II. Grup**

Onbeş hastadan oluşan II. gruptaki bireyler lingual braketlerle (In-Ovation-L self-ligating 0.018 inch slot, GAC International, Bohemia, NY) ile tedavi edilirken yaş ortalaması 18'dir. Standart sapması 2.36'dır. 9 kız 6 erkek toplam 15 bireyden oluşmaktadır.



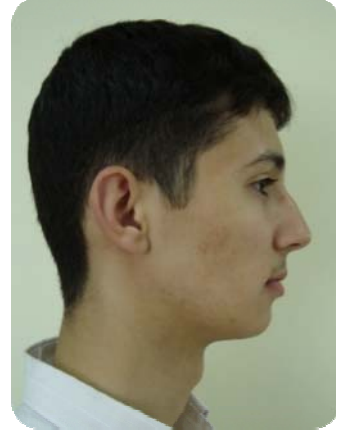
### 3.2. YÖNTEM

Çalışmaya dahil edilen bireyler rastgele olarak iki gruba ayrılmış ortodontik tedavi öncesi kayıtları alınmıştır.

Bu kayıtlar :

- 1) Ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar,
- 2) Panoramik, sefalometrik ve el bilek radyografileri ,
- 3) Alçı modeller (tanı ve çalışma modelleri ve dijital modeller 'orthomodel')
- 4) Tedavi öncesi ses kayıtları (Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı tarafından odyoloji kayıt odasında)
- 5) Periodontal ölçümler
- 6) Ağrı anketi
- 7) Hasta konfor anketi her hasta için alınmıştır.

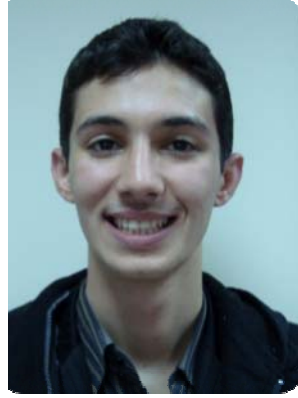
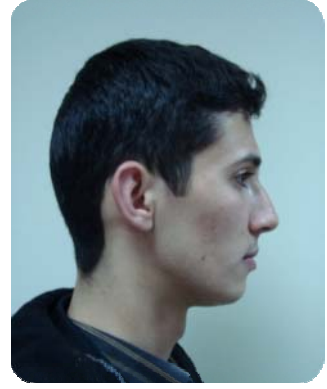
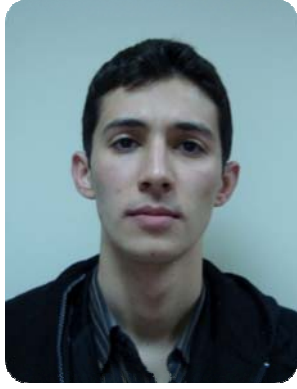
Çalışmamızda kullanılan In-Ovation braketleri kapak mekanizması nedeni ile tedavi süresince farklı kalınlıkta kullanılan teller ile farklı özellikler sergilemektedir. Bu braketlerin slotu gingival duvar yüksekliği, okluzal duvar yüksekliğinden daha kısadır ve slotun okluzal tarafında yer alan kapak, tel slotu yerleştirildikten sonra gingival duvar üzerine dayanacak şekilde kapanır. Pasif Faz: Tedavi başında 0,018 inçten ufak çaplı tellerin kullanımında braket pasiftir, slot içerisinde kolayca kayar, slot tüp gibi görev yapar. Interaktif Faz: Ark teli boyutu arttıkça kapaktel üzerine sadece diş uygun konumda değilse baskı yapar aksi halde pasif durumdadır. Aktif fazda tedavinin son safhasında kullanılan kalın tellere kapak basınç yapar bu şekilde arkin slotu tam adaptasyonu sağlanır. Gerekli değerleri almasına olanak tanır. (317)



**Resim 2 :** Labial ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları



**Resim 3 :** Labial ortodonti ile tedavi olan hastanın ara safha fotoğrafları



**Resim 4 :** Labial ortodonti ile tedavi olan hastanın tedavi sonu fotoğrafları

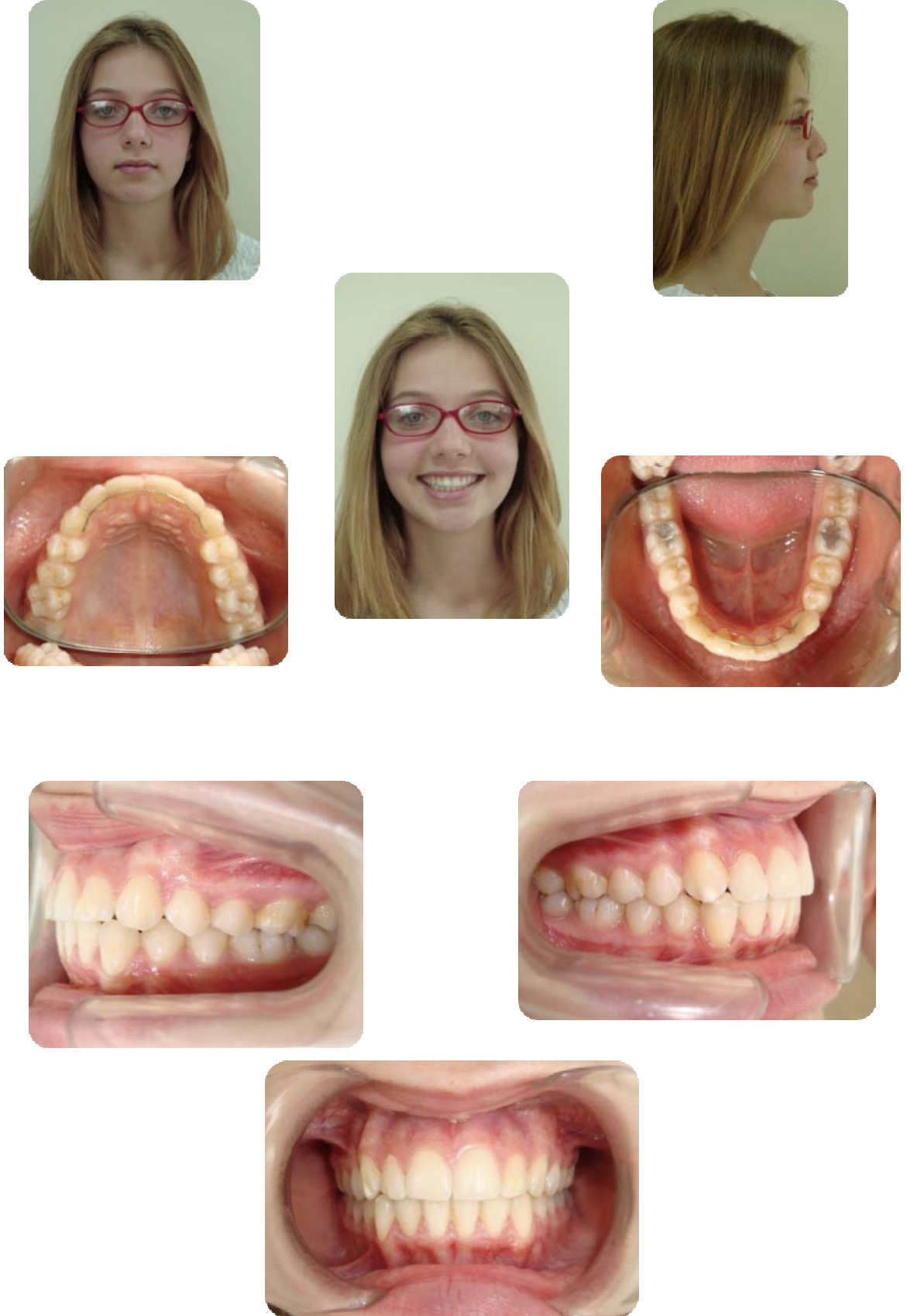


**Resim 5 :** Lingual ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları





**Resim 6 :** Lingual ortodonti ile tedavi olan bir hastanın ara safha fotoğrafları



**Resim 7 :** Lingual ortodonti ile tedavi olan bir hastanın tedavi sonu fotoğrafları

### **3.2.1. Ağrının Değerlendirilmesi**

Sabit ortodontik tedavi başlangıcında hastalara 0.013 inch Copper-Niti arkların takılması sonrasında dişlerinde oluşan ağrıyı değerlendirmeleri için Vizuel Analag Skala (VAS) 100 mm'lik skorlama tablosu 1.2.3.4.5.6.7. günlerde ve takip eden 2. 3. 4. haftalarda tedavi sırasında değerlendirmeleri için hastalara verilmiştir. Hastalar ağrı değerlerini “0” hiç ağrı yok ile “100” çok şiddetli ağrı arasından kendine en uygun olanı seçmiştir. Hastalara takılan mevcut arkların değişimi ile sırasıyla 0.016 inch Copper- Niti ve 0.016 inch TMA arklarının takılmasını takiben VAS skorlaması tekrarlanmış ve farklı arklarda oluşan ağrının da değerlendirilmesi hedeflenmiştir.



**Tablo 2 : Labial ve lingual ortodontik tedavi ağrı değerlendirme formu**

**LABİAL LİNGUAL ORTODONTİK TEDAVİ AĞRI ÖLÇÜM ANKETİ**

Aşağıdaki Skalada Ağrınızı Sıfır (0) ile On (10) Değeri Arasında İşaretleyiniz

**VİZÜEL ANALOG SKALA (VAS)**

**1.GÜN**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**2.GÜN**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**3.GÜN**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**4.GÜN**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**5.GÜN**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**6.GÜN**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**1.HAFTA**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**2.HAFTA**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**3.HAFTA**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

**4.HAFTA**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ağr yok		hafif		orta			şiddetli		çok şiddetli	

### 3.2.2. Periodontal Değerlendirme

Çalışmamızda periodontal sağlığın belirlenmesinde, mikrobiyaldental plak miktarı, sondalamada kanama ve sondalanan cep derinliği dişlerin mezial, distal, bukkal ve palatinal yüzeylerinden ölçülerek toplam skorlar, braket takılan yüzeylerin skorları ve braket takılmayan yüzeylerin skorları ayrı olarak değerlendirildi. Tüm hastalara ilk ölçümlerden sonra oral hijyen eğitimi model üzerinde anlatım ve ayna karşısında uygulama ile verildi ve gerekliyse diş yüzey temizliği yapıldı.

Çalışmamızda kullandığımız plak indeksi Turesky' nin modifiye ettiği Quigley- Hein (298) plak indeksinde bakteri plağını boyayarak görünür hale getiren kimyasal ajan ile boyanmaktadır. Çalışmamızda dental plağı boyamak için bazik fuksin % 0.06 kullanıldı. Bu indekse göre plak miktarına göre "0" hiç plak yok, "1" ince noktasal şekilde plak varlığı, "2" ince bir bant şeklinde plak varlığı, "3" bir mm den daha geniş ancak dişin 1/3 kron seviyesinin altında plak varlığı, "4" dişin kron kısmı 1/3 kısmından fazla ancak 2/3 kısmından az plak varlığı, "5" 2/3 ten fazla plak varlığı olarak skorlanır.

Periodontal durum değerlendirilirken dikkate alınan diğer bir parametere sondalamada kanama ölçümüdür. Periodontal sond ile sulkusun içerisinde dikkatlice dolaşarak (yaklaşık 10-20 gr kuvvetle) kanama varlığına göre pozitif "+" yada negatif "-yada "1" veya "0" (Ainoma) şeklinde skorlama yapılarak sondalamada kanama değerlendirmesi yapılır (2).

Periodontal problemlerin belirlenmesinde klinikte kullanılan başlıca yöntemlerden diğeri de periodontal sondalamadır. Çalışmamızda sondalama yaklaşık 0.20 gr kuvvetle (50 N/cm<sup>2</sup>) Williams sondu (Hu-Friedy, Chiago, USA) kullanılarak mm cinsinden değerlendirilmiştir. Williams sondu üzerinde değerlendirmeyi kolaylaştırmak için 1-2-3-5-7-8-9-10 mm de kalibrasyonlar bulunmaktadır.

Tedavi için Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran hastalara tedavileri hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'nda aynı araştırmacı tarafından Plak indeksi Quigley- Hein, Kanama indeksi: var / yok ve sondalanan cep derinliği "mm" olarak ölçülmüştür. Çalışma değerlendirmesi için bir hastada toplam 1152 yüzey ölçüm yapılmıştır. İlk değerlendirme sonrasında detaylı olarak her hastaya ayrı randevularda model üzerinde görsel, ayna karşısında uygulamalı olarak plak, ağız hijyeni ve fırçalama konusunda eğitim verilmiştir. Tedavi öncesi ilk randevuda  $T_0$ , ağız hijyen eğitimi verildikten sonra  $T_1$ , tedavi başladıktan 1 ay sonra  $T_2$  ve tedavi başladıktan 3 ay sonra  $T_3$  olarak ölçümleri tekrarlanmıştır.

**Tablo 3:** Labial ve Lingual Ortodontik Tedavilerin Periodontal Parametrelerini

Değerlendirme Formu

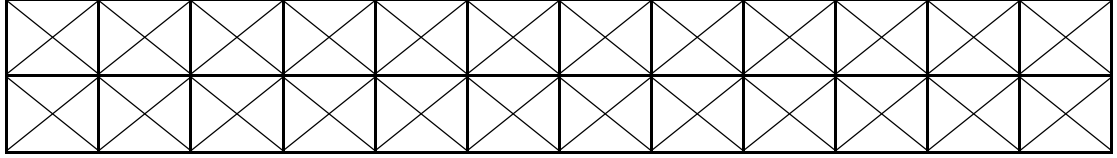
SINIF I DÜZENSİZLİKLERDE  
LABİAL VE LİNGUAL ORTODONTİK  
TEDAVİLERİN  
PERİODONTAL PARAMETRELERİNİ  
DEĞERLENDİRME FORMU

Hastanın Adı Soyadı:

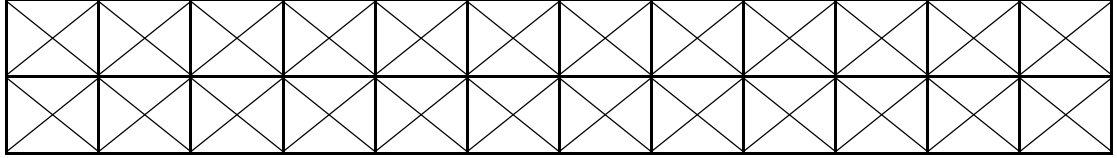
.....

	Tedavi Öncesi	Tedavi Başlangıcı	1.Ay	3.Ay
Ölçüm zamanı				

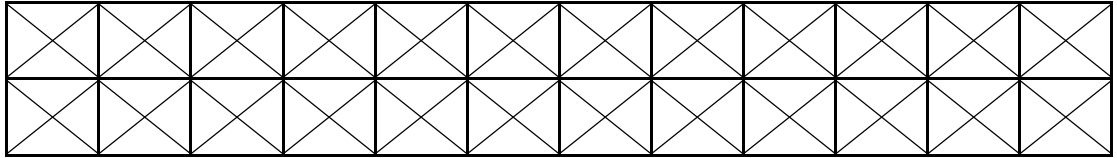
**SONDALAMADA KANAMA**

6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
											
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6

**PLAK**

6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
											
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6

**SONDALANAN DİŞETİ CEP DERİNLİĞİ**

6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6
											
6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6

### 3.2.3. Konuşmanın Değerlendirilmesi

Çalışmada kullanılan labial ve lingual ortodontik tedavi olan hastaların ses kayıtları Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalında Öğr. Üyesi Prof. Dr. Fatih Ögüt aracılığıyla temin edilmiştir.

Ses kayıtları; sessiz bir odada yüksek kaliteli ve 24 bitlik ses kartı (creativeAudigy; Creative LabsMilpitas, California) ve dairesel (omnidirectional) mikrofon (Sennheiser Electronic Corporation, Old Lyme, Connecticut) ile alınmıştır. Kayıtlar sırasında mikrofon ile ağız uzaklığı yaklaşık 15 cm'e ayarlanarak kayıt sırasında oluşabilecek bozulmalar ve modifikasyonlar engellenmiştir. Mikrofon ağzın hemen önünde bulunması hava basıncından seste bozulmalara yol açacağından mesafe doğru ayarlanmalıdır. Kayıtların örnekleme frekansı 44100 Hz ve çözünürlüğü 16 bit olarak seçilmiştir. Kayıtlar sırasında hastanın klinisyen tarafından yönlendirilerek önündeki standart metni okuması istendi. Ses kaydında 1 pasaj,1 sayı metni, 21 kelimelik çift hece metni, 10 kelimelik tek hece metni, 3 adet devamlı sesli harf değerlendirmesi, 4 adet tekrarlı değerlendirme sesleri olmak üzere toplam 11 farklı ses kaydı alınmıştır. Konuşma terapisti ile alınan ses kaydı bir hasta da yaklaşık 15-20 dakika kadardır.

Hastalara tedavi başlamadan  $T_0$  döneminde, tedavi başladıktan 30 dk sonra  $T_1$  de, 24 saat sonra  $T_2$  de, 1 ay sonra  $T_3$  de, 3 ay sonra  $T_4$ 'de aynı kayıtlar tekrarlanarak toplamda 5 defa alınmıştır.

Ses kayıtları değerlendirmesi objektif, yarı objektif ve subjektif olarak 3 farklı şekilde değerlendirilmiştir. Objektif olarak ses formantları Praat (34) programı kullanılarak, akustik incelemeler Multi Dimensional Voice (192) programı (MDVP Advanced for Multispeech, Kay Elemetrics) kullanılarak ve sesin başlama süresi (voice onset time, VOT) değerlendirilmiştir, yarı objektif değerlendirme konuşma

terapisti tarafından dinleme yoluyla yapılmış, subjektif değerlendirme ise hastanın anket formunda ki ses ile ilgili sorulara verdiği cevaplara göre belirlenmiştir.

### **3.2.4. Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi**

Hasta konforunun değerlendirilmesi amacıyla hastalara tedavi sırasında yaşayacakları rahatsızlıklar ile ilgili bilgi verilerek bu konuda literatür taramasında sık kullanılan ve en güncel subjektif hasta konforu değerlendirme formu kullanıldı. Bu formda hastanın tedavisi başladığında ağız içerisinde dil ve dudaklarda hareket kısıtlılığı ve pozisyon değişiklikleri, dilde ve dudaklarda kızarıklık hassas alanlar yada lezyon haline gelmiş alanların varlığı, konuşmadaki değişiklikler çiğneme problemleri ve ısırma problemleri, yutkunma problemleri ve ağız hijyen problemleri olarak toplam 11 sorudan oluşan anket değerlendirmesinde hastaların tedavi öncesinde T<sub>1</sub>, tedavide 24 saat sonra T<sub>2</sub> döneminde, tedavide 1. Ay T<sub>3</sub> döneminde ve tedavide 3. Ay T<sub>4</sub> döneminde aynı sorulardan oluşan anket formunu doldurmaları istenmiştir.(Tablo: 4) Cevaplar 5 seçenekli Likert Point Scale kullanılarak;“1” hiç yok , “2” çok az,“3” evet bir derece,“4” evet kesinlikle, “5” ölçmek mümkün olmayacak kadar fazla arasından kendine en uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir.

**Tablo 4:** Labial/Lingual Ortodonti Hasta Memnuniyeti Değerlendirme Çalışma Soruları  
LABİAL/LİNGUAL ORTODONTİ HASTA MEMNUNİYETİ  
DEĞERLENDİRME ÇALIŞMA SORULARI

Aşağıdaki sorularda size en uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

1. Ağız boşluğunuzda bir kısıtlama yada daralma olduğunu hissediyor musunuz?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Ağızda basınca hassaslaşmış, kızarmış ya da lezyon haline gelmiş alan farkettiler mi?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Dilinizin yada dudaklarınızın konumunda-pozisyonunda değişim var mı?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Konuşmanızda değişim farkettiliniz mi?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Konuşmanızdaki değişim çevreniz tarafından farkediliyor mu?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Konuşmanın bazı tiplerinden kaçınır mısınız (Ör: Telefon)?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



7. Çiğnemenizde zorluk yaşıyor musunuz?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Isırma sırasında zorluk yaşıyor musunuz?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Yutkunma sırasında problem yaşıyor musunuz (Katı gıdalar)?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Yutkunma sırasında problem yaşıyor musunuz (Sıvı gıdalar)?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Ağız ve diş temizliğinizi-hijyeninizi rahat bir şekilde uygulayabiliyor musunuz ?

	Hayır, hiç	çok az	evet, bir derece	evet, kesinlikle	ölçmek mümkün değil
Tedavi öncesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24 saat sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ay sonra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3.3. İSTATİSTİKSEL YÖTEM

Ölçümler sonucu elde edilen veriler E.Ü. Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı'nda, SPSS Version 15.0 programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplarda cinsiyet dağılımının önemliliğini tespit etmek için Chi-Square analizi, gruplararası yaş ortalamalarının önemini kontrol etmek için T - Testi uygulandı.

Nümerik değişkenlerde normal dağılıma uygunluk analizi Shapiro-Wilk istatistiği yapılmıştır. Normal dağılım gösteren tekrarlamalı ölçümlerde Two-WayAnova analizi kullanıldı. Etkileşimin anlamlı çıktığı alt gruplarda gruplararası farklılığı belirlemek için Kovaryans analizi uygulandı.

Her bir grupta tekrarlar arası farkı belirlemek için tekrarlı ölçümlerde Varyans analizi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerde NPAR testlerinden Friedman Varyans analizi tekrarlamalı ölçümlerde Wilcoxon testi, bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testi kullanıldı.

İstatistiksel önemlilik eşik düzeyi 0.05 alındı.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

#### 4.1. TANIMLAYICI İSTATİSTİKSEL DEĞERLER

Yapılan ölçümlerde olgu sayısı (n), ortalama değer (X), standart sapma (SD), minimum değer (min), maksimum değer (maks), interquartile range (IR) ile gösterilmiştir. Araştırmalarda ortaya çıkan farklılıkların önemini saptamak için yapılan istatistik testlerde yanılğı payı en az  $p < 0.05$  olarak kabul edilmektedir. Çeşitli araştırmalarda bu yanılğı payı  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$  olarak ayrı ayrı gösterilmektedir.

#### 4.2. AĞRI İLE İLGİLİ BULGULAR

Labial ve lingual tedavide kullanılan ark tellerinden bağımsız olarak tedavi yönteminin hastanın subjektif ağrı algısına etkisi benzerdir. ( $p > 0.05$ ). (Şekil : 1 , 2)

Labial veya lingual tedavide kullanılan ark tellerinin ağrı algısındaki farklılılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.001$ ). 0.013 CuNİTİ ark telinin genel ağrısı 0.016 CuNİTİ ve 0.016 TMA ark tellerinin genel ağrısından İstatistiksel olarak Daha Fazladır. ( $p < 0.05$ /  $p < 0.001$ ) (Tablo : 5,6 Şekil :1)

Zamanla genel ağrı arasında etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ( $P < 0.001$ ) (Şekil : 2)

0.013 inch' lik CuNİTİ ark telinin genel ağrısı ile 0.016 inch lik CuNİTİ ark telinin genel ağrıları karşılaştırıldığında yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ( $p = 0.021$ ) (Tablo : 6)

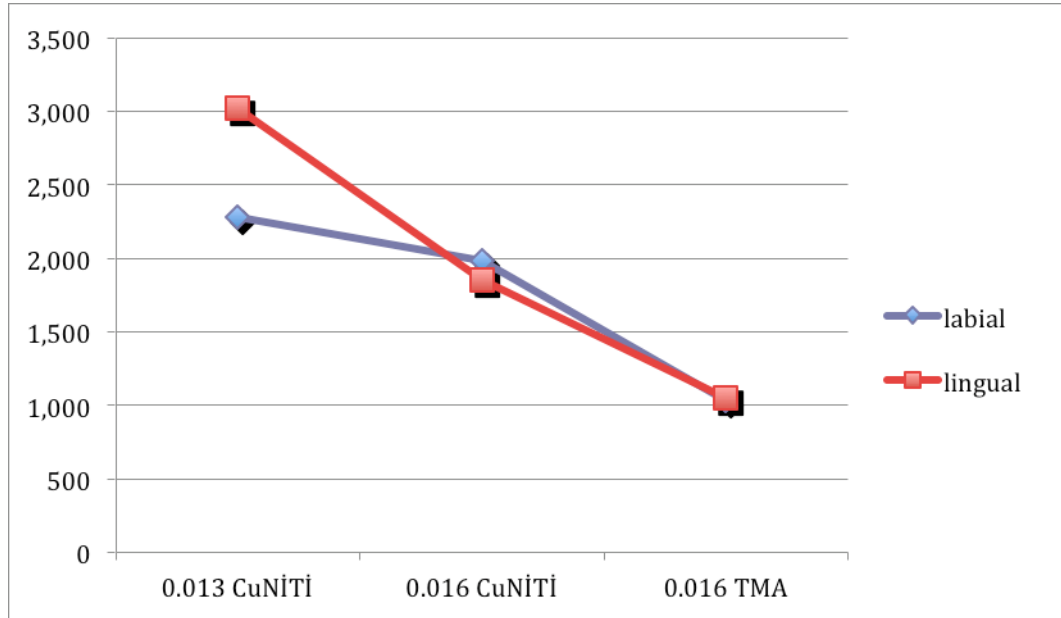
0.016 CuNİTİ ark teli ile 0.016 TMA ark teline göre yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. ( $p<0.001$ ) (Tablo : 6)

0.013 inch CuNİTİ ark teli ile 0.016 inch tma ark telinin ağrı algısı yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ( $p<0.001$ ) (Tablo : 6)

Genel ağrılar değerlendirildiğinde lingual tedavide ağrı algısı ilk hafta yüksektir ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (Şekil : 2)

**Tablo 5 :** Kullanılan ark tellerinin genel ağrılarına ait ortalama ve standart sapma değerleri

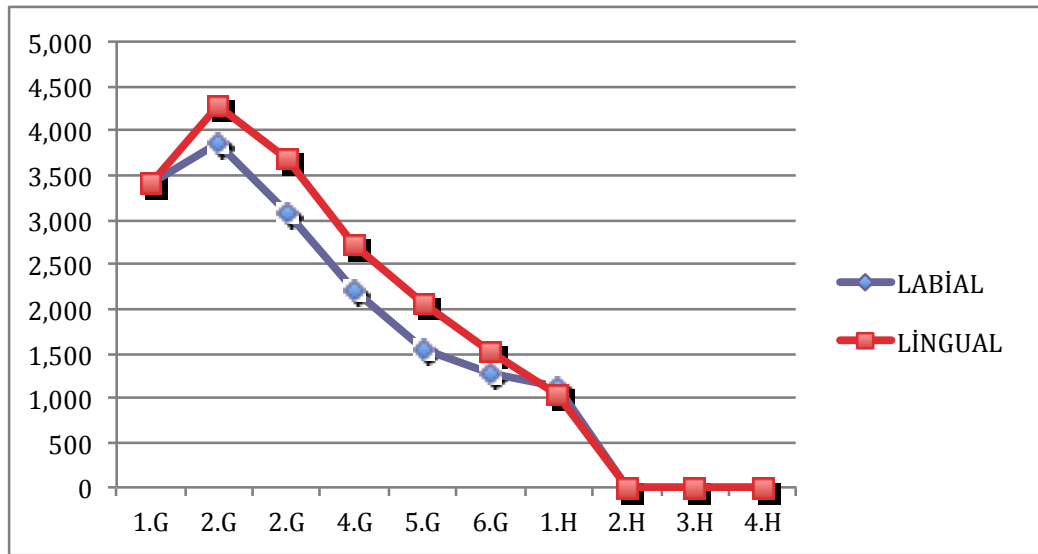
Tedavi şekli	Ark teli	Ortalama	Standart sapma
Labial	0.013 CuNİTİ	2,280	$\pm 0,348$
	0.016 CuNİTİ	1,980	$\pm 0,328$
	0.016 TMA	1,033	$\pm 0,193$
Lingual	0.013 CuNİTİ	3,020	$\pm 0,348$
	0.016 CuNİTİ	1,853	$\pm 0,328$
	0.016 TMA	1,047	$\pm 0,193$



**Şekil 1:** Kullanılan ark tellerine ait değerlerin tedavi şekillerine göre dağılımı.

**Tablo 6 :** Kullanılan ark tellerinin birbirleri ile karşılaştırmasına ait değerler.

Kullanılan Ark Telleri		X <sub>(FARKLARI)</sub>	SD	P
0.013 CuNİTİ	0.016 CuNİTİ	,733	,253	,021*
	0.016TMA	1,610	,220	,000*
0.016CuNİTİ	0.013 CuNİTİ	-,733	,253	,021*
	0.016TMA	,877	,158	,000*
0.016TMA	0.013 CuNİTİ	-1,610	,220	,000*
	0.016 CuNİTİ	-,877	,158	,000*



**Şekil 2:** Genel ağrının tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

Genel ağrı, zaman etkileşimine bakıldığında fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmakta ( $p < 0.001$ ), ancak ağrının gruplara göre labial yada lingual tedavi farkı bu dönemde de anlamsız bulunmuştur ( $p = 0.144$ ). Genel ağrı ark değişiminde ilk gün yükselmekte istatistiksel olarak anlamsızdır. En yüksek değerine 2. günde ulaşmakta sonraki günlerde her iki tedavi grubunda da düşmektedir. Ağrının 2. haftaya kadar düşüşü devam etmektedir ve istatistiksel olarak anlamlıdır. 2 hafta sonunda ağrı neredeyse tamamen ortadan kalkmakta ve seviyesini korumaktadır. (Şekil : 2)

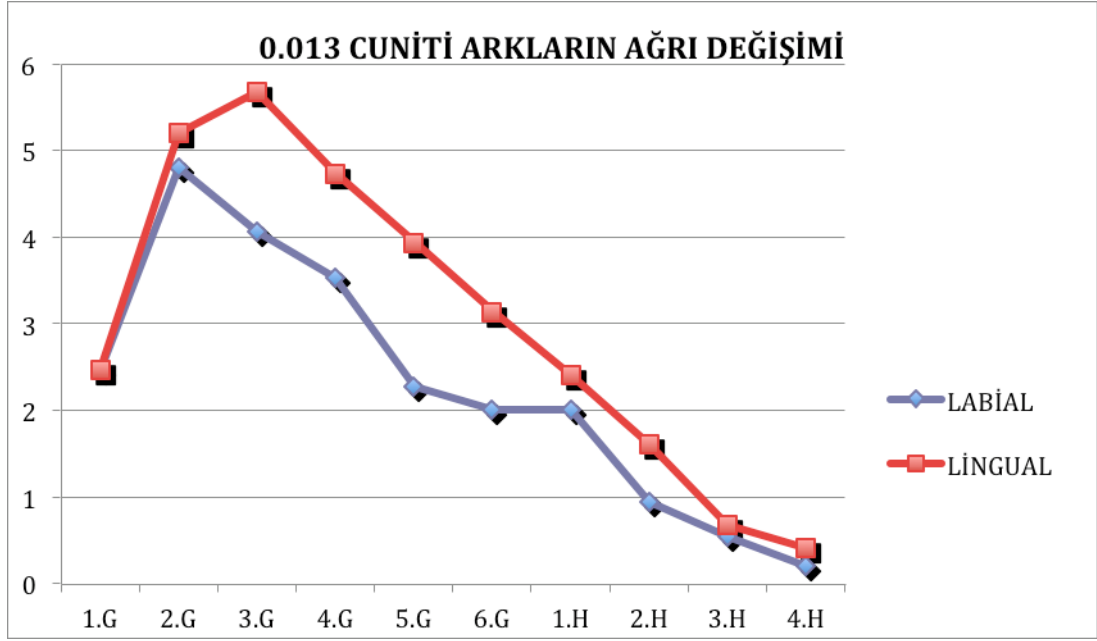
#### 4.2.1. 0.013 inch CuNİTİ Ark Telinde Ağrı ile İlgili Bulgular

Labial ve lingual tedavinin ağrı algısına etkisi benzerdir ve istatistiksel olarak anlamsızdır. Lingual tedavide 1. günde ağrı artışı labial tedaviye oranla daha fazla olmakta bu artış 3. günde sürmektedir. Tedavinin 1. gününde ağrı algisi istatistiksel olarak artmakta 2. günde ağrı artışı olmakta ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. 3. günden sonra düşmeye başlamakta ve 4. haftaya kadar azalmaya devam etmektedir. (Tablo : 7 , şekil : 3)

Labial tedavide ise ağrı 1. günde istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmakta 2. günden sonra azalmaya başlamaktadır ancak bu düşüş istatistiksel anlamlı değildir. Takip eden günlerde ağrı azalmakta ve 4. haftaya kadar düşüşünü sürdürmektedir.

TEDAVİ YÖNTEMİ	ZAMAN	X	SD	MİN.	MAKS.
0.013 CuNİTİ LABİAL	1.GÜN	2.467	0.752	0.926	4.007
	2.GÜN	4.800	0.460	3.858	5.742
	3.GÜN	4.067	0.448	3.149	4.984
	4.GÜN	3.533	0.518	2.472	4.594
	5.GÜN	2.267	0.539	1.163	3.370
	6.GÜN	2.000	0.597	0.777	3.223
	1.HAFTA	2.000	0.572	0.828	3.172
	2.HAFTA	0.933	0.392	0.130	1.736
	3.HAFTA	0.533	0.297	0.75	1.142
	4.HAFTA	0.200	0.183	0.174	0.574
0.013 CuNİTİ LİNGUAL	1.GÜN	2.467	0.752	0.926	4.007
	2.GÜN	5.200	0.460	4.258	6.142
	3.GÜN	5.667	0.448	4.749	6.584
	4.GÜN	4.733	0.518	3.672	5.794
	5.GÜN	3.933	0.539	2.830	5.037
	6.GÜN	3.133	0.597	1.910	4.356
	1.HAFTA	2.400	0.572	1.228	3.572
	2.HAFTA	1.600	0.392	0.797	2.403
	3. HAFTA	0.667	0.297	0.058	1.275
	4. HAFTA	0.400	0.183	0.026	0.774

**Tablo 7:** 0.013 CuNİTİ ark telinde ağrının ortalama ve standart sapma değerleri



**Şekil 3:** 0.013 CuNİTİ arka tedavî şekillerine ait değerlerin dağılımı

#### 4.2.2. 0.016 inch CuNİTİ Ark Telinde Ağrı İle İlgili Bulgular

0.016 CuNİTİ ark telinde labial ve lingual tedavî şeklinin etkileri benzer bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamsızdır. ( $p>0.05$ ) 0.016 inch CuNİTİ ark telinin zamanla etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ( $p<0.001$ ) (Şekil : 4)

Labial grubunda ağrı 1.günde artmakta ( $p>0.05$ ) ve 2. günden itibaren azalmaktadır. ( $p<0.001$ ) 3. günde istatistiksel düşüşünü sürdürmektedir. (Tablo : 8)

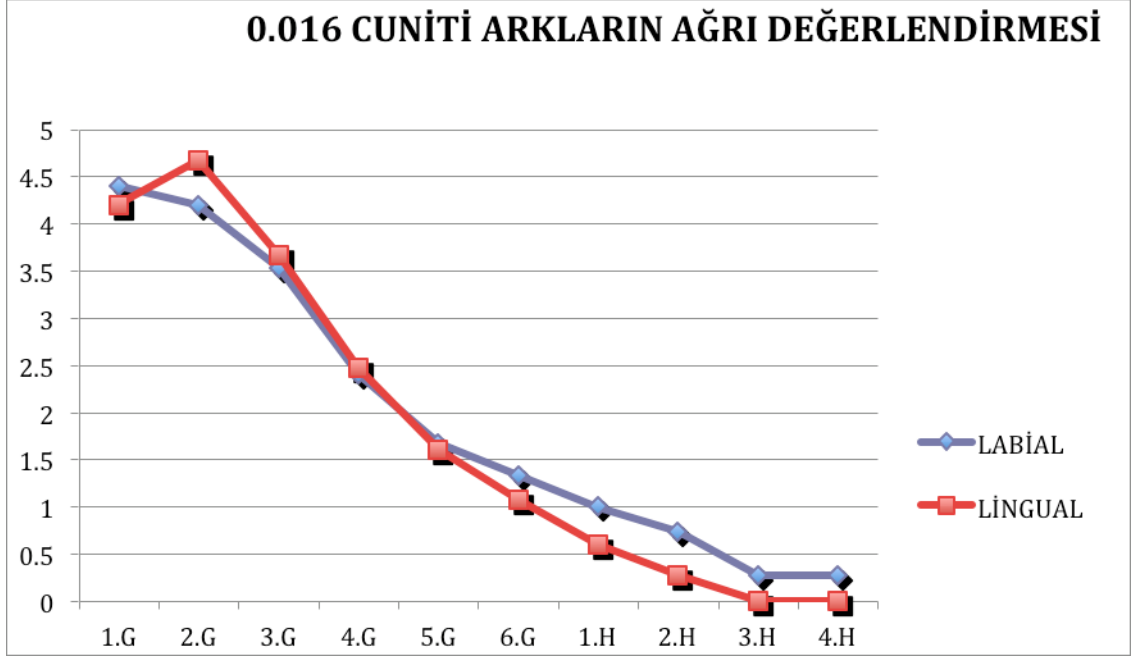
Lingual tedavide ise ark telinin ilk takıldığı gün artmakta 2. günde en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. ( $p>0.05$ ) ve 2. günden sonra düşmeye başlamakta ( $p<0.001$ ) 3.günde ve 4. günde ağrı anlamlı şekilde azalmakta diğer zamanlarda ise ağrı azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır. (Tablo : 8)

Lingual grubunda ağrı daha hızlı düşmekte ancak fark istatistiksel olarak anlamsızdır.



**Tablo 8:** 0.016 CuNİTİ ark telinde ağrının ortalama ve standart sapma değerleri

<b>TEDAVİYÖNTEMİ</b>	<b>ZAMAN</b>	<b>X</b>	<b>SD</b>	<b>MİN.</b>	<b>MAKS.</b>
0.016 CuNİTİ LABİAL	1.GÜN	2.467	0.752	0.926	4.007
	2.GÜN	4.800	0.460	3.858	5.742
	3.GÜN	4.067	0.448	3.149	4.984
	4.GÜN	3.533	0.518	2.472	4.594
	5.GÜN	2.267	0.539	1.163	3.370
	6.GÜN	2.000	0.597	0.777	3.223
	1.HAFTA	2.000	0.572	0.828	3.172
	2.HAFTA	0.933	0.392	0.130	1.736
	3.HAFTA	0.533	0.297	0.75	1.142
	4.HAFTA	0.200	0.183	0.174	0.574
0.016 CuNİTİ LİNGUAL	1.GÜN	2.467	0.752	0.926	4.007
	2.GÜN	5.200	0.460	4.258	6.142
	3.GÜN	5.667	0.448	4.749	6.584
	4.GÜN	4.733	0.518	3.672	5.794
	5.GÜN	3.933	0.539	2.830	5.037
	6.GÜN	3.133	0.597	1.910	4.356
	1.HAFTA	2.400	0.572	1.228	3.572
	2.HAFTA	1.600	0.392	0.797	2.403
	3.HAFTA	0.667	0.297	0.058	1.275
	4.HAFTA	0.400	0.183	0.026	0.774



**Şekil 4:** 0.016 inch CuNİTİ ark telinde ağrının tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı

#### 4.2.3. 0.016 inch TMA Ark Telinde Ağrı Değerlendirmesi

0.016 inch TMA arkında labial yada lingual tedavinin ağrı algısına etkisi benzer bulunmuştur. ( $p>0.05$ ) (şekil : 5)

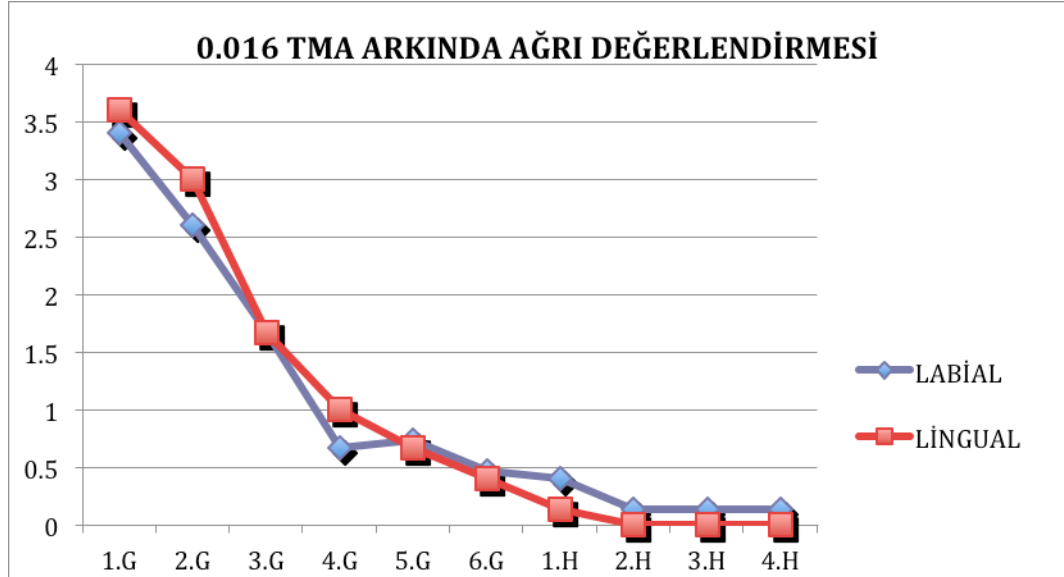
Zamanla 0.016 inch ark telinde ağrı algısı arasında istatistiksel bir etkileşim bulunmaktadır. ( $p<0.001$ )

Labial tedavide ağrı en yüksek değerini ilk günde vermekte ve sonraki günler ağrı azalmaktadır. İlk 3 gün ağrı düşüşü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ) (Tablo : 9)

Lingual grubunda ise ağrı labial grubundaki gibi ilk gün en yüksek seviyesine ulaşmakta sonraki günler istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşmektedir. ( $p<0.001$ ) (Tablo : 9)

**Tablo 9:** 0.016 inch TMA arkında ağrının ortalama ve standart sapma değerleri

TEDAVİ YÖNTEMİ	T	X	SD	MİN	MAKS.
0.016TMA LABİAL	1.GÜN	3.400	0.363	2.657	4.143
	2.GÜN	2.600	0.364	1.855	3.345
	3.GÜN	1.667	0.386	0.875	2.458
	4.GÜN	0.667	0.306	0.040	1.294
	5.GÜN	0.733	0.302	0.115	1.352
	6.GÜN	0.467	0.215	0.027	0.906
	1.HAFTA	0.400	0.215	0.039	0.839
	2.HAFTA	0.133	0.094	0.060	0.326
	3.HAFTA	0.133	0.094	0.060	0.326
	4.HAFTA	0.133	0.094	0.060	0.326
0.016 TMA LİNGUAL	1.GÜN	3.600	0.363	2.857	4.343
	2.GÜN	3.000	0.364	2.255	3.745
	3.GÜN	1.667	0.386	0.875	2.458
	4.GÜN	1.000	0.306	0.373	1.627
	5.GÜN	0.667	0.302	0.048	1.285
	6.GÜN	0.400	0.215	0.039	0.839
	1.HAFTA	0.133	0.215	0.306	0.573
	2.HAFTA	0.000	0.094	0.193	0.193
	3.HAFTA	0.000	0.094	0.193	0.193
	4.HAFTA	0.000	0.094	0.193	0.193



**Şekil 5:** 0.016 TMA arkında ağrının tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

### **4.3. PERİODONTAL PARAMETRE BULGULARI**

#### **4.3.1. Toplam Periodontal Bulgular**

##### **4.3.1.1. Sondalamada kanama bulguları**

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ).

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi benzerdir ( $p>0.05$ ).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.06$ ). Sondalamada kanama değerleri tedavi başından tüm zamanlarda gruplar arası istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır ancak labial tedavi olan hastalarda daha yüksektir.(Şekil:6)

##### **4.3.1.1.1. Labial tedavide sondalamada kanama bulguları**

Labial tedavide sondalamada kanama değerleri oral hijyen eğitimi ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmaktadır ( $p<0.001$ ).

Sabit tedaviye geçiş ile birlikte T<sub>2</sub> döneminde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselmektedir ( $p<0.005$ ).

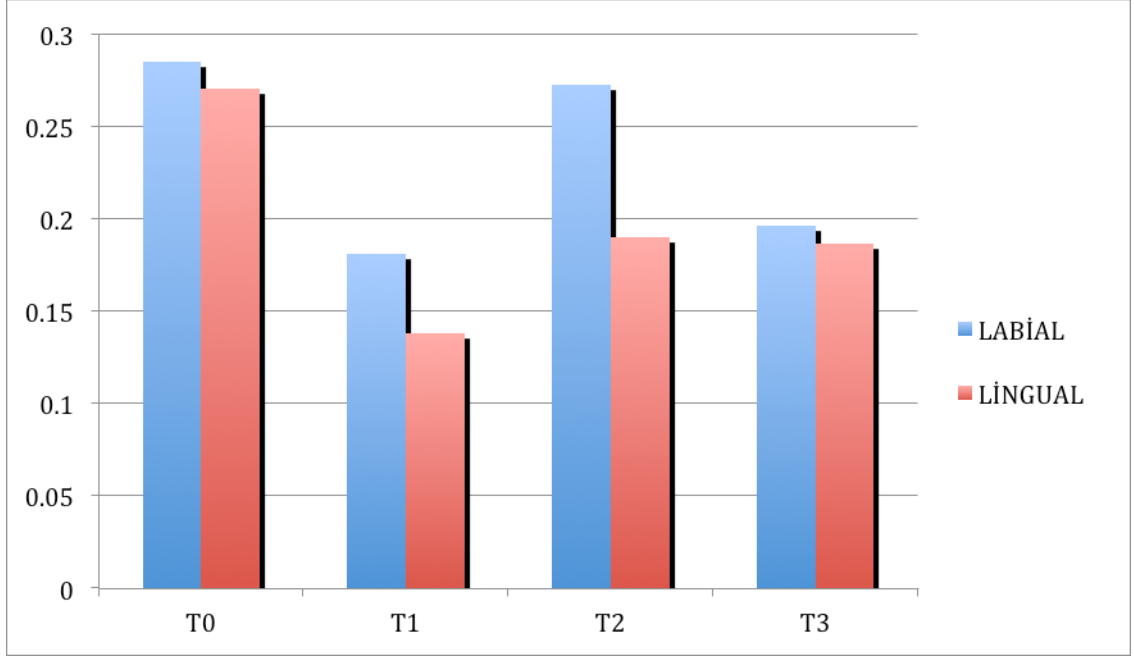
T<sub>3</sub> döneminde sondalamada kanama miktarı azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız düzeydedir.

##### **4.3.1.1.2. Lingual tedavide sondalamada kanama bulguları**

Lingual tedavide sondalamada kanama miktarı oral hijyen eğitimi ile azalmaktadır ( $p<0.001$ ).

T<sub>2</sub> döneminde braketlerin takılması ile sondalamada kanama miktarı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmaktadır ( $p<0.05$ ).

T<sub>3</sub> döneminde sondalamada kanama miktarı azalmakta ancak bu düşük istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.



**Şekil 6:** Toplam sondalamda kanama değerlerinin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı

#### 4.3.1.2. Plak değerlerine ait bulguları

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi benzerdir ( $p < 0.05$ ).

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ). Plak skorları tedavinin her aşamasında istatistiksel olarak anlamlı derecede labial tedavide daha yüksek bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). (Şekil : 7)

##### 4.3.1.2.1. Labial tedavide plak değerleri bulguları

Labial tedavide  $T_0$ -  $T_1$  dönemi değerlendirildiğinde  $T_1$  döneminde plak değeri azalmaktadır. ( $p < 0.001$ )

Labial tedavide toplam plak skorları  $T_1$  -  $T_2$  dönemi değerlendirildiğinde  $T_2$  döneminde toplam plak değeri artmaktadır. ( $p < 0.05$ )

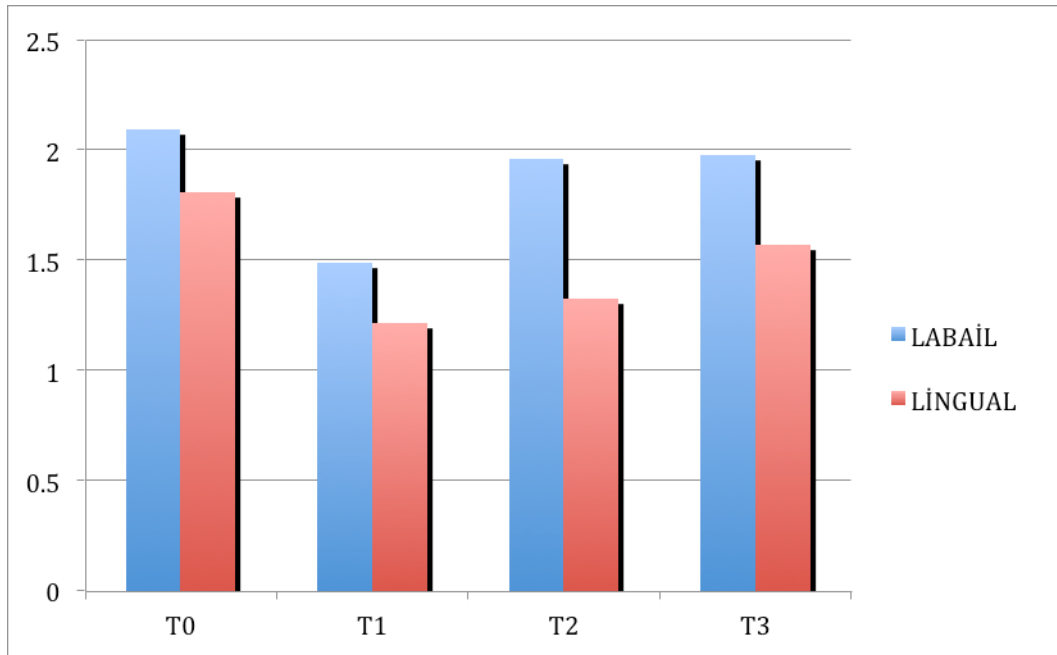
T<sub>2</sub> -T<sub>3</sub> dönemi plak değerleri karşılaştırıldığında T<sub>3</sub> döneminde plak değerleri artmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız görülmektedir. (p<0.05)

#### 4.3.1.2.2. Lingual tedavide plak değerleri bulguları

Lingual tedavide plak değeri T<sub>0</sub>-T<sub>1</sub> dönemleri plak değerleri karşılaştırıldığında T<sub>1</sub> döneminde toplam plak skorları azalmaktadır (p<0.001).

Lingual tedavide T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> dönemleri karşılaştırıldığında toplam plak skorları T<sub>2</sub> döneminde artmaktadır (P<0.05).

Lingual tedavide T<sub>2</sub> – T<sub>3</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>3</sub> döneminde toplam plak değerleri artmaktadır (P<0.05).



Şekil 7: Toplam plak ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4.3.1.3. Sondalanan cep derinliği bulguları

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001).

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi farklıdır (p<0.05). Etkileşim istatistiksel olarak anlamlı çıktığı için altı grup analizi yapılması gerekmektedir. Çünkü labial ve lingual tedaviler farklı etkilemektedir. Alt grup analizinde tedavinin T<sub>2</sub>

-T<sub>3</sub> döneminde tedavi şekillerinde farklı cevap verdiği lingual tedavinin skorlarının istatistiksel olarak daha düşük sonuç verdiği bulunmuştur (p<0.05).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Tedavi süresince labial ve lingual tedavi olan bireylerde toplam sondalanan cep derinliği labial tedavide lingual tedaviden yüksek bulunmuştur. (p<0.05) (Şekil : 8)

#### **4.3.1.3.1. Labial tedavide sondalanan cep derinliği bulguları**

Labial tedavide T<sub>0</sub>- T<sub>1</sub> dönemi değerlendirildiğinde T<sub>1</sub> döneminde sondalanan cep derinliği değeri azalmakta istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Labial tedavide toplam sondalanan cep derinliği T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> dönemi değerlendirildiğinde T<sub>2</sub> döneminde sondalanan cep derinliğideğeri artmaktadır(p<0.05).

T<sub>2</sub> -T<sub>3</sub> dönemi sondalanan cep derinliği değerleri karşılaştırıldığında T<sub>3</sub> döneminde artmaktadır(p<0.05).

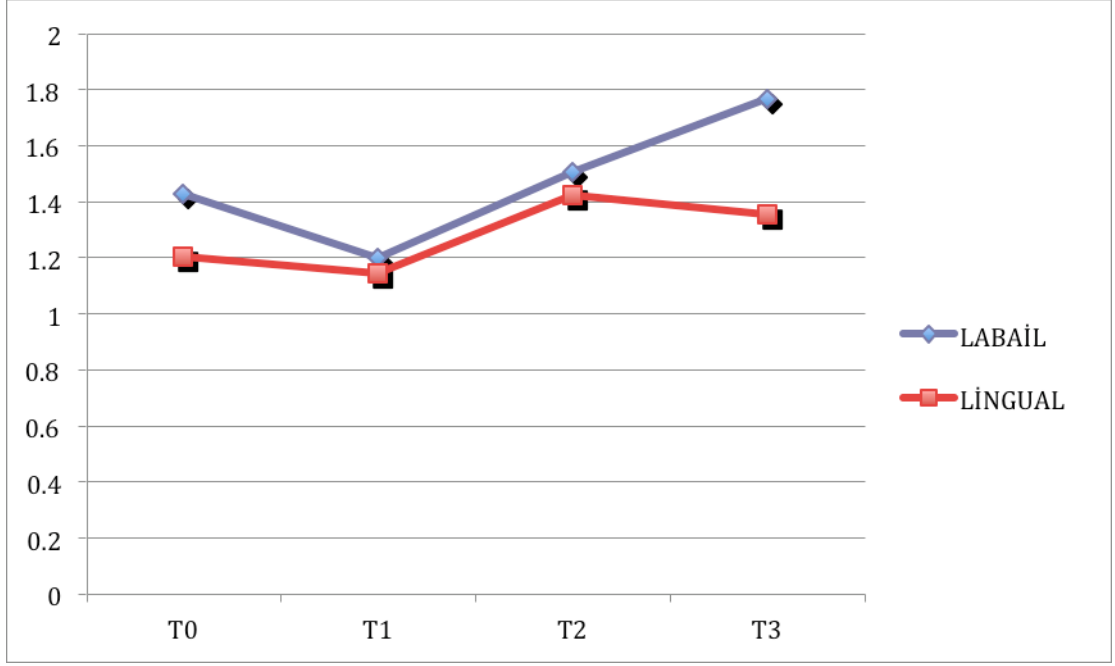
T<sub>0</sub>-T<sub>3</sub> ve T<sub>1</sub>-T<sub>3</sub> dönemi karşılaştırıldığında sondalanan cep derinliği istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (p<0.05, p<0.001).

#### **4.3.1.3.2. Lingual tedavide sondalanan cep derinliği bulguları**

Lingual tedavide sondalanan cep derinliği değeri T<sub>0</sub> -T<sub>1</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>1</sub> döneminde toplam sondalanan cep derinliği skorları azalmaktadır (p>0.05).

Lingual tedavide T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> dönemleri karşılaştırıldığında toplam sondalanan cep derinliği skorları T<sub>2</sub> döneminde artmaktadır (p<0.05).

Lingual tedavide T<sub>2</sub> – T<sub>3</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>3</sub> döneminde toplam sondalanan cep derinliği değerleri azalmaktadır (p>0.05).



**Şekil 8:** Toplam sondalanan cep derinliği ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4.3.2. Tedavi Uygulanan Yüzeylerin Periodontal Bulguları

##### 4.3.2.1. Sondalamada kanama bulguları

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi benzerdir ( $p>0.05$ ).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamsızdır. Tedavi süresince yapılan ölçümler braket takılan yüzeylerde sondalamada kanama değerlerinde lingual yüzeyin daha yüksek skorlar verdiğini göstermektedir ( $p>0.05$ ).

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ). (Şekil : 9)

##### 4.3.2.1.1. Labial tedavide sondalamada kanama bulguları

Labial tedavide  $T_0$ - $T_1$  dönemleri sondalamada kanama değerleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde sondalamada kanama skorları azalmaktadır. ( $p<0.005$ ).

Labial tedavide  $T_1$  -  $T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında sondalamada kanama skorları  $T_2$  döneminde artmaktadır ( $p<0.001$ ).



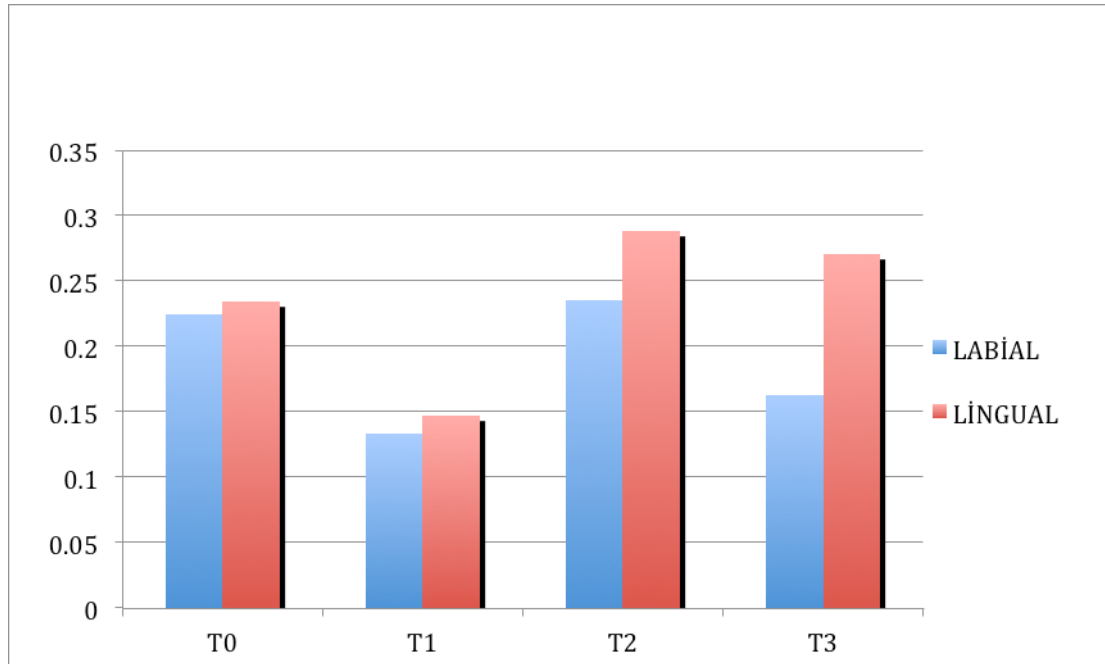
Labial tedavide  $T_2-T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde sondalamada kanama değerleri azalmaktadır istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p<0.05$ ).

#### 4.3.2.1.2. Lingual tedavide sondalamada kanama bulguları

Lingual tedavide  $T_0-T_1$  dönemleri sondalamada kanama değerleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde sondalamada kanama skorları azalmaktadır. ( $p<0.005$ )

Lingual tedavide  $T_1 - T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında sondalamada kanama skorları  $T_2$  döneminde artmaktadır. ( $p<0.001$ )

Lingual tedavide  $T_2 - T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde sondalamada kanama değerleri azalmaktadır. Fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p<0.05$ ).



**Şekil 9:** Tedavi uygulanan yüzeylerde sondalamada kanama ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4.3.2.2. Plak değerlerine ait bulgular

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi benzerdir ( $p>0.05$ ).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Plak skorları lingual grupta, labial grubunun plak skorlarından yüksek bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p>0.05$ ). (Şekil :10)

#### **4.3.2.2.1. Labial tedavide plak değerlerine ait bulgular**

Labial tedavide plak değeri  $T_0$  - $T_1$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde plak skorları azalmaktadır ( $p<0.001$ ).

Labial tedavide  $T_1$  -  $T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında plak skorları  $T_2$  döneminde artmaktadır. Ancak istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).

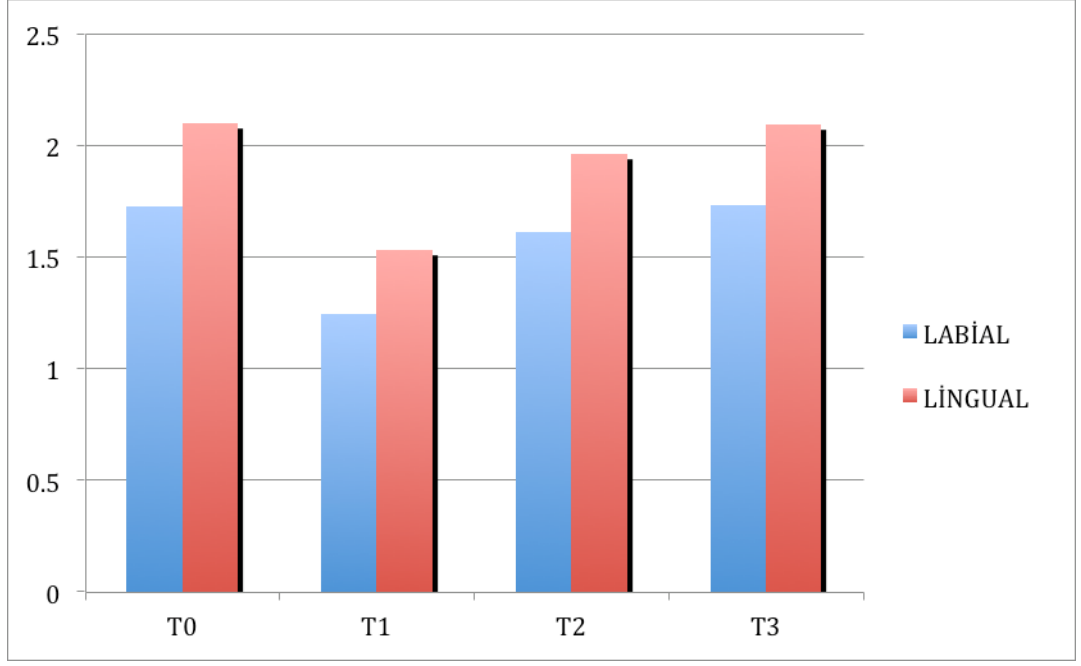
Labial tedavide  $T_2$  –  $T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde plak değerleri artmakta yine istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).

#### **4.3.2.2.2. Lingual tedavide plak değerlerine ait bulgular**

Lingual tedavide plak değeri  $T_0$  - $T_1$  dönemleri plak değerleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde plak skorları azalmaktadır ( $p<0.001$ ).

Lingual tedavide  $T_1$  -  $T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında plak skorları  $T_2$  döneminde artmaktadır ( $p>0.05$ ).

Lingual tedavide  $T_2$  –  $T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde plak değerleri artmaktadır ancak fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).



**Şekil 10:** Tedavi uygulanan yüzeylerde plak ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4.3.2.3. Sondalanan cep derinliği bulguları

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi benzerdir ( $p > 0.05$ ).

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $P > 0.05$ ). (Şekil :11)

##### 4.3.2.3.1. Labial tedavide sondalanan cep derinliği bulguları

Labial tedavide sondalanan cep derinliği  $T_0$ - $T_1$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde azalmaktadır. Fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p > 0.05$ ).

Labial tedavide  $T_1$  -  $T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında sondalanan cep derinliği skorları  $T_2$  döneminde artmaktadır ( $p < 0.05$ ).

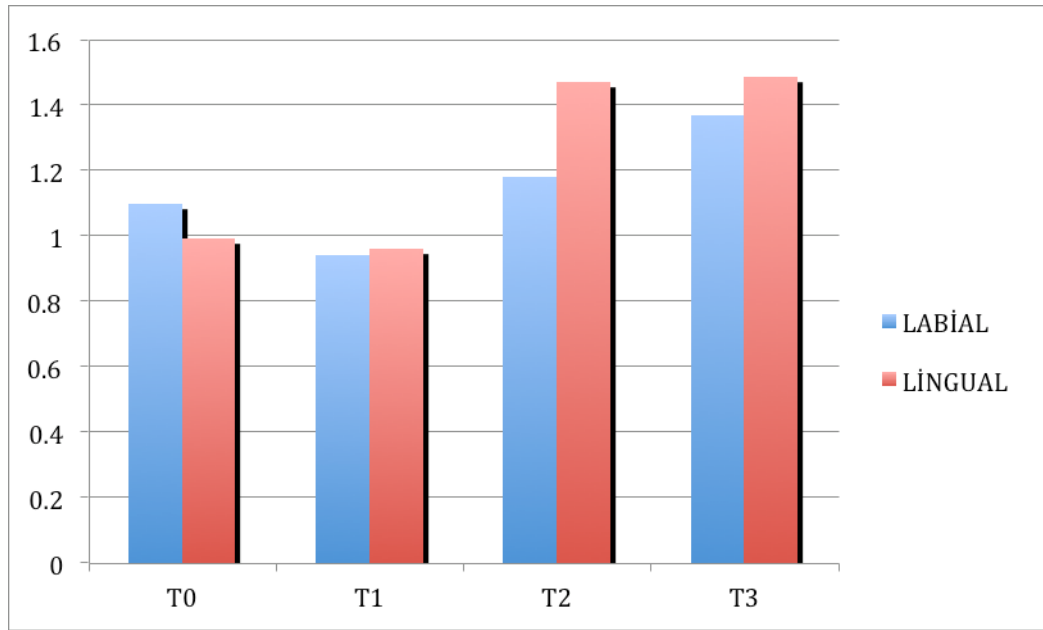
Labial tedavide  $T_2$  -  $T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde sondalanan cep derinliği değerleri artmaktadır ( $p < 0.05$ ).

#### 4.3.2.3.2. Lingual tedavide sondalanan cep derinliği bulguları

Lingual tedavide sondalanan cep derinliği değeri  $T_0$  - $T_1$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde sondalanan cep derinliği skorları azalmaktadır. ( $p>0.05$ )

Lingual tedavide  $T_1$  -  $T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında sondalanan cep derinliği skorları  $T_2$  döneminde artmaktadır ( $p<0.05$ ).

Lingual tedavide  $T_2$  -  $T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde sondalanan cep derinliği değerleri artmaktadır( $p>0.05$ ).



**Şekil 11:** Tedavi uygulanan yüzeylerde sondalanan cep derinliği ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4.3.3 Tedavi uygulanmayan yüzeylerin periodontal bulguları

##### 4.3.3.1. Sondalamada kanama bulguları

Grupların tedaviye etkileşimi benzerdir ( $p>0.05$ ).

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0.001$ ). Tüm zamanlarda labial grubunda yüksektir. (Şekil : 12)

#### **4.3.3.1.1.Labial tedavide sondalamada kanama bulguları**

Labial tedavide sondalamada kanama değeri  $T_0 - T_1$  dönemleri sondalamada kanama değerleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde sondalamada kanama skorları azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).

Labial tedavide  $T_1 - T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında sondalamada kanama skorları  $T_2$  döneminde artmakta fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).

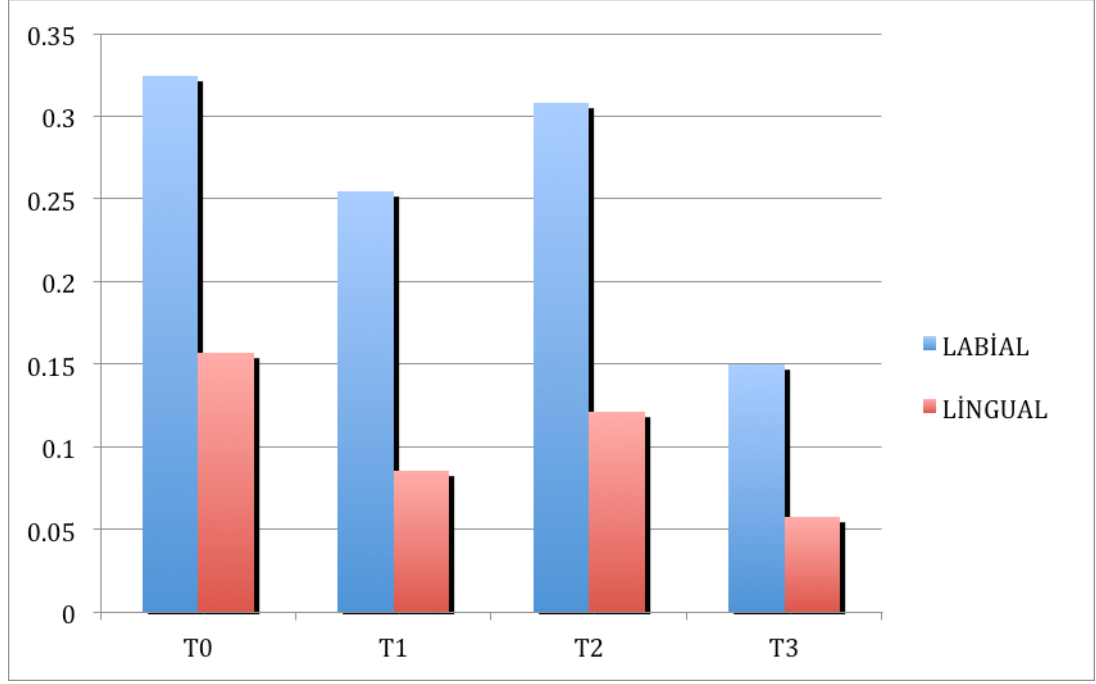
Labial tedavide  $T_2 - T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde sondalamada kanama değerleri azalmaktadır. Fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).

#### **4.3.3.1.2. Lingual tedavide sondalamada kanama bulguları**

Lingual tedavide sondalamada kanama değeri  $T_0 - T_1$  dönemleri sondalamada kanama değerleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde sondalamada kanama skorları azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).

Lingual tedavide  $T_1 - T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında sondalamada kanama skorları  $T_2$  döneminde artmakta fark istatistiksel olarak anlamsızdır ( $p>0.05$ ).

Lingual tedavide  $T_2 - T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde sondalamada kanama değerleri azalmaktadır. Fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ).



**Şekil 12:** Tedavi uygulanmayan yüzeylerde sondalamada kanama ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4.3.3.2. Plak değerlerine ait bulgular

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi benzerdir ( $p>0.05$ ).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.001$ ). Labial grubunun plak skorları lingual grubunun plak skorlarından yüksektir.

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ). (Şekil : 13)

##### 4.3.3.2.1. Labial tedavide plak değerlerine ait bulgular

Labial tedavide plak değeri  $T_0$ - $T_1$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_1$  döneminde t plak skorları azalmaktadır ( $p<0.001$ ).

Labial tedavide  $T_1$  -  $T_2$  dönemleri karşılaştırıldığında plak skorları  $T_2$  döneminde artmaktadır ( $p>0.05$ ).

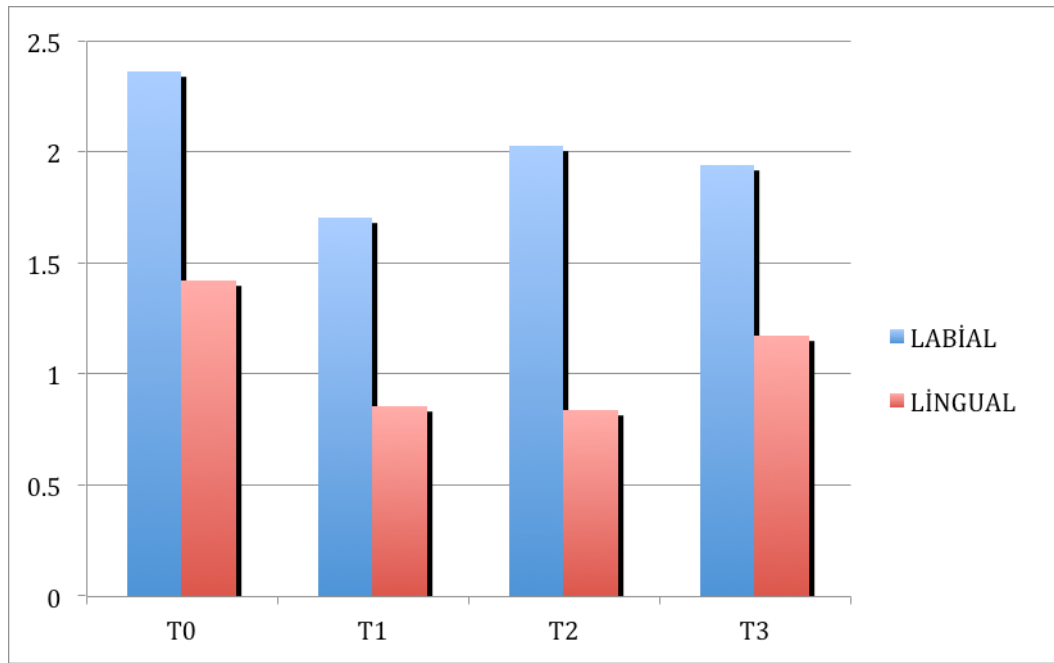
Labial tedavide  $T_2$  -  $T_3$  dönemleri karşılaştırıldığında  $T_3$  döneminde plak değerleri azalmaktadır. Fark istatistiksel anlamsızdır.

#### 4.3.3.2.2. Lingual tedavide plak değerlerine ait bulgular

Lingual tedavide plak değeri T<sub>0</sub>-T<sub>1</sub> dönemleri plak değerleri karşılaştırıldığında T<sub>1</sub> döneminde plak skorları azalmaktadır(p<0.001)..

Lingual tedavide T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> dönemleri karşılaştırıldığında plak skorları T<sub>2</sub> döneminde azalmaktadır (p>0.05).

Lingual tedavide T<sub>2</sub> – T<sub>3</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>3</sub> döneminde plak değerleri artmakta ancak istatistiksel olarak anlamsızdır.



**Şekil 13:** Tedavi uygulanmayan yüzeylerde plak ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4.3.3.3. Sondalanan cep derinliği bulguları

Grupların zaman içerisindeki tedaviye etkileşimi benzerdir (p>0.05).

Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05). Labial grubunun plak skorları lingual grubunun plak skorlarından yüksektir.

Tedavi zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05). (Şekil : 14)

##### 4.3.3.3.1. Labial tedavide sondalanan cep derinliği bulguları

Labial tedavide sondalanan cep derinliği T<sub>0</sub> -T<sub>1</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>1</sub> döneminde azalmaktadır(p>0.05).

Labial tedavide T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> dönemleri karşılaştırıldığında sondalanan cep derinliği skorları T<sub>2</sub> döneminde artmaktadır(p>0.05).

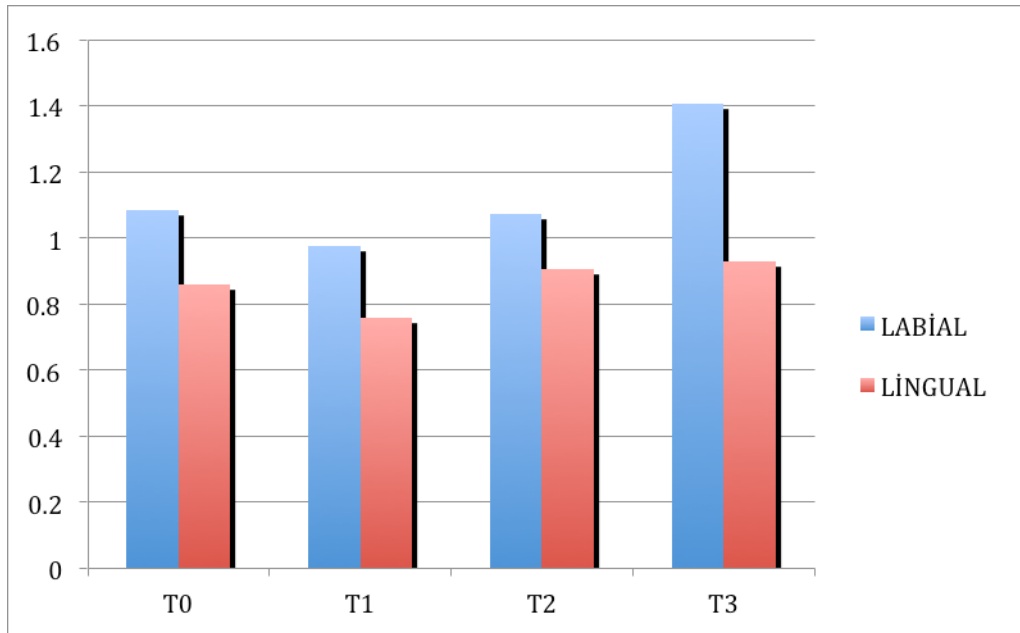
Labial tedavide T<sub>2</sub> – T<sub>3</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>3</sub> döneminde sondalanan cep derinliği değerleri artmaktadır (p>0.05).

#### 4.3.3.3.2. Lingual tedavide sondalanan cep derinliği bulguları

Lingual tedavide sondalanan cep derinliği değeri T<sub>0</sub> -T<sub>1</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>1</sub> döneminde sondalanan cep derinliği skorları azalmaktadır (p>0.05).

Lingual tedavide T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub> dönemleri karşılaştırıldığında sondalanan cep derinliği skorları T<sub>2</sub> döneminde artmaktadır (p>0.05).

Lingual tedavide T<sub>2</sub> – T<sub>3</sub> dönemleri karşılaştırıldığında T<sub>3</sub> döneminde sondalanan cep derinliği değerleri artmaktadır (p>0.05).



**Şekil 14:** Tedavi uygulanmayan yüzeylerde sondalanan cep derinliği ölçümlerinin tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı



#### **4.4. KONUŞMANIN BULGULARI**

##### **4.4.1. Akustik Değerlendirme Bulguları (MDVP, PRAAT, VOT)**

Labial ve lingual tekniklerine göre hastalardan tedavi öncesi (T<sub>0</sub>), tedavi başlangıcı (T<sub>1</sub>), 1 gün sonra (T<sub>2</sub>), 1 ay sonra (T<sub>3</sub>) ve 3 ay sonra (T<sub>4</sub>) alınan /a/ harfi kayıtları, MDVP programı ile akustik analiz yapılmıştır. Akustik parametrelerde, tedavi tekniğinin etkisini incelemek için SPSS istatistik programı ile iki-yönlü ANOVA tekrarlamalı ölçüm (two-way ANOVA repeated measure) testi sonuçları Tablo 10'da görülmektedir. Bu istatistik analiz sonucunda tedavi tekniğinin (labial veya lingual) akustik parametrelere etkisinin benzer olduğu görülmektedir. Tedavinin zamanla etkileşiminde, akustik parametrelere olan etkisine bakıldığında ise perde periyodu tabanlı olan frekans değişim parametrelerinin (Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ) etkilendiği görülmektedir.

**Tablo 10 :** Tedavi tekniğinin ve zamanın akustik parametrelere etkisi (P)

Parametreler	Zaman	Zaman*Tedavi
Fo	0,211	0,759
Fhi	0,192	0,962
Flo	0,152	0,406
STD	0,057	0,391
PFR	0,233	0,367
Jita	<b>0,030*</b>	0,427
Jitt	<b>0,005*</b>	0,412
RAP	<b>0,004*</b>	0,416
PPQ	<b>0,003*</b>	0,309
sPPQ	<b>0,022*</b>	0,252
vFo	0,247	0,428
ShdB	0,634	0,931
Shim	0,639	0,917
APQ	0,780	0,831
sAPQ	0,168	0,529
vAm	0,596	0,166
DSH	0,385	0,400
DUV	0,323	0,398
NHR	0,329	0,912
VTI	0,777	0,594
SPI	0,363	0,554
FTRI	0,382	0,657

\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

Perde periyodu tabanlı olan frekans değişim parametrelerinin (Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ) hangi tedavi zamanında etkileşimini incelemek için ise SPSS programı ile ikili-örneklem t-testi (paired-sampled t-test) yapılmış olup test sonuçları Tablo 11’de görülmektedir. Tablo 11 incelendiğinde tedavi öncesi ve tedavi başlangıcı ile tedavinin 3. ayında frekans değişim parametreleri arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Tedavinin 1. günü ile tedavinin 3 ay sonraki değerleri arasında ise sPPQ dışındakiler için istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken, 1 ay sonra ile

3 ay sonra arasında sadece Jita ve PPQ'de fark bulunmaktadır. Tablo 12 ' de bu parametrelere ait ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

**Tablo 11:** Zamanın frekans değişim parametrelerine etkisi (P)

	T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub> - T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub> - T <sub>3</sub>	T <sub>0</sub> - T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub> - T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub> - T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub> - T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub> - T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub> - T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub> - T <sub>4</sub>
<b>Jita</b>	0,972	0,491	0,973	<b>0,026*</b>	0,348	1,000	<b>0,004*</b>	0,393	<b>0,016*</b>	<b>0,028*</b>
<b>Jitt</b>	0,772	0,390	0,674	<b>0,009*</b>	0,461	0,851	<b>0,001*</b>	0,640	<b>0,019*</b>	0,053
<b>RAP</b>	0,788	0,372	0,678	<b>0,007*</b>	0,419	0,829	<b>0,001*</b>	0,622	<b>0,017*</b>	0,053
<b>PPQ</b>	0,753	0,429	0,632	<b>0,010*</b>	0,544	0,827	<b>0,001*</b>	0,742	<b>0,015*</b>	<b>0,045*</b>
<b>sPPQ</b>	0,880	0,444	0,724	<b>0,035*</b>	0,405	0,784	<b>0,004*</b>	0,619	0,079	0,111

\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıdır.

**Tablo 12:** Değişkenlik gösteren parametrelerin ortalama ve standart sapmaları

	T <sub>0</sub> (X±SD)	T <sub>1</sub> (X±SD)	T <sub>2</sub> (X±SD)	T <sub>3</sub> (X±SD)	T <sub>4</sub> (X±SD)
<b>Jita<sub>Labial</sub></b>	30.3391 ±16.6053	37.3285 ±28.8946	44.7703 ±30.8937	33.6615 ± 19.9375	59.6435 ± 32.8765
<b>Jita<sub>Lingual</sub></b>	44.1952 ±37.8689	37.7482 ±20.8362	40.3507 ±20.6240	41.4105 ±31.2835	51.1887 ±22.1266
<b>Jitt<sub>Labial</sub></b>	0.6563 ±0.3867	0.7601 ±0.6212	0.8744 ±0.5477	0.7093 ±0.4241	1.1952 ±0.4176
<b>Jitt<sub>Lingual</sub></b>	0.8311 ±0.5040	0.9090 ±0.7664	0.8589 ±0.5407	0.9090 ±0.7664	1.0273 ±0.5239
<b>RAP<sub>Labial</sub></b>	0.3885 ±0.2318	0.4495 ±0.3694	0.5296 ±0.3328	0.4206 0.2541	0.7245 ±0.2546
<b>RAP<sub>Lingual</sub></b>	0.5033 ±0.3077	0.4889 ±0.3484	0.5168 ±0.3271	0.5485 ±0.4794	0.6226 ±0.3183
<b>PPQ<sub>Labial</sub></b>	0.3883 ±0.2248	0.4427 ±0.3547	0.4933 ±0.3062	0.4206 ±0.2541	0.6945 ±0.2338
<b>PPQ<sub>Lingual</sub></b>	0.4763 ±0.2910	0.4745 ±0.3480	0.4995 ±0.3164	0.5277 ±0.4138	0.5888 ±0.3082
<b>sPPQ<sub>Labial</sub></b>	0.5691 ±0.2423	0.5920 ±0.3456	0.6628 ±0.3020	0.5908 ±0.2080	0.8207 ±0.2326
<b>sPPQ<sub>Lingual</sub></b>	0.5969 ±0.2591	0.5981 ±0.3081	0.6246 ±0.2663	0.6357 ±0.3975	0.6812 ±0.2767

#### 4.4.2. Formant Bulguları (Praat)

Labial ve lingual tekniklerine göre hastalardan tedavi öncesi (T<sub>0</sub>), tedavi başlangıcı (T<sub>1</sub>), 1 gün sonra (T<sub>2</sub>), 1 ay sonra (T<sub>3</sub>) ve 3 ay sonra (T<sub>4</sub>) alınan kelime kayıtları, Praat programı ile formant analizi (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>) yapılmıştır.4 Formanta tedavi tekniğinin etkileşimini incelemek için SPSS istatistik programı ile iki-yönlü ANOVA tekrarlamalı ölçüm (two-way ANOVA repeated measure) testi sonuçları Tablo 13’de görülmektedir. Bu istatistik analiz sonucunda tedavi tekniğinin (labial veya lingual) /funda/ kelimesinin ikinci formantına ve (sınır/ kelimesinin birinci formantına etkileşiminin farklı olduğu görülmektedir. Tedavi süresinin formantlara olan etkisine bakıldığında ise /yemiş/ kelimesinin ikinci ve üçüncü formantlarının etkilendiği görülmektedir. (Tablo : 13)

**Tablo 13:** Tedavi tekniğinin ve zamanın formantlara etkisine ait bulgular

		Zaman (P)	Tedavi (P)
Demirden	F <sub>1</sub>	0,645	0,639
	F <sub>2</sub>	0,465	0,942
	F <sub>3</sub>	0,656	0,736
	F <sub>4</sub>	0,783	0,699
Damla	F <sub>1</sub>	0,728	0,760
	F <sub>2</sub>	0,308	0,429
	F <sub>3</sub>	0,101	0,463
	F <sub>4</sub>	0,181	0,721
Funda	F <sub>1</sub>	0,449	0,620
	F <sub>2</sub>	0,201	<b>0,026*</b>
	F <sub>3</sub>	0,415	0,693
	F <sub>4</sub>	0,981	0,684
Gelin	F <sub>1</sub>	0,998	0,368
	F <sub>2</sub>	0,393	0,761
	F <sub>3</sub>	0,325	0,470
	F <sub>4</sub>	0,338	0,403
Terbiyelenmiş	F <sub>1</sub>	0,680	0,437
	F <sub>2</sub>	0,051	0,539
	F <sub>3</sub>	0,712	0,300

**Tablo 13: (devam)**

	<b>F<sub>4</sub></b>	0,335	0,293
<b>Sınır</b>	<b>F<sub>1</sub></b>	0,369	<b>0,038*</b>
	<b>F<sub>2</sub></b>	0,532	0,746
	<b>F<sub>3</sub></b>	0,264	0,943
	<b>F<sub>4</sub></b>	0,792	0,17
<b>Yokuş</b>	<b>F<sub>1</sub></b>	0,446	0,501
	<b>F<sub>2</sub></b>	0,591	0,780
	<b>F<sub>3</sub></b>	0,933	0,354
	<b>F<sub>4</sub></b>	0,097	0,256
<b>Yemiş</b>	<b>F<sub>1</sub></b>	0,100	0,549
	<b>F<sub>2</sub></b>	<b>0,038*</b>	0,236
	<b>F<sub>3</sub></b>	<b>0,012*</b>	0,214
	<b>F<sub>4</sub></b>	0,093	0,068

\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

Tedavi tekniklerinin hangi sürelerinde farklılık gösterdiğini incelemek için SPSS programı ile tek-yönlü ANOVA testi yapılmış olup test sonuçları Tablo 14’de verilmektedir. Tablo 14 incelendiğinde tedavi teknikleri /funda/ kelimesinin ikinci formantının tedavi başlangıcı ve /sınır/ kelimesinin birinci formantının tedavide 1. gün fark ettiği ve daha sonraki zamanlarda bu farklılığın kalktığı görülmektedir. (Tablo :15-16, Şekil:15)

**Tablo 14: Tedavinin formanta etkisine ait bulgular**

		<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>4</sub></b>
<b>Funda</b>	<b>F<sub>2</sub></b>	0,195	<b>0,017</b>	0,685	0,923	0,624
<b>Sınır</b>	<b>F<sub>1</sub></b>	0,790	0,563	<b>0,031</b>	0,376	0,297

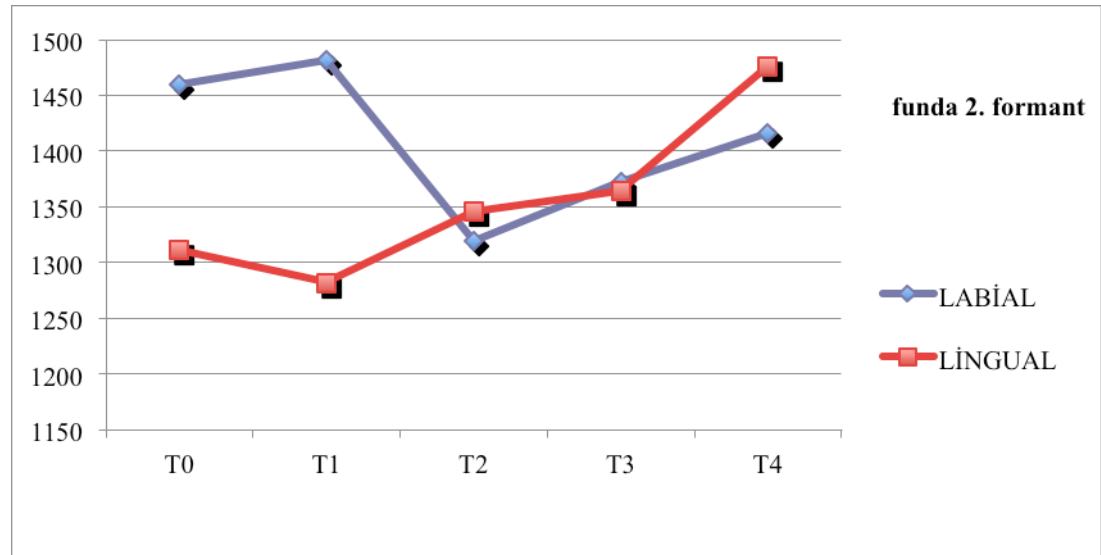
\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

**Tablo 15 :** /funda/ 2. formant ortalama ve standart sapmalarına ait değerler

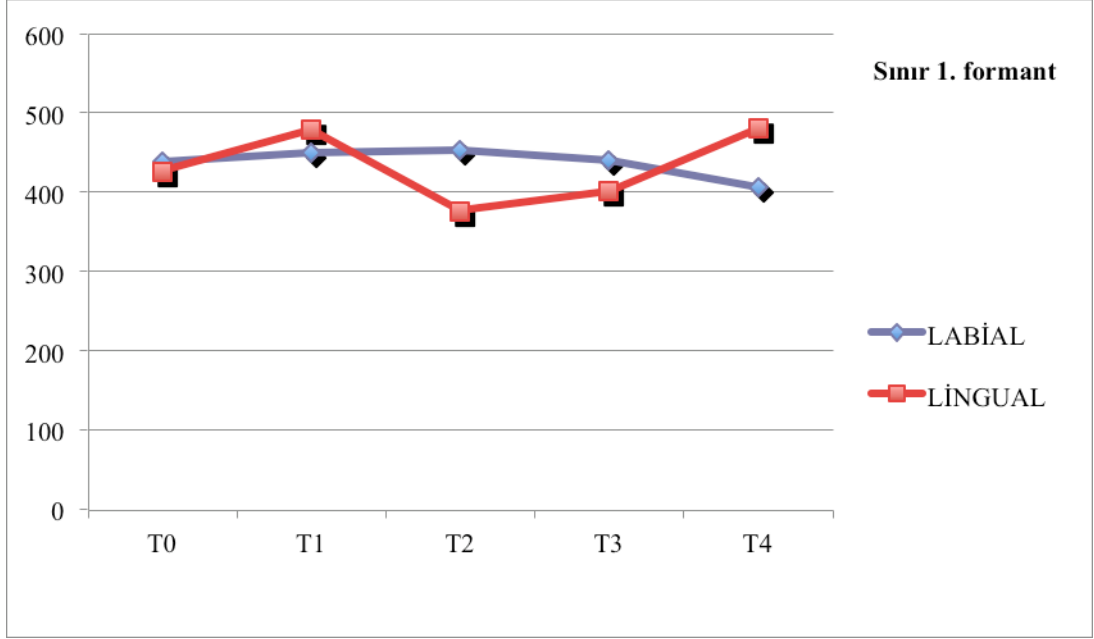
Funda (2.formant)	T <sub>0</sub> (X±SD)	T <sub>1</sub> (X±SD)	T <sub>2</sub> (X±SD)	T <sub>3</sub> (X±SD)	T <sub>4</sub> (X±SD)
<b>Labial</b>	1459.75 ±249.82	1481.94 ±224.89	1319.66 ±203.63	1372.99 ±236.59	1415.93 ±264.06
<b>Lingual</b>	1311.20 ±353.86	1282.16 ±204.31	1346.04 ±143.21	1364.39 ±246.09	1475.84 ±386.00

**Tablo 16 :** /sınır/ 1.formant ortalama ve standart sapma değerleri

Sınır (1.formant)	T <sub>0</sub> (X±SD)	T <sub>1</sub> (X±SD)	T <sub>2</sub> (X±SD)	T <sub>3</sub> (X±SD)	T <sub>4</sub> (X±SD)
<b>Labial</b>	438.72 ±125.74	449.30 ±134.05	452.62 ±110.05	440.11 ±142.00	405.73 ±134.88
<b>Lingual</b>	426.20 ±129.33	479.12 ±144.77	376.32 ±69.78	400.90 ±91.04	480.17 ±235.53



**Şekil 15:** /funda/ 2. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı



**Şekil 16 :** /sınır/ 1. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı

/yemiş/ kelimesinin ikinci ve üçüncü formantlarının hangi tedavi zamanlarında farklılık gösterdiğini incelemek için ise SPSS programı ile ikili-örneklem t-testi (paired-sampled t-test) yapılmış olup test sonuçları Tablo 17’de görülmektedir. Tablo 17 incelendiğinde tedavi öncesi ile tedavide 1 gün sonra ve tedavide 1 gün sonra ile tedavide 1 ay sonraki durumlar için /yemiş/ kelimesinin ikinci ve üçüncü formantları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Tel takılmadan ile tel takıldıktan hemen sonra için ise sadece /yemiş/ kelimesinin ikinci formantı istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. tablo 18 de yemiş 2. formant tablo 19 da yemiş 3. formant değerleri ortalama ve standart sapmaları görülmektedir. Bu tablolara ait şekiller 17 ve 18 de gösterilmektedir.

**Tablo 17 :** /yemiş/ 2. ve 3. formant değerlerinin zamana etkisine ait bulgular (P)

		T <sub>0</sub> - T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub> - T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub> - T <sub>3</sub>	T <sub>0</sub> - T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub> - T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub> - T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub> - T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub> - T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub> - T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub> - T <sub>4</sub>
yemiş	F <sub>2</sub>	<b>0,038*</b>	<b>0,002*</b>	0,126	0,086	0,349	0,308	0,549	<b>0,022*</b>	0,137	0,737
	F <sub>3</sub>	0,262	<b>0,001*</b>	0,291	0,133	0,155	0,847	0,801	<b>0,028*</b>	0,235	0,651

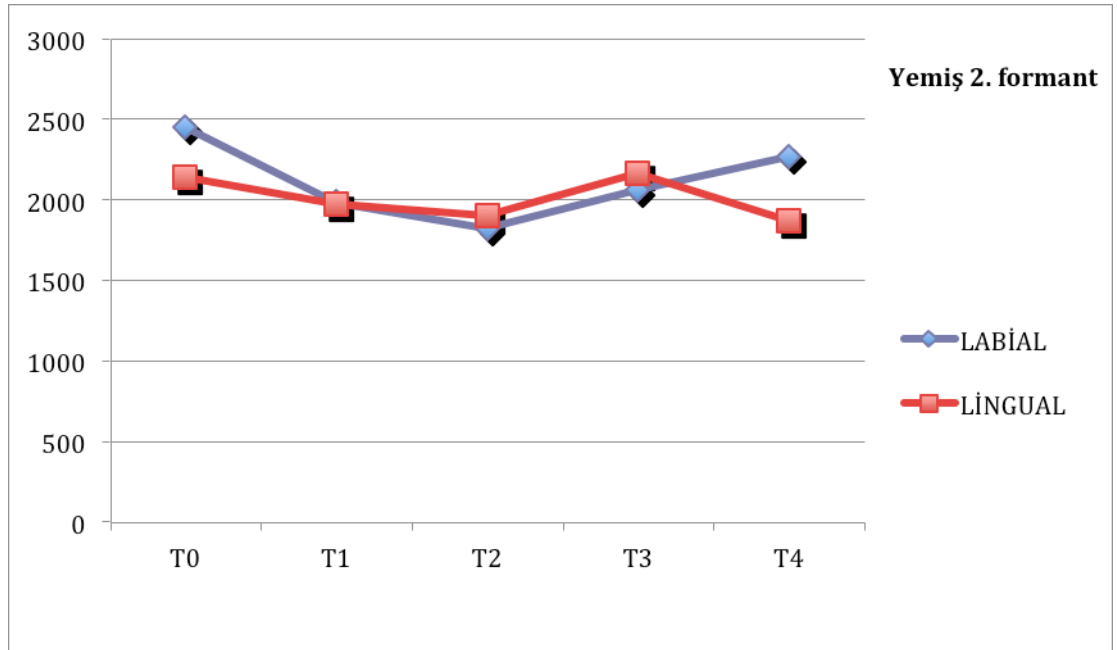
\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

**Tablo 18 :** /yemiş/ 2. formant ortalama ve standart sapma değerleri

Yemiş (2.formant)	T <sub>0</sub> (X±SD)	T <sub>1</sub> (X±SD)	T <sub>2</sub> (X±SD)	T <sub>3</sub> (X±SD)	T <sub>4</sub> (X±SD)
Labial	2454.14 ±424.34	1987.81 ±659.35	1822.46 ±564.12	2063.35 ±533.25	2271.91 ±476.23
lingual	2138.87 ±708.55	1971.01 ±570.66	1898.80 ±695.41	2165.03 ±691.59	1868.09 ±655.07

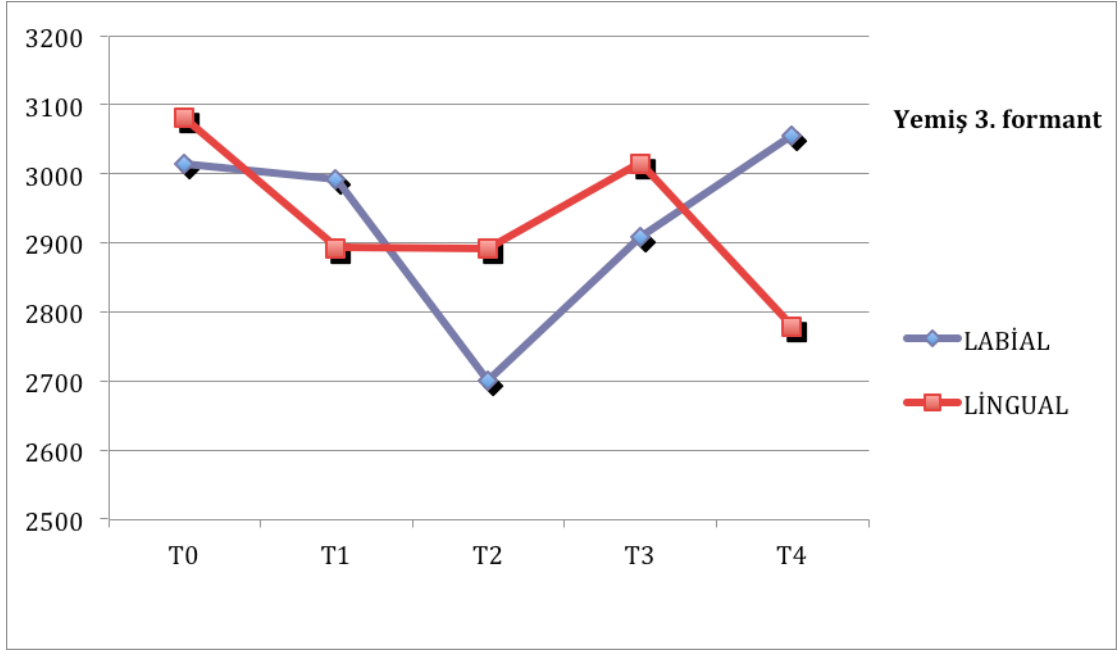
**Tablo 19 :** /yemiş/ 3. formant ortalama ve standart sapma değerleri

Yemiş (3.formant)	T <sub>0</sub> (X±SD)	T <sub>1</sub> (X±SD)	T <sub>2</sub> (X±SD)	T <sub>3</sub> (X±SD)	T <sub>4</sub> (X±SD)
Labial	3014.29 ±470.75	2991.27 ±568.79	2700.74 ±444.27	2908.38 ±434.32	3054.94 ±490.37
Lingual	3080.75 ±455.83	2892.32 ±349.58	2891.23 ±477.14	3015.12 ±507.23	2779.21 ±434.20



**Şekil 17:** /yemiş/ 2. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı





**Şekil 18 :** /yemiş/ 3. formant tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı

#### 4.4.2. VOT Bulguları

Türkçe süreksiz ünsüzleri artikülasyon olduğu yere göre üç sınıfa ayrılır: dudaklar (/p/, /b/), dental (/t/, /d/) ve damak (/k/, /g/). Bu çalışmada VOT değerlerinde etki edebileceği düşünülen /t/ ve /d/ için VOT değerleri /terbiyelenmiş/ ve /damla/ kelimeleri kullanılarak ölçülmüştür. /te/ ve /da/ için bulunan ortalama VOT değerleri sırasıyla 39ms ve -50,5ms'dir Türk popülasyonu için normal değerler Ögüt ve ark. /t/ ve /d/ için 50 ve -53 ms'dir (269).

Labial ve lingual tekniklerine göre hastalardan tedavi öncesi (T<sub>0</sub>), tedavi başlangıcı (T<sub>1</sub>), 1 gün sonra (T<sub>2</sub>), 1 ay sonra (T<sub>3</sub>) ve 3 ay sonra (T<sub>4</sub>) alınan kelimeler için VOT değerleri ölçülmüştür. Tedavi tekniğinin VOT değerlerine etkisini incelemek için SPSS istatistik programı ile iki-yönlü ANOVA tekrarlamalı ölçüm (two-way ANOVA repeated measure) testi sonuçları Tablo 20'de görülmektedir. Tedavi tekniğinin (labial veya lingual) VOT değerlerine etkileri benzer bulunmuştur. (p>0.05).

/d/ ünsüzü için tedavi sürecinin istatistiksel olarak anlam göstermemekle birlikte bazı hastalarda tedavi öncesi pozitif çıkan VOT değerleri tedavi ile birlikte negatife çekmektedir. Ayrıca, bazı hastalarda da tedavi öncesi çok yüksek olan VOT değerlerini standart değerler arasına çekmektedir.

/t/ ünsüzü için tedavi süreci istatistiksel olarak anlamlıdır. (Tablo :21) Ortalama değerler incelendiğinde tedavi öncesi VOT ortalama değeri standart ortalama değerinden düşükken tedavi ile birlikte standart ortalamayı yakalmaktadır. (Tablo : 22, Şekil : 19)

**Tablo 20 :** Tedavi tekniğinin ve zamanın VOT değerine etkisine ait bulgular (p)

	<b>Zaman</b>	<b>Tedavi</b>
<b>/t/</b>	<b>0,010*</b>	0,466
<b>/d/</b>	0,886	0,490

\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

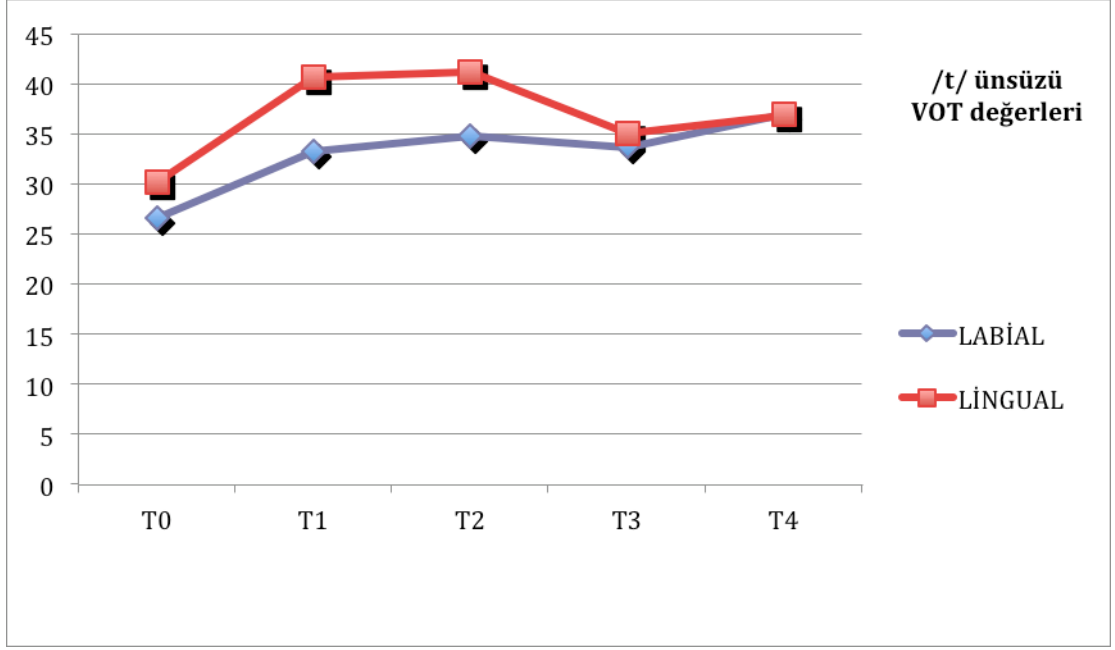
**Tablo 21 :** Zamanın VOT değerine etkisine ait bulgular (p)

	<b>T<sub>0</sub>- T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>0</sub>- T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>0</sub>- T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>0</sub>- T<sub>4</sub></b>	<b>T<sub>1</sub>- T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>1</sub>- T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>1</sub>- T<sub>4</sub></b>	<b>T<sub>2</sub>- T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>2</sub>- T<sub>4</sub></b>	<b>T<sub>3</sub>- T<sub>4</sub></b>
<b>/t/</b>	0,613	0,253	0,232	<b>0,026*</b>	<b>0,003*</b>	0,684	0,66	<b>0,032*</b>	<b>0,049*</b>	0,350

\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

**Tablo 22 :** /t/sessizinin ortalama ve standart sapma değerleri

<b>/t/ ünsüzü</b>	<b>T<sub>0</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>1</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>2</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>3</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>4</sub>(X±SD)</b>
<b>Labial</b>	26.6 ±12.2	33.3 ±6.7	34.8 ±7.1	33.7 ±9.2	37.0 ±13.6
<b>Lingual</b>	30.2 ±10.2	40.7 ±11.2	41.2 ±6.9	35.1 ±6.1	36.9 ±17.1



Şekil 19 : /t/ sessizi tedavi şekillerine ait VOT değerlerinin dağılımı

#### 4.4.3. Algısal Değerlendirme Bulguları

Labial ve lingual tekniklerine göre hastalardan tedavi öncesi (T<sub>0</sub>), tedavi başlangıcı (T<sub>1</sub>), 1 gün sonra (T<sub>2</sub>), 1 ay sonra (T<sub>3</sub>) ve 3 ay sonra (T<sub>4</sub>) alınan diyet pasaj kayıtları, konuşma uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Tedavi tekniğinin ve algısal parametrelere etkisini incelemek için SPSS istatistik programı ile iki-yönlü ANOVA tekrarlamalı ölçüm (two-way ANOVA repeated measure) testi sonuçları Tablo 23'de görülmektedir. Tedavi tekniğinin (labial veya lingual) algısal parametrelerde birbirlerine benzer etkiler yarattığı sonucu bulunmuştur. (p>0.05)

Tedavinin algısal parametrelerin hepsini etkilediği görülmektedir.

Tablo 23 : Tedavi tekniğinin ve zamanın algısal parametrelere etkisine ait bulgular (p)

	Zaman	Tedavi
OI	<0,001 *	0,690
I	0,002*	0,716
UAN	<0,001*	0,798
F	<0,001*	0,721
V	<0,001*	0,337

\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

Algısal parametreler içinde en büyük değişimi gösteren parametre sessiliktir. Sessilik parametresinin hangi tel takılma sürelerinde farklılık gösterdiğini veren ikili-örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 24) tüm zamanlarda anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Sessilik için ortalama değerler incelendiğinde iki tedavi yönteminde de tel takıldıktan hemen sonra ve 1 gün sonrasında önemli artışlar görülürken takıldıktan 1 ve 3 ay sonrasında daha az bir artış görülmektedir.(Tablo : 25-26) tedavi ile her iki tedavi grubunda algısal parametrelerdeki değişimler Şekil 20, 21, 22, 23, 24 te gösterilmektedir.

**Tablo 24 :** Zamanın algısal parametrelere etkisine ait bulgular (p)

	T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub> -T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub> -T <sub>3</sub>	T <sub>0</sub> -T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub> -T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub> -T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub> -T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub> -T <sub>4</sub>
<b>OI</b>	<b>0,008*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	0,126	<b>0,047*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>
<b>I</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,017*</b>	<b>0,021*</b>	0,293	0,057	<b>0,012*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,007*</b>	0,069	<b>0,008*</b>
<b>UAN</b>	<b>0,002*</b>	<b>0,018*</b>	<b>0,041*</b>	<b>0,041*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	0,060	<b>0,004*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>
<b>F</b>	<b>0,014*</b>	<b>0,047*</b>	0,085	0,067	<b>&lt;0,002*</b>	<b>0,008*</b>	<b>0,005*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>
<b>V</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,010*</b>	<b>0,008*</b>	<b>0,048*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>

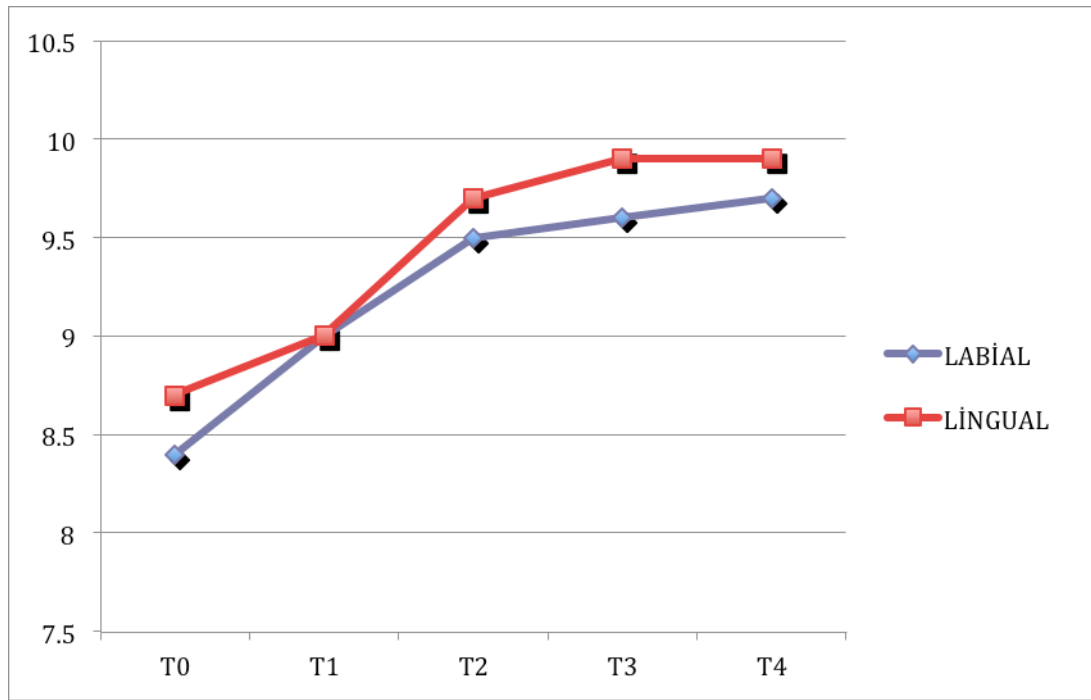
\*Koyu yazılmış sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı

**Tablo 25 :** Labial tedavi grubunda algısal parametrelerin ortalama ve standart sapma değerleri

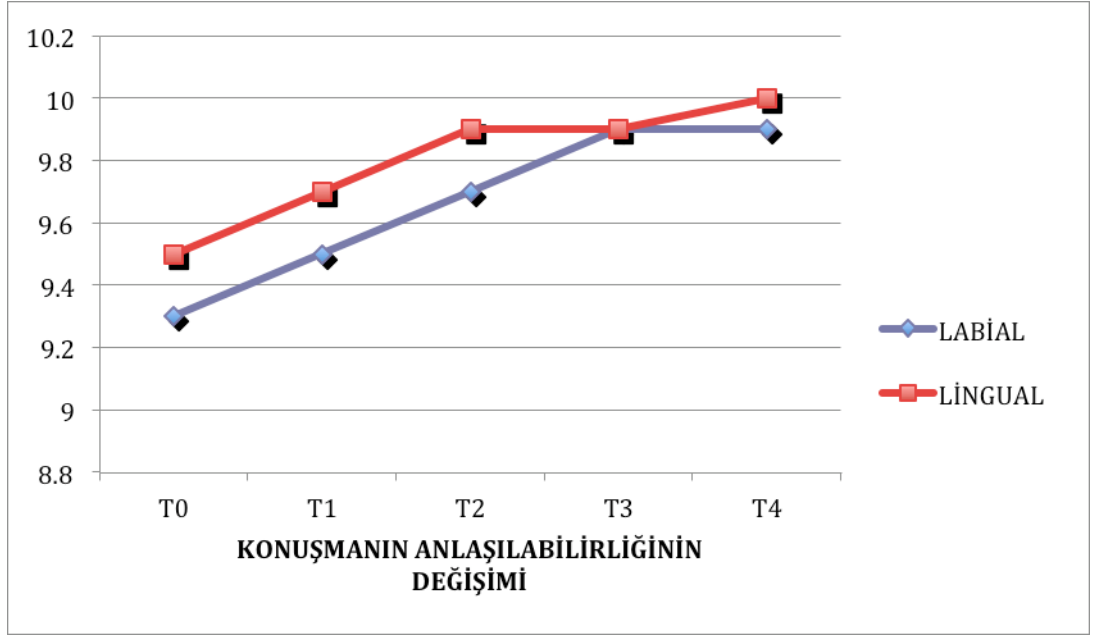
<b>Labial</b>	<b>T<sub>0</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>1</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>2</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>3</sub>(X±SD)</b>	<b>T<sub>4</sub>(X±SD)</b>
<b>OI</b>	8.4±0.7	9.0±0.8	9.5±0.6	9.6±0.6	9.7±0.5
<b>I</b>	9.3±0.8	9.5±0.7	9.7±0.5	9.9±0.4	9.9±0.3
<b>UAN</b>	9.1±0.6	9.3±0.6	9.6±0.5	9.7±0.5	9.7±0.5
<b>F</b>	8.7±1.0	9.1±0.9	9.6±0.7	9.6±0.7	9.7±0.5
<b>V</b>	7.6±1.0	8.8±0.8	9.3±0.6	9.5±0.5	9.7±0.5

**Tablo 26 :**Lingual tedavi grubunda algısal parametrelerin ortalama ve standart sapma değerleri

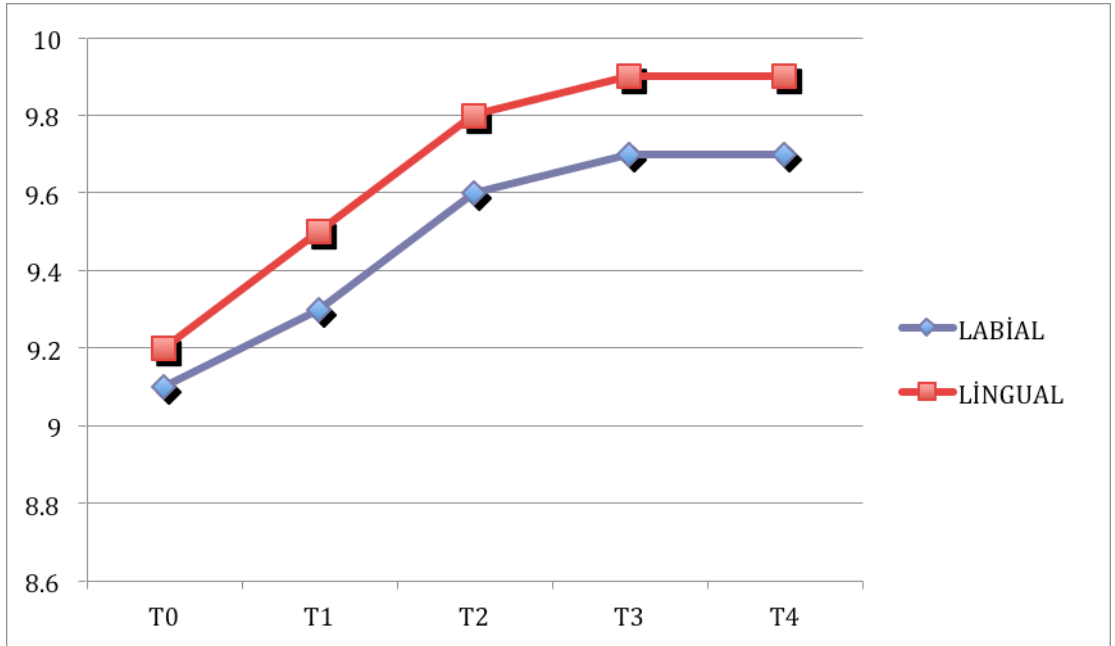
LİNGUAL	T <sub>0</sub> (X±SD)	T <sub>1</sub> (X±SD)	T <sub>2</sub> (X±SD)	T <sub>3</sub> (X±SD)	T <sub>4</sub> (X±SD)
OI	8.7±0.5	9.0±0.7	9.7±0.5	9.9±0.4	9.9±0.4
I	9.5±0.5	9.7±0.5	9.9±0.4	9.9±0.4	10.0±0
UAN	9.2±0.6	9.5±0.5	9.8±0.4	9.9±0.3	9.9±0.3
F	8.6±0.7	9.0±0.7	9.6±0.5	9.8±0.4	9.9±0.3
V	8.1±0.9	8.9±0.6	9.6±0.5	9.9±0.4	9.9±0.3



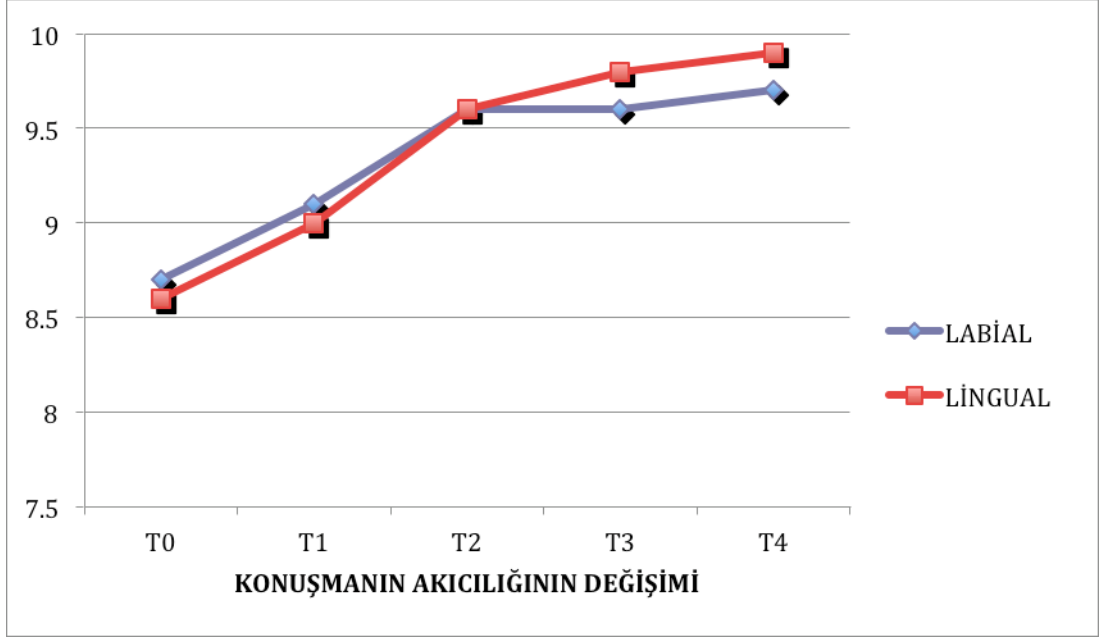
**Şekil 20 :** Konuşmanın etkileyciliğinin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı



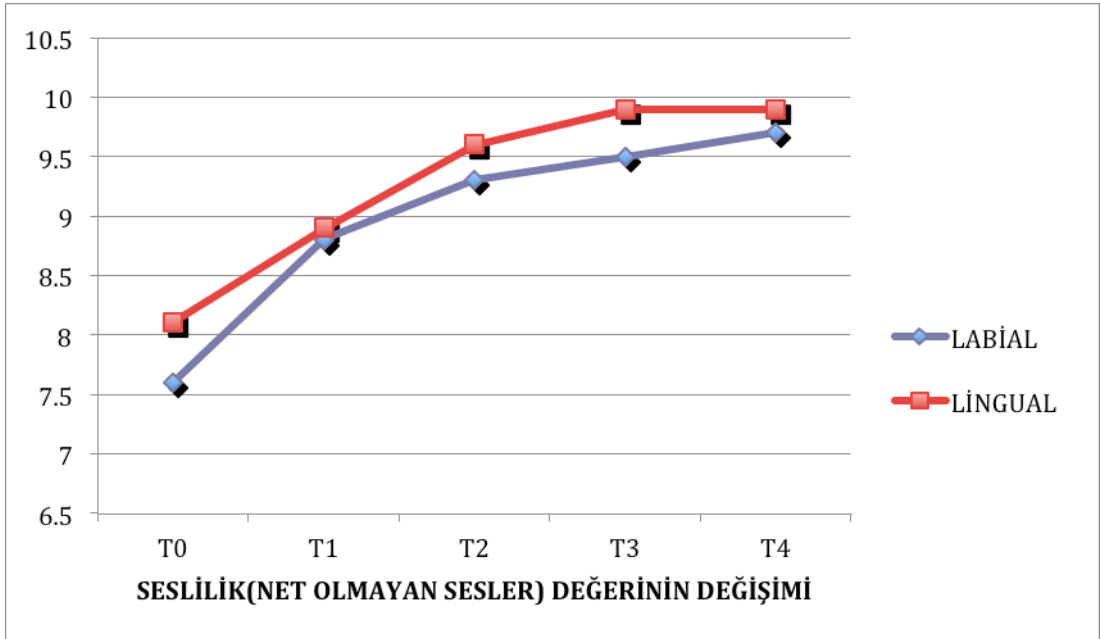
**Şekil 21 :** Konuşmanın anlaşılabilirliğinin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı



**Şekil 22:** İstenmeyen seslerin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı



**Şekil 23 :** Konuşmanın akıcılığının tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı



**Şekil 24 :** Net olmayan seslerin tedavi şekillerine ait değerlerin dağılımı



#### 4.5. HASTA MEMNUNİYETİ BULGULARI

(Anket sorularına verilen değerlerin (Med ve IR) değerleri tablo 27 de gösterilmektedir.)

**1.soru : Ağız boşluğunuzda bir kısıtlama yada daralma olduğunu hissediyor musunuz?**

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

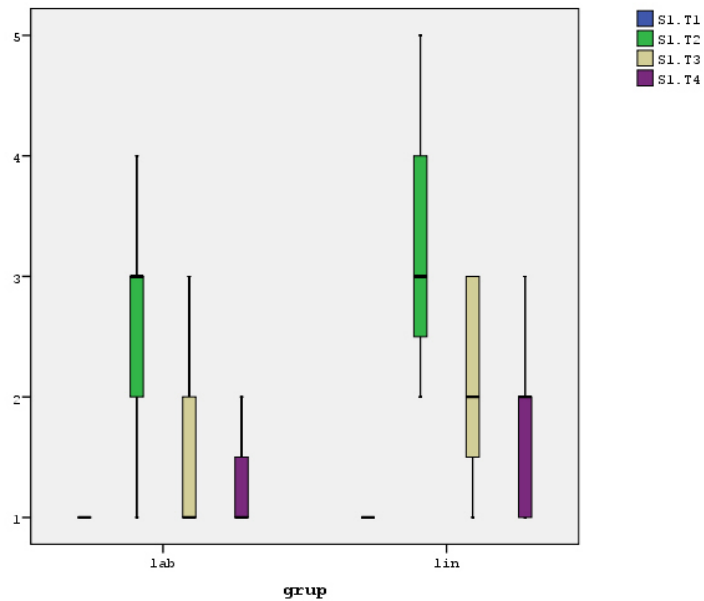
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve lingual grubunda daha yüksek gözlenmiştir. (p<0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> döneminde labial grubunda istatistiksel bir farklılık görülmemektedir.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine azalmaktadır istatistiksel olarak anlamlıdır. T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmaktadır. (Şekil : 25)



**Şekil 25:** 1. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

**2. soru : Ağızda basınca hassas kızarmış yada lezyon haline gelmiş alan farkettiliniz mi ?**

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

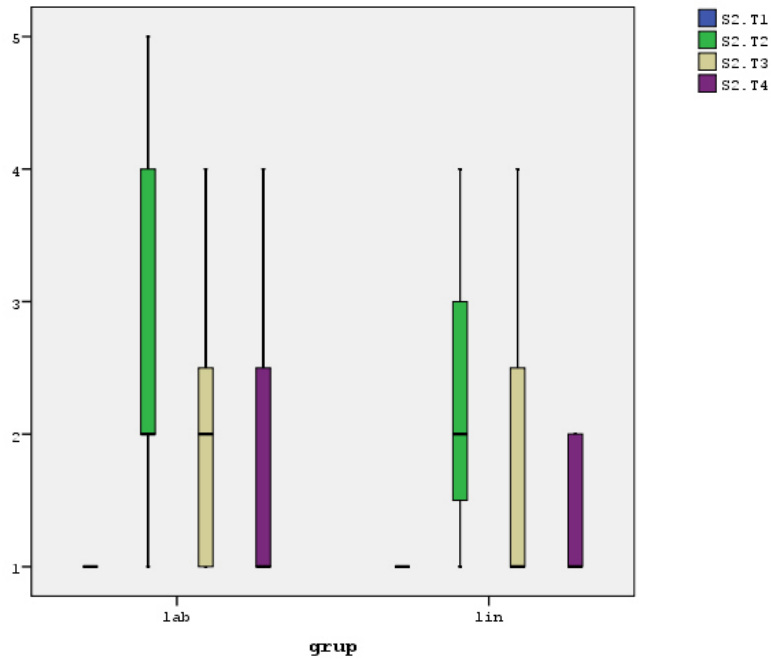
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> döneminde istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine azalmakta ancak fark istatistiksel olarak anlamsızdır, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak fark istatistiksel olarak anlamsızdır. (p>0.05)

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine azalmakta ancak fark istatistiksel olarak anlamsızdır, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak fark istatistiksel olarak anlamsızdır. (Şekil : 26)



**Şekil 26:** 2. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

**3. soru : Dilinizin yada dudaklarınızın konum-pozisyonunda değişim varmı ?**

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

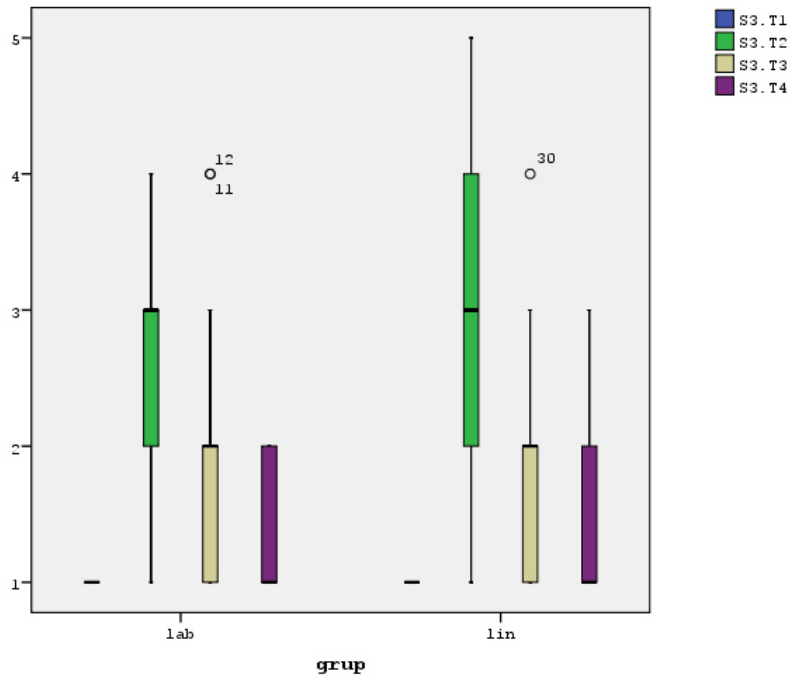
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p>0.05).

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamlı görülmemektedir.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamlı görülmemektedir. (Şekil : 27)



**Şekil 27 :** 3. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

#### 4. soru : Konuşmanızda değişim farkettiliniz mi ?

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p>0.05).

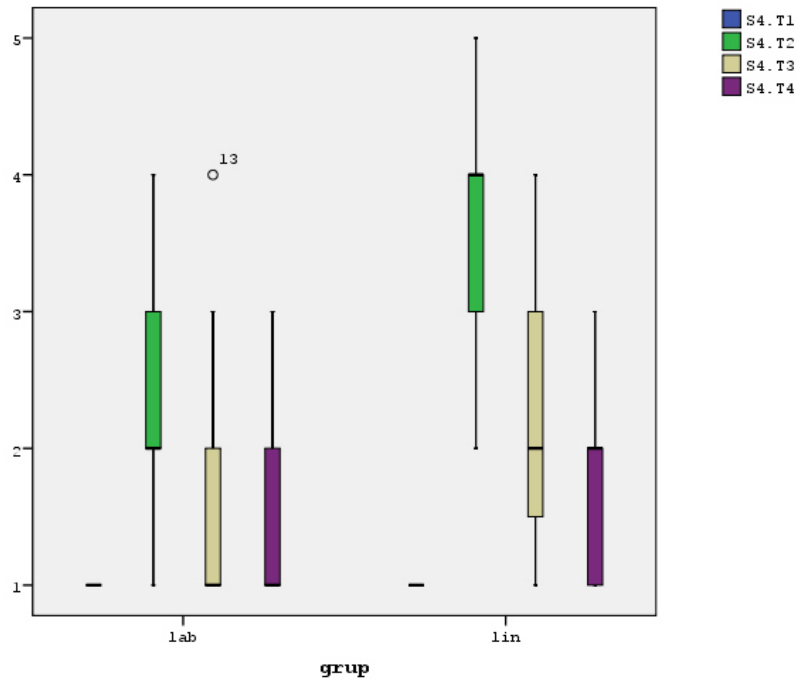
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamlı lingual grubunda yüksek bulunmuştur (p<0.05).

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p>0.05).

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p>0.05).

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı azalmakta , T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine labial grubunda istatistiksel bir farklılık görülmemektedir.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmektedir. (Şekil : 28)



Şekil 28: 4. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

### 5. soru:Konuşmanızdaki değişimi çevreniz tarafından farkediyor mu ?

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

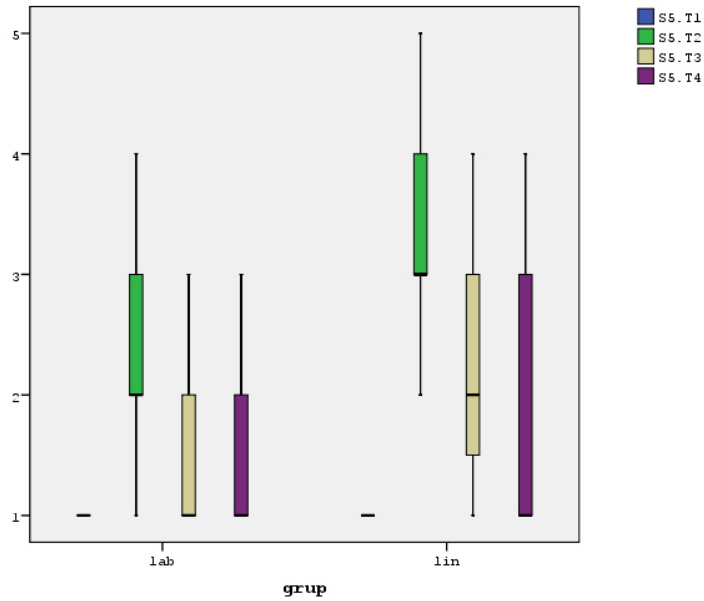
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamlı ve lingual grubunda yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve lingual grubunda daha yüksek skorlandığı gözlenmiştir.

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub>den T<sub>2</sub>döneminde istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> döneminde istatistiksel olarak anlamlı azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub>dönemine artmakta ancak istatistiksel bir farklılık görülmemektedir.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> danT<sub>2</sub> döneminde istatistiksel olarak artarken, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> döneminde istatistiksel olarak anlamlı azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. (Şekil :29)



Şekil 29: 5. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

### 6. soru : Konuşmanın bazı tiplerinden kaçınır mısınız?(örn: telefon)

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

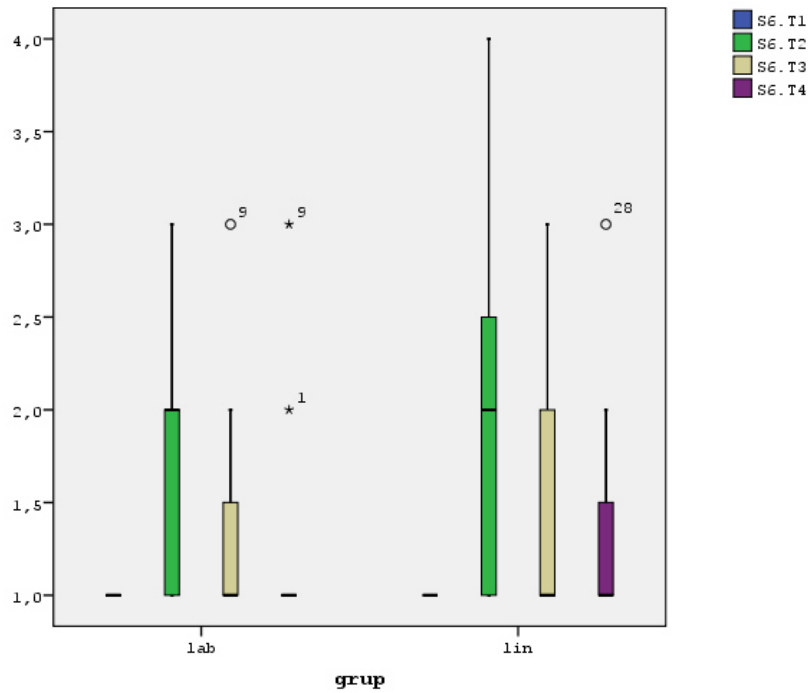
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalma görülmekte ancak fark istatistiksel olarak anlamsız çıkmaktadır.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> döneminde istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine azalmakta ancak fark istatistiksel olarak anlamsız çıkmaktadır, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı azalmaktadır. (Şekil :30)



Şekil 30: 6. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

### 7. soru : Çiğneme sırasında zorluk yaşıyor musunuz?

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

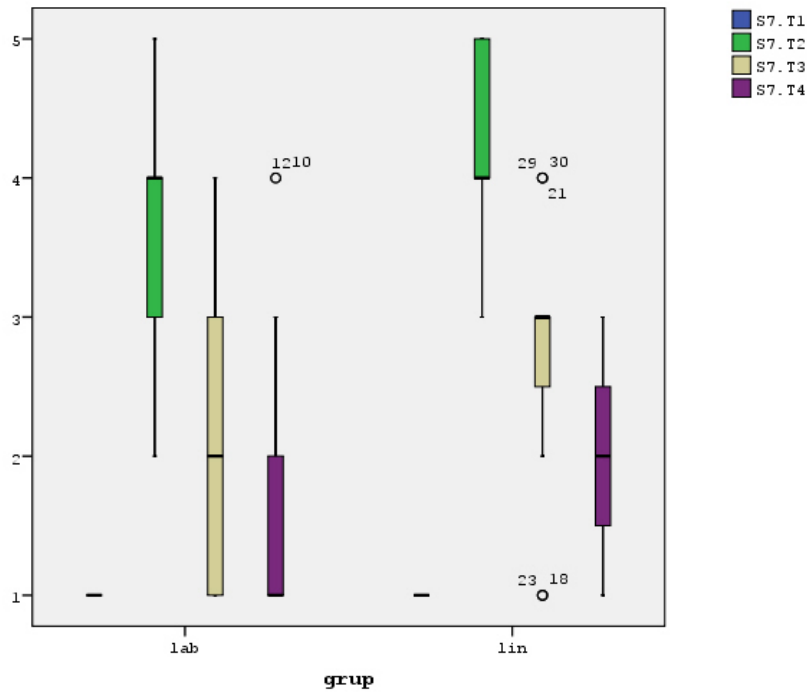
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalmaktadır.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalmaktadır. (Şekil : 31)



Şekil 31: 7. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

### 8. soru : Isırma sırasında zorluk yaşıyor musunuz ?

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

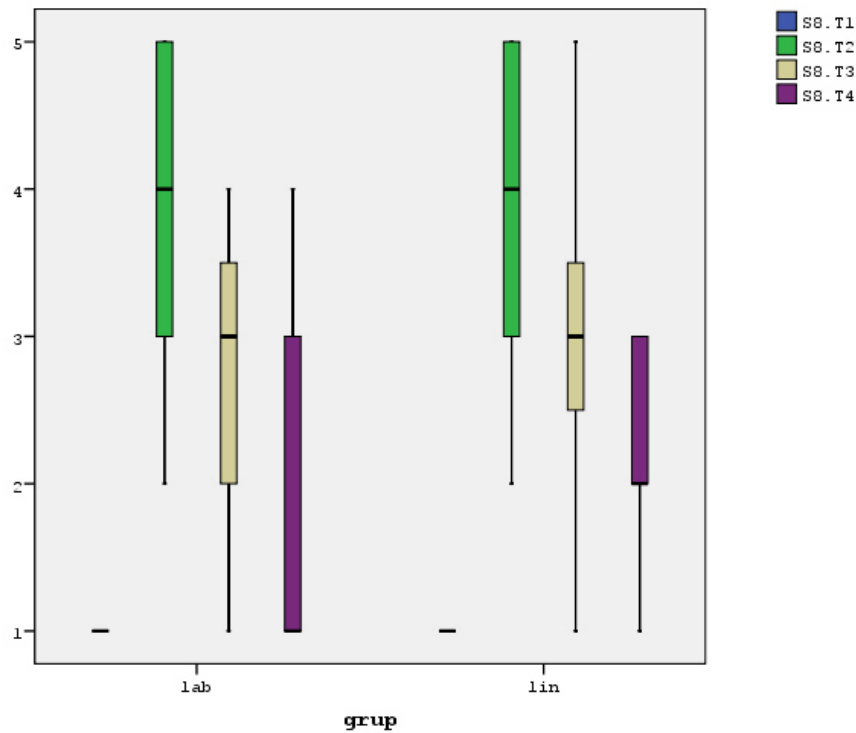
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalmaktadır.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalmaktadır.(Şekil : 32)



Şekil 32: 8. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı



### 9. soru : Yutkunma sırasında problem yaşıyor musunuz ? (katı gıdalar)

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

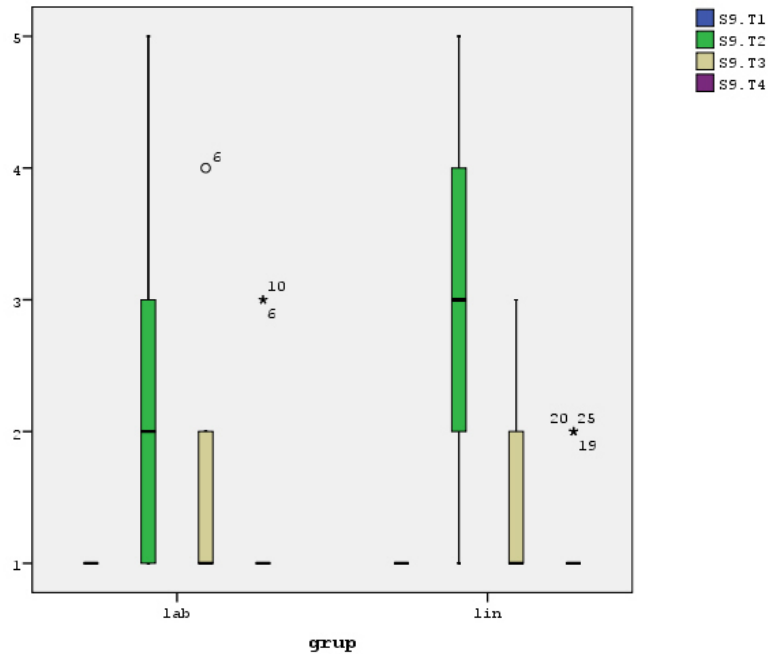
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel bir farklılık görülmemektedir.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmaktadır. (Şekil : 33)



Şekil 33: 9. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

### 10. soru : Yutkunma sırasında problem yaşıyor musunuz ? (sıvı gıdalar)

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

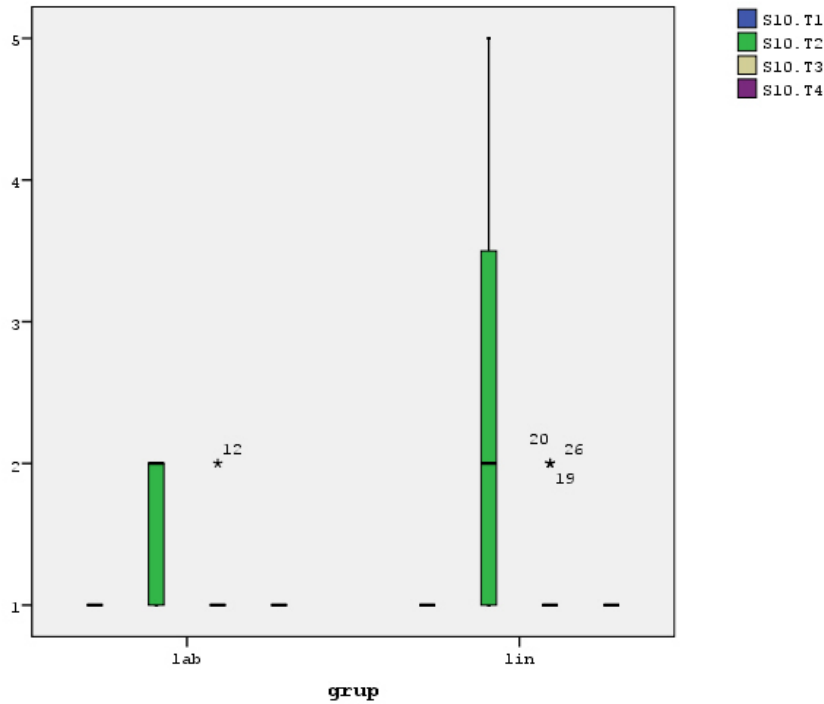
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel bir farklılık görülmemektedir.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> dan T<sub>2</sub> döneminde istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> döneminde istatistiksel olarak azalmakta, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel bir farklılık görülmemektedir. (Şekil : 34)



Şekil 34: 10. soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

### 11.soru : Braketleriniz ağız ve diş temizliğinizi – hijyeninizi engelliyormu ?

T<sub>1</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

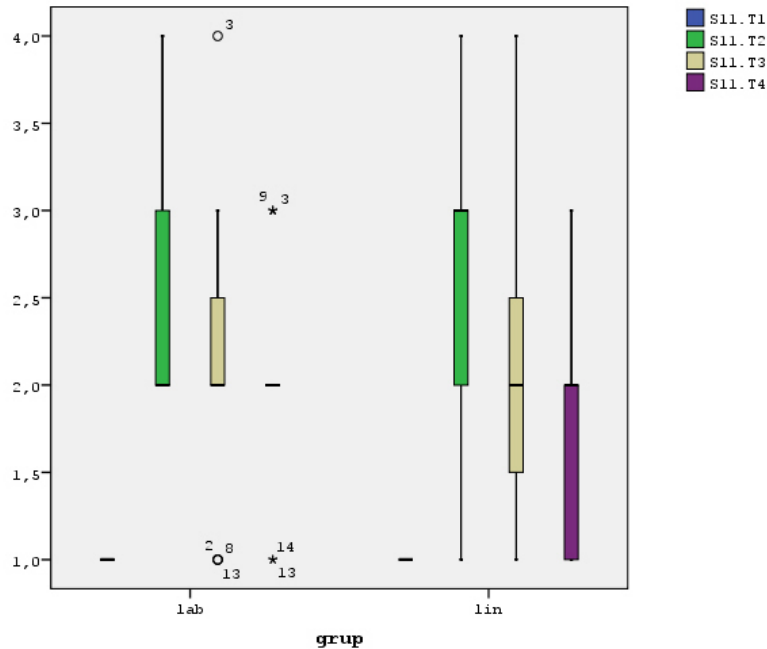
T<sub>2</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>3</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

T<sub>4</sub> döneminde labial ve lingual tedavi olan hastaların cevapları karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. (p>0.05)

Labial tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsızdır, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız görülmektedir.

Lingual tedavi olan hastaların skorları T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> dönemine istatistiksel olarak artarken, T<sub>2</sub> den T<sub>3</sub> dönemine azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsızdır, T<sub>3</sub> den T<sub>4</sub> dönemine istatistiksel olarak azalmaktadır. (Şekil : 35)



Şekil 35: 11.soruya verilen yanıtların tedavi şekillerine ait değerlerinin dağılımı

**Tablo 27:** Anket sorularına verilen cevapların tedavi şekillerine ait medyan ve interquartile range değerleri

		<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>
		<b>Medyan ±IR</b>	<b>Medyan ±IR</b>	<b>Medyan ±IR</b>	<b>Medyan ±IR</b>
<b>LABİAL</b>	<b>S1</b>	1.00 ±0	3.00 ±1	1.00±1	1.00±1
	<b>S2</b>	1.00 ±0	2.00±2	2.00±2	1.00±2
	<b>S3</b>	1.00 ±0	3.00±1	2.00±1	1.00±1
	<b>S4</b>	1.00 ±0	2.00±1	1.00±1	1.00±1
	<b>S5</b>	1.00 ±0	2.00±1	1.00±1	1.00±1
	<b>S6</b>	1.00 ±0	2.00±1	1.00±1	1.00±0
	<b>S7</b>	1.00 ±0	4.00±1	2.00±2	1.00±1
	<b>S8</b>	1.00 ±0	4.00±2	3.00±2	1.00±2
	<b>S9</b>	1.00 ±0	2.00±3	1.00±1	1.00±0
	<b>S10</b>	1.00 ±0	2.00±1	2.00±0	2.00±0
	<b>S11</b>	1.00 ±0	2.00±1	2.00±1	2.00±0
<b>LİNGUAL</b>	<b>S1</b>	1.00 ±0	3.00±2	2.00±2	2.00±1
	<b>S2</b>	1.00 ±0	2.00±2	1.00±2	1.00±1
	<b>S3</b>	1.00 ±0	3.00±2	2.00±1	1.00±1
	<b>S4</b>	1.00 ±0	4.00±1	2.00±2	2.00±1
	<b>S5</b>	1.00 ±0	3.00±1	2.00±2	1.00±2
	<b>S6</b>	1.00 ±0	2.00±2	1.00±1	1.00±1
	<b>S7</b>	1.00 ±0	4.00±1	3.00±1	2.00±2
	<b>S8</b>	1.00 ±0	4.00±2	3.00±2	2.00±1
	<b>S9</b>	1.00 ±0	3.00±2	1.00±1	1.00±0
	<b>S10</b>	1.00 ±0	2.00±3	1.00±0	1.00±0
	<b>S11</b>	1.00 ±0	3.00±1	2.00±2	2.00±1

## BÖLÜM V

### 5. TARTIŞMA

#### 5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

Çalışmamızda 2 farklı sabit ortodontik tedavi tekniği olan lingual ve labial tedavi tekniklerinin ağrıya, periodontal parametrelere, konuşmaya ve hasta memnuniyetine olan etkisi değerlendirilmiştir.

Ortodontik tedavi uygulamalarında yapılan çalışmalarda hastaların lingual ortodontiye olan ilgilerinden dolayı tercih eden grubun 40 yaşın altında ve çoğunluğunu kızların oluşturduğu populasyonun lingual çalışmalarında braket yaşı olarak değerlendirildiği ve tercih edildiği belirtilmiştir. (41, 104, 166, 170, 247, 349, 386) Bizimde çalışmamızda tedavi için başvuran hastaların yaş ortalaması diğer çalışmalara yakın ve çoğunluğunu kızlar oluşturmaktadır. Diğer çalışmaların bu kriteri benimsemesi yapılan çalışmalarda karşılaştırma açısından kolaylık sağladığını düşünmekteyiz.

Genel olarak kendinden ligatürlü lingual braketlerin üretilmesi tedavinin başarı etkinliğini arttırmaktadır. Düşük sürtünme değerleri birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (331, 315). Lingual yüzeyde ligatürleme kolaylaştırılmış, hekimin hasta başında geçen çalışma süresini azaltmıştır.( 154,155, 233, 315, 331). Lingual arkin değiştirilmeyeceği durumlarda da lastik ligatürler renklenme ve oral hijyen yönünden değişimi gerekliken, kapaklı braketlerde bu sürede zaman kaybı yaşanmaz (14). Tedavi sırasında uygulanan düşük sürtünme diş hareketini sağlayan kuvvetin optimumda tutulmasını resiprokal bölgeye dağılımının dengeli olmasını sağlamakta ve ankraj kontrolünü daha da kolaylaştırmaktadır. Tüm bunlar aktivasyon için gereken süreyi uzatmakta ve aktivasyon sırasında hekimin çalışma zamanını

kısaltmaktadır (155, 234). Bunun yanında hastaların oral hijyenleri ligatür olmadığı için olumlu yönde etkilenmektedir (14, 315, 372).

Sayar, G. (317) 2010 yılında farklı tipteki kapaklı lingual ortodonti braketleri ile nikel titanyum ve paslanmaz çelik teller arasındaki sürtünme dirençlerinin in vitro olarak değerlendirdiği uzmanlık tezinde statik ve kinetik sürtünme dirençlerini 0°, 5° ve 10° açılanmalarda incelemektedir. Çalışmada braketlerin yüzey pürüzlülükleri AFM ve SEM ile incelenmiştir. En düşük sürtünme direnci 0° açılanmada, In-Ovation L braketleri ile görülmüştür. SEM görüntüleri incelendiğinde, evolution braketlerin en pürüzlü yüzeye sahip olduğu bunu sırasıyla Phantom ve In-Ovation L braketlerin takip ettiği gözlemlenmiştir Bizimde çalışmamızda kullandığımız lingual ortodonti braketleri In-Ovation L olup tüm avantajları göz önünde bulundurularak tercih edilmiştir.

Set up model gerektirmeden direk malokluzyonlu model üzerine braketlerin uygun konumda yerleştirilmesi ile yapılan simplified teknik (133, 233, 324) laboratuvar işlemlerinin kısa olması kolay uygulanabilmesi, maliyeti düşük olması, hasta konforunu arttırması ve uygun endikasyonlu hastalarda başarılı tedavi sonuçları nedeniyle çalışmamızda tercih edilmiştir. Daha komplike vakalarda ise CAD-CAM teknolojisinin kullanıldığı laboratuvar sistemleri maliyeti yüksek te olsa hekim açısından büyük kolaylıklar sağladığından tercih edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Konuşmanın değerlendirilmesi hasta anket formları yada konuşma uzmanı tarafından dinleme yoluyla yada bilgisayar destekli programlar aracılığıyla yapılmaktadır. Hasta anket formları hastaların kendilerini anket soruları yardımıyla değerlendirirken kişiye bağlı farklılıklardan etkilenmekte ve subjektif değerlendirme yapmaktadır. Konuşmanın değerlendirilmesinde diğer bir yöntem belirli zamanlarda hastalardan alınan ses kayıtlarının konuşma uzmanı tarafından dinlenerek yapılan

yarı objektif değerlendirmedir. Kişiyeye bağılı farklılıklar yarı yarıya elemine edilmeye çalışılmıştır. Konuşmanın değerlendirilmesinde diğere bir yöntem de alınan ses kayıt örneklerinin bilgisayar destekli programlar aracılığıyla sesin spektrogafik analizinin yapılması ile sağlanır. Bu yöntemde yapılan inceleme kişilik farklılığını tamamen elemine etmiş ve objektif bulgular vermektedir. Literatür incelendiğinde her 3 yöntemin birlikte kullanıldığı objektif değerlendirmenin detaylı incelendiğı bir çalışmaya rastlanamamıştır. Çalışmalar yarı objektif yada subjektif değerlendirmeler ile yapılmış ve hasta faktörü göz önüne alındığında tüm parametreler değışkenlik gösterebileceğı düşünöldüğünden objektif değerlendirme olan bilgisayar destekli analizler ile sesin spektrogafik analizinin gerçeğe daha yakın sonuçlar vereceğı düşünöldüğünden tercih edilmiştir.

Ortodontik tedavi sırasında periodontal durumun değerlendirilmesinde birçok periodontal parametre kullanılmaktadır. Bu parametreler hastalığın ilerleme derecesine göre vermiş olduğı bulguları nümerik değerler ile ortaya koymakta ve uzun yıllar farklı modifikasyonlar ile kullanılmaktadır. Çalışmamızda kullandığımız mikrobiyal dental plağın belirlenmesinde Turesky'nin modifiye ettiğı Quickly –Hein (298) plak indeksinin avantajı plağın bazik fuksin ile boyanması sonucu görünür olması ve değerlendirilmesinin kolaylaşmasıdır. Periodontal parametrelerden diğere sondalamada kanama indeksinde Ainoma'nın (2) yöntemi kullanılmıştır. Uygulanmasının sondalama sonrası yapılması ile kanama varlığının “var” yada “yok” şeklinde skorlanması hem değerlendirilmesini hemde uygulamasının kolay olması nedeniyle tercih edilmiştir. Sondalanan cep derinliğı değerlendirilmesinde Williams sondu kullanılarak mm'ik skorumama yapılmıştır. Böylece ataşman kaybının miktarı ve değışimi detaylı olarak görölebilmektedir.

Hasta konforunun değerlendirilmesinde lingual ortodontide 1970’li yıllardan beri subjektif değerlendirme yapan anket formları kullanılmıştır. (8, 21, 47, 48,78, 89, 104, 110, 116, 168,) Tüm yapılan çalışmalar hastaların genel sorunlarının çiğneme, ısırma, konuşma, dil yada dudak yaralanmaları, dil yada dudaklarda konum değişikiği ve hareket kısıtlılığı, yutkunma problemleri ve oral hijyen problemleri, çerçevesinde toplandığı ve uzun yıllardan beri braket sistemleri ve laboratuvar sistemlerinin değerlendirildiği birçok çalışma yapılmıştır. Anket formunun sorularının hazırlanmasında tüm bu anketlerden en güncel olanları ve sorularının net ve kolay anlaşılabilir olanları çalışma içerisine modifiye edilerek dahil edilmiştir.

Genel olarak ağrının değerlendirilmesinde uygulanmasının kolay olması, güvenilirliğinin yüksek olması, tıp ve diş hekimliğinde birçok çalışmada çocuklarda dahi kolayca uygulanabilir olan VAS skorlaması tercih edilmiştir. Uzun yıllardan beri güvenle uygulanan VAS (39, 97, 178, 189, 189, 227) skorlamasının en önemli avantajı anlaşılabilir olması ve hastaların kendi başlarına kolayca uygulayabilmesi nedeniyle çalışmamızda değerlendirilmiştir.



## 5.2. BULGULARIN TARTIŞMASI

### 5.2.1. Ağrının Tartışması

Bu çalışmada labial ve lingual tedavi gören 30 hastada ağrı VAS ile değerlendirilmiştir. Labial ve lingual tedavi olan hastalarda ağrı algısının tedavi yönteminden etkilenmediği ancak zaman ve kullanılan arklara bağlı olarak ekileşiminin olduğu bulunmuştur. Çalışmada ilk ark olarak kullanılan 0.013 inch Cu NiTi arkların ağrı skorları diğer arkların ağrı skorlarından ve tedavinin diğer zamanlarındaki ağrı skorlarından anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Tecco ve ark. (362) Damon SL braketleri ile yaptıkları çalışmada tedavinin devamında kullanılan arklara bağlı ağrının çalışmamızdaki gibi daha az olduğu belirtilmiştir. Bu bulguların devam eden arklarda daha düşük çıkmasının sebepleri hastaların tedavilerinde ağrı algılarının azalmasını, ağrı eşiklerinin yükselmesi, çapraşıklıkın çözülmesi nedeniyle sistemin pasifleşmesi yada ağrıya hastaların adapte olması şeklinde düşünülebilir.

Farklı tekniklerle ölçülen birçok ağrı çalışmasında ağrı ilk birkaç saat içerisinde başlamakta en yüksek değerine 2. günde ulaşmakta ve yaklaşık 5-7 gün de en alt seviyelere ulaşmaktadır (88, 97, 187, 188, 189, 220, 224, 258, 259, 288, 318, 327, 334, 362, 393).. Çalışmamızda da 0.013 inch CuNiTi ark teller kullanıldığında ağrı ilk 2 gün artmakta ve sonraki 1 hafta içinde en düşük seviyelerine ulaşmıştır. Çalışmalar önemsenmeyecek düzeyde ağrı algısında farklılıklar belirtsede ağrı algısının subjektif bir kavram olduğu unutulmamalıdır ve kontrol edilemeyen pek çok değişkenden bir yada birkaçı ağrı algısındaki farklılıkta etkindir. Barlett ve ark. (23) hastaların telefon ile arandığında dahi ağrı seviyelerinin daha az skorlandığını göstermiştir. Brown ve Mourenhaut'a (42) göre maloklüzyonu hakkında bilgi sahibi olan hastaların ve bireyin içinde bulunduğu psikolojik durumun ağrı seviyesini

etkilediğini, hatta White (378) diyetlerinde farklılığın bile ağrı algısında etkisi olduğu düşünüldüğünde ağrı yorumlanmasının subjektif değerlendirme olması nedeniyle zor olduğunu destekler niteliktedir.

Scheurer ve ark. (318) 7 gün sonunda hastaların çok az bir kısmı rahatsızlığının sürdüğünü rapor etmiştir.

Sergl ve ark. (327) sabit ve hareketli apareyleri ağrı bakımından karşılaştırdığı çalışmasında ağrının hareketli apareylerde istatistiksel olarak az olduğunu sabit ise 2. Günden itibaren başladığını 5. Günde istatistiksel olarak arttığını giderek azaldığını belirtmiştir.

Tecco ve ark. (362) braketler takıldıktan sonra hastaların ilk 9 gün ağrı hissettiğini, Erdinç ve Dinçer (84) hastaların 2 saatte ağrı algıladığını 24 saat sonunda en yüksek seviyeye ulaştığını ve 3 gün kadar bu ağrıyı hissettiğini ve giderek azalmaya başladığını ve ark seçiminin ağrı algısına etkisinin bulunmadığını belirtmiştir.

Bergius (2) hastaların ilk akşam % 87 sinin ağrısı olduğunu vurgulamıştır.

Polat ve Karaman (288) ortodontik tedavi sırasında oluşan ağrının ilk 2 saatte başladığı, 24 saatte en yüksek seviyeye ulaştığını ve 7 gün sonunda en düşük seviyelere geldiğini belirtmiştir.

Miyawaki ve ark. (247) labial ve lingual tedavi başlangıcından en yüksek 3-7. günler arası ağrı skorları yüksek bulunmuştur. Hastalarının % 26 sında ağrı şikayetinden bahsetmiştir.

Fleming ve ark. kendinden ligatürlü braketler ile konvansiyonel braketler (victory) arasında ağrıyı değerlendirmiş, braket tipinin ağrı skorlamasına herhangi bir etkisi olmadığını belirtmiş, (97) Tecco ve ark. (362) ise ağrının ilk 3 gün Damon SL braketlerinde ağrı seviyesi istatistiksel olarak daha düşük bulunmuş, Victory braketi

olan hastalarda ise ağrı ikinci aktivasyondan sonraki günde yine en yüksek değerine ulaşmıştır. Standart braket kullanılan grupta ağrı daha şiddetli ve daha uzun sürmektedir. Ağrının self ligating brakette daha az olmasının sebebini periodontal ligamentin sıkışmasının sürtünmesiz sistem olması nedeniyle daha az olduğunu ve ağrı algısını azalttığını düşünmektedir.

Miyawaki ve ark. (247) 7. Jenerasyon braketlerdeki ağrıyı değerlendirdikleri çalışmada dişlerde oluşan ağrının labial grupta ve lingual grupta aynı derecelerde etkilendiğini ve % 39 - 40 ının hiç ağrı hissetmediğini belirtmiştir. Tedavimiz sırasında ağrı skorlamasında 1 aylık gözlemlerde hiç ağrı hissetmeyen hastamız yoktur. Çalışmanın farklı sonuçlarını Miyawaki'nin geriye dönük hastalarda anket değerlendirmesi yapması olabilir. Bunun yanında lingual grubunda şiddetli ağrının % 26 birey tarafından bildirilmesi 7. Jenerasyon braketlerin yüzey özelliklerindeki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinclair ve ark. (334) hastaların lingual tedaviye başlandıktan 48 saat sonra ağrılarının istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğunu ( $p<0.05$ ) ancak giderek azaldığını ve 1 hafta ve 1 aylık sürelerde de devam ettiğini belirtmiştir ( $p<0.05$ ).

Aysahn (21) labial ve lingual tedavi gören hastaların ağrılarını değerlendirdiği çalışmasında her iki grupta tedavi başladıktan 48 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artışı labialde en yüksek bulmuştur. Bizim çalışmamızda da ark telleri labialde 24 saat, lingualde 48 saat olarak tespit edilmiştir. Labial için farklı sonuç bulmasının sebebi ara safhada ağrı değerlendirmesi yapmaması olduğu düşünülmektedir. Tedaviyi ayrı olarak değerlendirmiş 1 hafta sonra ve 1 ay sonraki ölçümlerde anlamlı şekilde azalma gözlediği ve tedavi tekniklerinin hasta ağrısına etkili olmadığını belirten veriler çalışmamızla uyumludur.

Wu ve ark. (397) yaptıkları çalışmada çalışmamızla uyumlu olarak labial ve lingual ortodontik tedavi olan hastalarda ağrı özelliklerinin karşılaştırmış tedavi olan bireylerde genel olarak ağrıları değerlendirildiğinde de her iki grubunda benzer ağrı oranlarına sahip olduğu ve zamanla her iki grupta da ağrının azaldığı görülmektedir. Wu çalışmasında 3 ay sonra bile halen ağrı belirten hastalar olduğunu ancak çok düşük düzeyde olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızın 3. ayında hastalardan ağrıya yönelik bir skorlama gelmemiştir sebebi olarakta Wu ve ark. ağrıları dişsel ağrı olarak değerlendirmemiş ve genel ağrı olarak tanımlamıştır. Bu nedenle dildeki yada yanakta oluşan yara ve hassas alanlar hastalarda genel ağrı olarak değerlendirilmiştir ve tüm skorlamayı etkilediği düşünülmektedir.

Labial ve lingual tedavilerde ağrı algısının farklı çıkmamasının sebebi ağrının Jones ve Chan (187), Ferbabdes ve ark. (88) Jones ve Richmond (188), Andreasen ve ark. (13) ağrının uygulanan kuvvetten etkilenmediğinin artan kuvvetle ilişkisi olmadığını belirterek çalışmamız ile uyumlu sonuçlar vermektedir. Labial yada lingual tedavide braketler arası mesafenin değişimi nedeniyle farklı kuvvetler uygulamasının esasına dayanmaktadır. Tedavi şekli bu nedenle ağrı algısında anlamsız çıktığı düşünülmektedir.

Hastaların ağrılarının kontrol altında tutulabilmesinde genel görüş hekimin yada diğer hastaların tecrübeleri ile hastanın bilgilendirilmesi ve aydınlatılması ile mümkün olduğu yönündedir. Böylece hastanın duyularını kontrol etmesi sağlanacak ve ağrı düşecektir (212, 327, 28, 207).

Ağrının azaltılması içinde ortodontik eğitim sırasında ağrının kontrol altında tutulması konusunun eksiklikleri giderilmeli hasta konforu artırılmalıdır (193).

### **5.2.2. Periodontal Parametrelerin Tartışması**

Bu çalışmada labial ve lingual tedavi olan 30 hastada periodontal parametrelere olan etkinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Toplam kanama ve toplam plak değerlendirmesinde 4 yüzdenden yapılan ölçümlerde labial ve lingual tedavi gruplarının zamanla tedaviye etkileri benzer bulunmuştur.

Toplam kanama değerleri oral hijyen eğitimi sonrası anlamlı derecede azalmış, tedavinin 1. ayında anlamlı derecede artmış ve son değerlendirmede azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Toplam plak değerleri oral hijyen eğitimi sonrası anlamlı derecede azalmış, tedavinin 1. ayında anlamlı derecede artmış ve son değerlendirmede artmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Toplam sondalanan cep derinliği değerleri labial ve lingual tedavilerde 3. ayda yapılan değerlendirmede labial grubunda cep derinliği değerleri arttığı, lingual grubunda azaldığı görülmüştür.

Braket yapıştırılan yüzeylerde yapılan değerlendirmelerde labial ve lingual tedavi gruplarının sondalamda kanama, plak ve sondalanan cep derinliği değerlerine olan etkisi benzer bulunmuştur.

Sondalamada kanama değerleri oral hijyen eğitimi sonrası anlamlı derecede azalmış, tedavinin 1. ayında anlamlı derecede artmış ve son değerlendirmede azalmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Plak değerleri incelendiğinde oral hijyen eğitimi sonrası anlamlı derecede azalmış, tedavinin 1. ayında artmış ve son değerlendirmede artmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Sondalanan cep derinliği değerleri incelendiğinde oral hijyen eğitimi sonrası

azalmış, tedavinin 1. ayında artmış ve son değerlendirmede artmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Braket uygulanmayan yüzeylerde yapılan değerlendirmelerde labial ve lingual tedavi gruplarının sondalamda kanama, plak ve sondalanan cep derinliği değerlerine olan etkisi benzer bulunmuştur.

Sondalamda kanama değerleri oral hijyen eğitimi sonrası azalmış, tedavinin 1. ayında artmış ve son değerlendirmede azalmakta ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Plak değerlerinde oral hijyen eğitimi sonrası anlamlı derecede azalmış, tedavinin 1. ayında artmış ve son değerlendirmede lingual tedavide artmakta labial tedavide ise azalmaktadır ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Sondalanan cep derinliği değerleri incelendiğinde oral hijyen eğitimi sonrası azalmış, tedavinin 1. ayında artmış ve son değerlendirmede artmakta ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Braket takılmayan yüzeylerde plak değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamsız çıksada labial tedavi olan hastaların plak skorları lingual tedavi olan hastaların plak skorlarından düşük çıkmıştır. Bunun sebebi olarak lingual yüzeyde dilin temizleme faktörünün etkili olduğunu düşünmekteyiz. Alexander ve ark. (8) da çalışmasında dilin temizleyici etkisinden bahsetmiş tüm lingual hastalarında avantaj olduğunu söylemiştir. Tedavimizde labial tedavi olan hastaların dil faktöründen daha çok faydalandığını görmekteyiz. Çünkü lingual tedavide braketler nedeniyle dil hassaslaşmakta ve lingual braketlere temastan uzaklaşmaya çalıştığı için bu etkiyi daha az yansıttığını düşünmekteyiz. Toplam sondalanan cep derinliğindeki lingual tedavide azalmanında bu etkiden faydalanmasının yanında tükürüğünde o bölgede yıkayıcı etkisinin destekleyici olduğunu düşünmekteyiz.

Sabit ortodontik apareyler uygulandığında ağızda yeni retansiyon alanları oluşturmakta plağın birkimini kolaylaştırmakta ve günlük plak uzaklaştırılmasını zorlaştırmakta, (16, 17, 19, 58, 71, 102, 161, 200, 219, 230, 264, 338, 372, 403) ve plağın bakteriyel kompozisyonunu değiştirmektedir (30, 58, 225, 271, 286, 313, 326, 372, 373). Bu değişimler diş etlerinde kanama cep derinliğinde artış ve diş eti büyümesi şeklinde karşımıza çıkabilen enflamatuar olaylara yol açmaktadır. (3, 7, 140, 200, 255, 277, 369, 403, 407).

Tedavi sırasında da tüm parametrelerde artış gözlenmiş ve farklı braketler kullanılan çalışmalarda Zachrisson ve Alnaes'in (401), periodontal dokuların sağlığı tedavi süresince ve sonrasında değerlendirilmiş iyi oral hijyene sahip olmasına rağmen aparey yerleştirildikten 1- 2 ay sonra hastalarda orta şiddette yaygın gingivitis geliştiğini, Demling ve ark. (71) lingual yüzeylerde tedavi öncesi ve 3. ayda klinik parametrelerde sondalama ile kanamada , plak indeksi ve sondalanan cep derinliğinde 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gördüğünü belirten çalışmalarla uyumlu sonuçlar vermektedir.

Demling ve ark. (73, 71) 2010 yılında yaptıkları çalışmada lingual ortodontik tedavinin tedavi öncesi ve tedavide 4. hafta sonunda plak indeksinin, sondalanan cep derinliğinin, sondalamada kanama miktarını değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda yalnız mandibulada lingual yüzeylerde sondalamada kanama ve plak indeksinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı ( $p=0.001$ ) sondalanan cep derinliğinin arttığını ancak istatistiksel anlamlı olmadığını belirtmiştir. Çalışmanın iki parametresi olan plak ve sondalamada kanama değerlerinin çalışmamızla uyumu gözlenirken sondalanan cep derinliği değerlerinin farklı çıkmasının sebebi ataşman kaybının uzun dönemlerde oluşacağını düşünülmesidir. Bu düşünce daha önce uygulamış olduğu 10 hastalık çalışmasıyla da uyumludur. 3 aylık kontrollerde tüm

parametrelerde değişim gözleendiğini bildirmiştir.

Gomes ve ark. (136) ortodontik tedavi sonrası periodontal durumu araştırdıkları çalışmasında hastalarda plak indeksi , gingival kanama indeksi , sondalamada kanama, sondalanan cep derinliği , klinik ataşman kaybının değişmediğini belirtmiştir. Yapılan çalışmada farklı sonuçlar almasının sebebi olarak hasta grubu seçiminde diş hekimliği öğrencilerinin tercih edilmesi olmuş olabilir. Çünkü plak kontrolü hakkında normal popülasyona oranla daha bilinçli olduklarından ortodontik tedavi sırasında parametreler etkilenmemektedir.

Artun (18) çalışmasında lingual ortodontik tedavi yaptığı 10 hastasının tedavi ile gingival indeksin ve kanama indeksinin 1 ayda arttığını belirtmiştir ancak avantajının lingual tükürük akışının braketlere yakın olmasından dolayı periodontal parametrelere ve çürük aktivitesine olumlu yansıdığını belirtmiştir.

Hohoff ve ark. (169) yaptıkları çalışmada tüm ağız değerlendirildiğinde modifiye aproksimal plak indeksi ve sondamada kanama indeksinde 1.5 ayda istatistiksel olarak anlamlı artış belirlemiştir.

Sinclair ve ark. (334) periodontal parameterleri incelediği çalışmasında plak indeksinin tedavinin henüz 48 . saatinde anlamlı derecede arttığını( $p<0.01$ ) ve 1 aydan uzun sürede yavaş bir ilerleme ile azaldığını ancak tedavi öncesi değerlerden 1. ayda da anlamlı derecede yüksek olduğunu belirtmiştir.( $p<0.05$ ) Çalışmamızda tedavi olan bireylerde yapılan değerlendirmede hiçbir hastanın ölçümleri tedavi öncesi değerlerden yüksek çıkmamıştır. Bunun sebebi olarakta verilen oral hijyen eğitiminin etkisinin olduğunu ve hastaların bu bilince ulaştıklarını düşünmekteyiz.

Aysahn (21) çalışmamızla uyumlu olarak labial yada lingual tedavilerin periodontal parametrelere benzer etkileşimde bulunduğunu belirtmiştir. Labial ve lingual tedavi gören hastaların plak indeksini ve gingival indeksini değerlendirdiği



çalışmasında labial grubunda 48 saatte ve 1 haftada plak indeksinde ve gingival indekste anlamlı artış bulmuştur. Çalışmamız Ayshan'ın çalışmasıyla uyumlu sonuçlar vermektedir. Ancak kendinden ligatürlü sistemler ile lastik ligatürlü braket sistemlerini kullanmış yapılan çalışmalar ligatürlü sistemlerin klinik parametrelerde daha olumsuz sonuçlar verebileceğini belirtmektedir. (14, 315, 372) Çalışmasında yalnızca ölçüm yaptığı toplam 4 yüzeyin ortalamasını incelemiştir. Yalnız braket takılan yüzeylerde farklılıkları dikkate almamaktadır.

Görgün (140), labial ve lingual ortodontik tedavide plak indeksinin tedavi şekline bağlı olmadığını ve her iki teknikte de arttığını belirtmiş, modifiye diş eti oluşu kanama indeksinin 1. ayda labial grupta fazla artış gösterdiğini belirtmiştir. Görgün çalışmasında 4 yüzde ölçümlerin değerlendirmesini yapmış ve braket takılan yüzeyleri değerlendirmesine katmamıştır. Tüm yüzeylerde oluşan farklılığın braketlerin yüzey özelliklerindeki farklılıktan ve oral hijyen alışkanlıklarından kaynaklandığını düşünmekteyiz .

Mikrobiyal dental plak kişisel ve çevresel pekçok faktörden etkilenir. (100, 25) Wietman ve ark. (390), Svanberg ve ark. (357) ve Gwinnetve ark. ,(151) tedavi sırasında apareylerin dizayn ve özelliklerine , kompozit materyalinin özelliklerine de bağlı olduğunu, Costa ve ark. (59), Heasman ve ark. (159),ve Trombelli ve ark. (368), fırça tipinin önemli olduğunu, ve Türkkahraman ve ark. ligatürleme tekniğinin önemli olduğunu, Forsberg ve ark. (100), Batoni ve ark. (25) flor alımı, tükürüğün kalitesi, mikrofloranın kompozisyonu, immünolojik faktörlerin etkili olduğunu Buckley ve ark. (44) ve Griffiths ve ark. (149) makokluzyonun ve çapraşıklığın miktarının etkili olduğunu ve dolayısıyla ortodontik tedavilerinde oral hijyeni etkileyip bu plak birikiminin değişmesine sebep olduğu belirtilmiştir(25, 190). Oral hijyeni değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmakta ve sabit ortodontik apareylerin

mikrobiyal dental plak birikimini arttırdığını, dolayısıyla periodontal dokuların enflamasyonuna sebep olduğu gösterilmiştir ancak tüm parametreler etkili olduğu belirtilse de Alexander ve ark. (8), Davies ve ark.(67) , Ay ve ark. (20) Anirudh ve ark.(14) ile uyumlu oldukları ortak nokta tüm bu parametrelerden çok hastanın alışkanlıkları ile daha fazla ilgili olduğu bilinmektedir. Çalışmamızın sonuçları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Çalışmamızda da braket uygulanan yüzeylerle braket uygulanmayan yüzeylerin benzer sonuçlar vermesi tedavi tekniğinden bağımsız olması hastaların tüm ağızda oral hijyenlerini gerçekleştirmekte zorluk çektiğini, yada 3. ayda yapılan değerlendirmelerde motivasyon kaybı nedeniyle oral hijyen kontrolüne gereken özeni gösterememesi olarak yorumlanabilir. Fujita lingual ortodontinin ilk çalışmalarını gerçekleştirirken hastanın lingual yüzeye erişmesinin zor olabilmesine (282,169,) rağmen oral hijyenin başarılı bir şekilde kontrol altında tutulabileceğini belirtmiştir. (282, 110) Hohoff ve ark.(169) lingual braketlerde yapılan ortodontik tedavide oral hijyen kontrolü zor olduğundan özel fırçalama ve oral hijyen teknikleri uygulanması gerektiği iyi bir motivasyon ve bilgilendirme sonrası mükemmel yakın bir ağız hijyeni oluşturulabileceği sonucuna varılmıştır.

Ay ve ark (20) yaptıkları çalışmada hastaların periodontal parametrelerinin açıklayıcı katalog ile birlikte klinisyen gözetiminde pratik uygulama verdiği motivasyon grubunun periodontal parametrelerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı göstermesi bu düşünceleri destekler nitelikte olup gerek lingual yada gerekse labial ortodontide hasta motivasyonunun etkisini ön plana çıkarmaktadır.

### 5.2.3. Konuşmanın Tartışması

Dil, dişler, dudaklar, sert yada yumşak damak konuşmanın şekillendiği bölgelerden bazılarıdır. Herhangi bir kassal dişsel iskeletsel deformite konuşmanın bozulmasına sebep olabilir. Konuşma bozukluklarının %50-60 ını dişlerle ilgili olan konuşma bozuklukları (306) oluşturduğu bilindiğine göre diş hekimliğinin dalı olan ortodontiyide yakından ilgilendirdiği kaçınılmazdır.

Bu çalışmada akustik objektif değerlendirmede labial ve lingual tedavinin konuşmaya olan etkilerinin benzer olduğu bulunmuştur. Ortodontik tedavinin etkisi ise jita, jitt, RAP, PPQ ve sPPQ parametrelerinde tedavinin başlamasıyla artış meydana gelmiş ve en çok 3. ayda belirgin farklılıklara yol açtığı görülmüştür. Jita, jitt, RAP, PPQ, sPPQ parametrelerindeki değişimler labial braketlerde lingual braketlere oranla tedavinin 3. ayında yüksek bulunmuş ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. Her iki tedavi tekniğinde konuşmanın bu parametrelerde yükselmeyle olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Sesin tınısındaki bozulma ve vokal foldlardaki düzensiz kapanma ve asimetrik vibrasyonlar oluşturduğu düşünülmektedir.

Praat ile formant analizi ile incelenen kelimelerden funda kelimesinin 2. formantında labial tedavide tedavi başladığı gün, sınır kelimesinin 1. formantında lingual tedavide tedavi başladıktan 1 gün sonra düşme görüldü. Yemiş kelimesinin 2. ve 3. formantlarında farklı zamanlarda tedavi teknikleri formantta düşmeye sebep olduğu bulunmuş ancak tedavinin 3. ayında anlamlı çıkmasada lingual tedavide formantın düşmeye devam ettiği görülmüştür. Formantın düşmesi sesin kalitesinin azalması, gürültünün artması olarak yorumlanabilir.

Sesin başlama zamanı incelendiğinde labial ve lingual tedaviler benzer etki gösterdikleri bulunmuştur. /t/ ünsüzü için anlamlı , /d/ ünsüzü için anlamlı olmasada VOT tedavi öncesinde düşük iken, tedavi ile birlikte yükseldiği ve normal değerlere

yaklaştığı görülmüştür. Dişlerin seviyelenmesi ile birlikte VOT değerlerinde iyileşme olduğunu düşünmekteyiz.

Algısal parametrelerde labial ve lingual tedavinin etkileri benzer bulunmuştur. tüm parametrelerde tedavi başlangıcı ile iyileşme görülmektedir. Sesin kalitesi ve etkileyciliği, anlaşılabilirliği, konuşmanın akıcılığı artması tedavinin olumlu sonuçları olarak yorumlanabilir. Ancak istenmeyen seslerin ve ıslık sesi gibi seslerin artmasında tedavinin olumsuz etkileri olarak bulunmuştur.

Laine (223), okluzal anomalilerin, dilin konuşma sırasındaki konumunu değiştirdiğini ve konuşma problemleri yarattığını düşünürken, Warren (377), konuşmanın bozulduğu durumlara fiziksel yada psikolojik faktörlerin etkili olduğunu vurgulamıştır. Oliver (275), konuşmadaki bozukluğun oral kavitede daralma nedeniyle olduğunu, Laine (223), ise damak bölgesinde de daralma olduğunda “s” sesinin çıkartılmasında yine bozulmalar oluştuğunu belirtmiştir. Buna benzer olarak üst ve alt retainerlain da oral kavite de sınırlama yapacağından konuşmayı etkileyeceğinden bahsedilmektedir. (83, 158, 301)

Ayshan (21), /a/ sesinin çıkartılması sırasında STD ve vFO parametresinde labial grupta artış lingual grupta da azalma gözlemiştir.

Hohoff ve ark. (168) prefabrike lingual braketlerdeki bozulmanın konuşma terapisti ile değerlendirmesinin kişiye özgü braketlere oranla daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Hohoff ve ark. (167) /s/ sesindeki bozulmanın frekansında anlamlı derecede değişim oluştuğunu tedavide 3. ayda başlangıç ile karşılaştırıldığında /s/ sessizinin halen ilk ölçüme göre kötü olduğunu belirttiği çalışması ile uyumlu sonuçlar vermektedir.

Fujita (116) ise sesli harflerde lingual braketler takıldığında değişimin meydana gelmediği belirtilmiştir.

Hohoff ve ark. (167) konuşma terapisti ile değerlendirdiği bir başka çalışmada tedavi başlangıcı ile anlamlı derecede bozulma olduğunu zamanla iyileştiğini belirtmiştir.

Mariotti ve ark. (237) konuşmayı değerlendirdiği çalışmada lingual ortodontinin labiale göre daha fazla etkili olduğunu /s/, /sh/, /th/, /t/ /d/ gibi sessizlerin çıkartılmasında tedavide % 10 bir bozulma olduğunu ancak 1 ay da tamamen iyileştiğini bildirmektedir.

Sinclair ve ark. (334) ses kayıtlarında en fazla bozulmayı takıldıktan hemen sonra olduğunu belirtirken, ( $p < 0.05$ ) 1 hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak 1 ay sonunda yine anlamlı derecede bozulma görülmüştür. ( $p < 0.05$ ) Spektrograf kullanılarak sesteki bozulmaları değerlendirmişler ve yine apacey takıldıktan hemen sonra bozulma en fazla olmakta, 1 haftalık dönemde belirgin ölçüde düzelmeye olmaktadır. En fazla etkilenen başlangıç harfleri /s//ch/ ve /J/ iken bitiş sessizleri /ths//z/ ve/s/ dir. En az etkilenenler ise /sh/ ve /d/ dir.

Ses analizi ile yapılan çalışmalarda değişkenliği çok fazla olmasının sebepleri arasında ilk olarak kullanılan braket tipinin farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Boyutsal farklılıkları olan bu braketler hasta konuşmasında primer faktör olarak rol oynadığı bilinmektedir. Diğer bir parametere braketlerin hangi laboratuvar yöntemi ile transfer edildiğinin önemliliğidir. Hohoff ve ark. (167) maksiller keserlerin protetik olarak 30 derece palatal tipping yaptığı durumda sürtünmeli sessizlerde bozulmalar oluştuğunu belirtmesi, Allen (9) dişlerin anterior bölgede labio – lingual olarak 1 mm arttırıldığında konuşmanın değiştiğini

belirtmesi bu deęerlendirmeyi desteklerken buko-lingual boyutlarda anahtar rol oynayan kompozit kalınlıęının hastanın konuřmasını etkileyeceęi dūřunūlmektedir.

Objektif değerlendirmeler sırasında hastaların kayıt odasında ilk kez bu tarz bir çalışmaya dahil olmalarından dolayı oluşacak olan stress aslında larinkste kuruluk, seste boğukluk yada yorgunluğa sebep olacağı için ilk ses kayıtlarında algısal parametrelerin dūřuk çıktığını hem tedaviye hemde strese bağlı olduğunu dūřunmekteyiz.

Subjektif kayıtlar hastaları gūnlük yařantıda konuřmalarını deęerlendirir. Hastalar gūnlük yařamda daha hızlı konuřtukları için daha fazla hata yapmakta ve kendilerini deęerlendirdikleri skorların daha kōtū sonuçlanmasına sebep olmaktadır ancak hastaların ses kayıtları alınırken dikkatli ve tane tane okuması da skorları aynı zamanda iyileřtiren etkenler olduęu bilindięi için farklılıęın sebebini olduęu dūřunūlmektedir.

Malokluzyonu olan hastalarda bile konuşma problemi olmadığı dūřunūldūęunde dilin adaptasyonunun hızlı olması, algısal parametrelerde iyileşmeyi desteklediğini bunun yanında algısal parametrelerde hastaların aynı metni tekrar okuması nedeniyle stres faktōrū kalkmakta ve aynı pasajı okuması sonucu pasajı oğrendiklerinden dolayı konuşmanın etkileyciliği arttığı ve bağlı olduğu diğer iki parametre anlaşılabilirlik ve akıcılığın da birlikte bir miktar artış sağladığını dūřunūlmekteyiz.

Hastaların gūnlük sıvı alımlarının hatta kahve tūketimlerinin bile ses üzerine etkileri olduęu dūřunūldūęunde (204) konuřmanın deęerlendirilmesinin ne denli zor olduęu gōrūřundeyiz.

Bu konuda yapılan çalıřmalar farklı lisanlarda yapıldıęı için deęerlendirilmesinde farklılıkların olacaęı dūřunūldūęunden objektif analizlerin daha

belirleyici olduğunu düşünmekteyiz.

Detaylı analizlerin henüz değerlendirilmemiş olması lingual ortodontide konuşmanın değerlendirilmesinde daha fazla çalışmaya ihtiyaç olacağı gerçeğini yansıtmaktadır.

#### **5.2.4. Hasta Memnuniyetinin Tartışması**

Ortodontik tedavide kullanılan apareyler vücut tarafından fiziksel ve psikolojik olarak yabancı cisim gibi kabul edildiği. (352) ve bu nedenle ortodontik tedavi sırasında konuşmalarındaki problemleri, çiğneme sırasındaki problemleri ve ağız hijyeni ile ilgili konforu ilgilendiren pekçok parametreyi değerlendiren çalışmalar mevcuttur. Kullanılan teknik ne olursa olsun ortodontik tedavi sırasında hastaların bir takım sıkıntılar yaşayacağı yapılan birçok çalışma ile değerlendirilmiştir. Ancak sıkıntılarının derecesi ve süresi ortodontik apareylere adaptasyon bunun yanında hasta konforu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar hastaların yaş, cinsiyet ve sosyal statülerinden bağımsız olduğunu göstermiştir. (41, 89, 247, 396). Hastanın kişiliği, tedaviden beklentileri, sosyoekonomik ve kültürel seviyesi , daha önceki dental randevu tecrübesi, tedavi sırasında ve sonrasında ki ağrı değerleri gibi faktörler hastanın tedaviye uyumunu etkilediği unutulmamalıdır. (46, 318, 335, 386, 378)

#### **Dil boşluğunda daralama**

Labial ve lingual tedavilerde dil boşluğundaki daralma ile ilgili olarak braketler takıldıktan rahatsızlık her iki tedavi şeklinde görülse de lingual tedavide labial tedaviye oranla 1. ayda daha yüksek rahatsızlık görülmüştür, 3 aydaki değerlendirmemizde ise tedavi şeklinden etkilenmemekte rahatsızlık bazı hastalarda olmakla birlikte en az seviyelerde skorlanmıştır.

Lingual tedavinin diğer tedavi yöntemleri ile karşılaştırıldığı yada lingual

tedavinin tek başına değerlendirildiği birçok çalışmada Hohoff ve ark.( 166, 171), Stamm ve ark. (349) Fillion (89),Wiechmann ve ark. (386) ,Wu ve ark. (396) vermiş olduğu sonuçlarla uyumludur.

Wiechmann ve ark. (386) dil boşluğundaki daralmadan SNA ve SNB açılarının sorumlu olduğunu belirtirken (386) Miyawaki ve ark. ise overjet miktarının belirleyici olduğunu söylemektedir.(247) Wiechmann tedaviye başladıktan 1 gün sonra hastaların % 57 sinin dil boşluğunun az miktarda daralma yaşadığını belirtmiştir.

Hohoff ve ark. (166) 24 saat sonra dilde anlamlı derecede daralma olduğunu 3.ayda da aynı şekilde devam ettiğini vurgulamıştır.

Fillion (89) hastalarının en fazla rahatsız oldukları bölümün % 44 ile lingual braketlerin dile temas etmesi olduğunu belirtmiştir.

### **Dudaklarda veya dilde oluşan hassas alanlar ve lezyonlar**

Labial ve lingual ortodontide meydana gelen travmalar ile oluşan yaralar ve hassas kızarıklık bölgeler hasta konforu üzerine yapılan anket sonucunda dilde yanaklarda ve dudaklarda genel olarak hastaların verdikleri cevaplara göre labial ve lingual ortodontik tedavinin vermiş olduğu yanıtlar benzer bulunmuştur. Tedavi öncesi hiç yok iken tedavinin 1. ayında istatistiksel olarak artmış ve 3. ayda da istatistiksel olarak azalmıştır.

Farklı braketler ve sistemler ile yapılan tedavilerde dildeki lezyonlar ile ilgili anket değerlendirmelerinde Hohoff (166, 171) Caniklioğlu ve ark. (47, 48) Stamm ve ark. (349), Sinclair ve ark. (334), Wiechmann ve ark. (386), Wu ve ark. (396), Miyawaki ve ark. (247) ve Aysahn'ın(21) yaptıkları çalışmalarda lingual tedavilerin dilde oluşturdukları rahatsızlıkların ilk ölçümlerde yüksek sonraki 1 ay yada 3 aylık



değerlendirmelerde azaldığını yada ortadan kalktığını belirttiği çalışmalarla uyum içerisindedir.

Stamm ve ark. (349) kişiye özel braketlerde tedavi öncesi ile 3. ayda istatistiksel bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Prefabrike grupta ise daha uzun süre devam ettiğinden bahsetmektedir.

Miyawaki ve ark. (247) dilde oluşan yaraların ve hassas noktaların tedavisi bitecek olan hastalarda bile halen sürdüğünü ve tüm hastalarının % 20 sini oluşturduğunu belirtmiştir. Özellikle deepbite vakalarında problemlerin yüksek olduğunu vurgulamıştır. Üst ve alt arka tedavi yapılmasının aynı etkileri olacağını eklemiştir.

Sinclair (334) üst ve alt arka lingual tedavi ile yalnız üst arka lingual alt arka labial tedavi yapılmasının dildeki lezyonlar üzerine istatistiksel bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Fillion (89) en fazla hastalarının % 44 ünün en rahatsız oldukları bölümün lingual braketlerin sürekli dile temas etmesi olduğunu belirtmiştir

### **Dilin yada dudakların konumlarında değişiklik**

Labial ve lingual ortodontide hasta anket formunda dilin pozisyonundaki değişimin labial ve lingual tedavilerde benzer olduğu, tedavinin ilk gününde anlamlı şekilde arttığı sonraki günlerde azalma olduğu ancak birkaç hastada şikayetlerin 3. ayda da devam ettiği bulunmuştur. Wu ve ark. (396), Ayshan (21), Hohoff ve ark. (166, 171) ın yaptığı çalışmada dilin konumundaki değişikliğin çalışmamızla uyumlu sonuçlar vermektedir, ancak TOP tekniğinin uygulandığı çalışmada dilde konum değişikliğinin söz konusu olmadığını belirtilmiştir (171).Wiechmann ve ark. (386) ise aynı braket tipinde hastaların % 19 ‘unun dil konumundaki değişikliğinden bahsetmiştir.

Stamm ve ark. (349) iki lingual sistemin karşılaştırıldığı çalışmasında dilin konumunda değişikliğin istatistiksel anlamsız olduğunu ve 24 saat, 3 ay da tamamen azaldığını değişmediğini gruplar arasında farklılık olmadığını belirtmiştir.

### **Konuşmadaki değişiklik**

Konuşmanın subjektif olarak değerlendirildiği anket formunda labial ve lingual tedavi olan hastaların konuşmaları, ilk 1. aydaki değerlendirmede her iki grupta problemler belirtildede lingual grubunda daha yüksek belirtilmiştir. Ancak 3. ayda konuşmadaki problemler her iki grupta benzer bulunmuştur. Tedavinin ilk gününde labial ve lingual grubunda anlamlı artış sonraki günlerde azalma görülmekte tedavinin 3. ayında her iki grupta şikayetleri olan hastalar bulunmaktadır. Hohof ve ark. (166, 167, 168), Wiechmann ve ark. (386), Sinclair ve ark. (334) Stamm ve ark. (349), Caniklioğlu ve ark.(48), Miyawaki ve ark. (247), Mariotti ve ark. (237), Fillion (89), Ayshan (21), Wu ve ark. (396) konuşmadaki değişiklikleri değerlendirdikleri çalışmanın sonuçları çalışmamız ile uyumludur.

Stamm ve ark.(349). konuşmadaki problemin aslında dildeki irritasyondan kaynaklandığını belirtmiştir. Konuşmanın tedavi başladıktan 24 saat sonra anlamlı şekilde değiştiğini 3 ay sonra kişiye özel braketlerde bu durumun artık istatistiksel farklılık yaratmadığını belirtmiştir .

Fillion (89) bir ay sonunda hastalarının % 82 sinin konuşmasının tamamen iyileştiğini ve hastaların alt arklarına braket takılmasının konuşmalarını etkilemeyeceğini bildirmiştir. Miyawaki (247) ise alt ve üst arka braket takılmasının konuşmada eşit etki sağlayacağını belirtmiştir .

Nezhat ve ark. (18) konuşmadaki bozukluğun 51 hastada % 8.1 inde tedavinin 6. ayında bile halen devam ettiğini bildirmiş (257). Muir (252) lingual ortodontide konuşmanın problem olduğunu ve yaklaşık olarak 3 aylık dönemde de devam ettiğini

Artun'da (18) konuşma problemlerinin hastaların yaklaşık % 70 inde 3 ay sonra da devam ettiğini belirtmiştir.

Miyawaki ve ark. (247) konuşmadaki değişimin üst ve alt arka tedavi yapılmasının eşit etkiler yarattığını eklemiştir.

Sinclair ve ark. (334) konuşma egzersizinin tedavi başladıktan hemen sonra yapılmasının konuşmayı daha da kötüleştireceğini belirtirken 1 hafta beklenmesi gerektiği ve sonrasında egzersizlere başlaması gerektiğini vurgulamıştır.

### **Konuşmadaki değişimin çevre tarafından farkedilmesi**

Labial ve lingual ortodontik tedavide konuşma değişiminin çevre tarafından farkedilebilirliği lingual tedavi olan hastalarda daha yüksek bulunmuştur. Tedavinin 1. ayında azalmakta 3. ayda problemin devam ettiğini belirten hastalar bulunmaktadır. Hohoff ve ark.(166, 167), Stamm ve ark. (349), Wiechmann ve ark. (386) Wu ve ark. (396) çalışmaları ile uyumludur.

Stamm ve ark. (349) prefabrike gruptaki düzelme daha az bulunmuştur. İncognito braket sisteminde 3. ayda konuşmanın tamamen düzeldiğini belirtmiştir.

Fillion'a (89) göre hastaların % 6 sı tedavi sırasında sosyal hayatta konuşmadan kaçınırken % 12 side iş hayatında konuşmaktan rahatsızlık belirtmiştir .

### **Konuşmanın tiplerinden kaçınma (örn: telefon)**

Hastalar anlamadıklarını düşündükleri dönemlerde konuşmaktan kaçınmaktadır. Hastalar günlük hayatta daha hızlı konuşmakta ve daha fazla hata yapabilmektedirler. Bu çalışmada hastaların labial ve lingual tedavi olmaları konuşma tiplerine olan etkisi benzerdir. Lingual grubunda en az seviyelere inerken labial grubunda tamamen ortadan kalkmaktadır. Hohoff ve ark. (171, 166), Stamm

ve ark. (349), Wiecmann ve ark. (386) bulduğu sonuçlarla uyumludur.

Hohoff ve ark. (171) T.O.P. sisteminde konuşmanın tiplerinden kaçınırmısınız sorusuna hastaların BEST grubunda daha fazla problem yaşadığını ve tamamen düzeldiğini belirtmiştir.

Wu ve ark. (396) konuşmanın her iki tedavi şeklinde benzer şekilde etkilendiğini ancak lingual grubunda konuşmanın istatistiksel olarak daha kötü sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

### **Çiğneme problemleri**

Hastaların çiğneme problemlerini değerlendirdiğimiz anket sonucunda labial ve lingual ortodontik tedavilerin etkileri benzer bulunmuş ve tedavi başlangıcı ile birlikte problemler artmış 3. ayda azalarak devam etmiştir. Her iki grupta problemler 3. ayda da devam etmektedir. Bu sonuçlar Hohoff ve ark (166, 171) Caniklioğlu ve ark. (48), Wiechmann ve ark. (386), Stamm ve ark. (349), Wu ve ark. (367) yaptıkları çalışmalar ile uyumludur.

Miyawaki ve ark. (247) üst ve alt arka lingual tedavi ile yalnız üst arka lingual tedavi yapılmasının çiğneme üzerine etkisinin olmadığını belirtmiştir

Hohoff ve ark. (171) çiğnemede BEST tekniğinin T.O.P. tekniğine göre daha kötü sonuçlar verdiğini bildirmiştir

Fillion (89) da problemlerin olduğunu ancak giderek azaldığını belirtmiş ancak hastalarının % 20 sinde bir ay sonunda çiğneme problemlerinin devam ettiğini belirtmiş ve en fazla çiğneme probleminin deepbite vakalarında olduğunu açıklamıştır.

Ayshan (21) lingual ortodontide çiğneme sırasında lingual grupta 1. hafta da labial grupta, lingual gruba oranla daha problemlidir bu fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

### **Isırma problemleri**

Labial ve lingual ortodontik tedavinin ısırma sırasında problemlerin değerlendirildiği anket çalışmasında labial ve lingual tedavilerin hastaya olan etkileri benzer bulunmuştur. Bu sonuçlar Wiechmann ve ark. (386), Stamm ve ark. (349), Wu ve ark. (396) yaptıkları çalışmalarla uyumludur.

Hohoff ve ark. (166) ormco 7. Jenerasyon braketlerle yaptıkları çalışmada hastaların oldukça problemlili olduğunu 24 saatte başladığını 3. ayda da istatistiksel bir değişim olmadığını ve problemlerin devam ettiğini belirtmiştir. İstatistiksel olarak da başlangıç değerlerine göre kötü sonuçlar vermiştir.

Creekmore (58) ve Fillion (162) ısırma probleminin deepbite olgularında daha fazla olacağını ve 3 aylık dönemde okluzyondaki değişim ile durumun düzeleceğini belirtmiştir. Ayrıca diyetle problemin derecesinde etkili olduğu göz ardı edilemez (247, 334).

### **Katı gıdalarda yutkunma problemleri**

Labial ve lingual tedavide katı gıdaların yutkunması ile ilgili sorularda tedavi şeklinin hastanın yutkunma problemine etkisi olmadığı ve tedavinin 3. ayında her iki grupta ortadan kalktığı bulunmuştur. Çalışmamızda katı gıdalar ile uygulanan anket sorusu standart anket formu modifiye edilerek eksikliği düşünülmüş ve çalışmaya dahil edilmiştir. Sıvı gıdalar ile ilgili sorularda problemler en az düzeyde iken katı gıdalarda önce artmakta ve 3. aydaki ölçümlerde ortadan kalkmaktadır.

### **Sıvı gıdalarda yutkunma problemleri**

Labial ve lingual tedavide sıvı gıdaların yutulması ile ilgili sorularda tedavi şeklinin hastanın yutkunma problemine etkisi olmadığı ve tedavinin 1. ayında her iki grupta ortadan kalktığı bulundu. Çalışmamız Hohof ve ark. (166), Wiechmann ve ark. (386) yapmış olduğu çalışmayla uyumludur.

Hohoff ve ark. (171) 7. Jenerasyon braketlerle yaptığı tedavide hastalardan bu konuda problem yaşamadıklarını belirtmiştir.

Stamm ve ark. (349) incognito braketleri olan hastaların çalışma süresince sıvı gıdaların tüketiminde herhangi bir problemi olmadığını bildirmiştir

### **Oral hijyen problemleri**

Labial ve lingual ortodontik tedavi gören hastalarda anket soruları ile hastaların tedavi şekillerinin oral hijyeni sağlamakta etkili olmadığı tedavinin başladıktan 1 gün sonra yapılan ölçümde problemin arttığı diğer günlerde ise azaldığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları Hohoff ve ark. (166), Stamm ve ark. (349), Wu ve ark. (396), Ayshan (21), Caniklioğlu ve ark. (48) çalışmalarıyla uyumludur.

Muir (252) oral hijyenin hastalar tarafından problem yaratmayacağını bildirmiştir.

Miyawaki ve ark. (247) lingual grubun firçalama problemi % 59 iken labial grubun firçalama problemi % 18 olarak belirtilmiştir. Üst ve alt arka lingual tedavi ile yalnız üst arka, lingual alt arka labial tedavi yapılmasının oral hijyen üzerine istatistiksel bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Hasta konforunu değerlendiren parametrelerin birbiriyle uyumlu oldukları ancak rahatsızlığın süresinde ve şiddetinde farklılıklar olduğu görölmektedir. Bu farklılıkların sebebi birkaç başlık altında toplanabilir.

Hastaların braketlerin temasından dolayı adapte olarak yeni bir çiğneme patterni yarattığını ve bu şekilde adapte olduğunu düşünmekteyiz.

Lingual ortodontide kullanılan braketlerin özelliklerine göre daha büyük boyutlarda olan braketlerin hasta konforuna olan etkileri olumsuz yönde geliştiği, daha fazla büküm uygulandığında hastaların bundan rahatsızlık duydukları, kullanılan sistemlerin farklılıklarının hasta konforunda belirleyici olduğu, çalışmalarda geriye dönük anket değerlendirmelerinde hastanın cevaplarındaki zamana bağlı kayıplar çalışmanın anlamlılığını azaltabileceği, hasta seçiminde psikolojik olarak anksiyete seviyesinin yüksek olan hastalarda konfor problemlerinin artış gösterebileceği, hasta bilgilendirmesinin anahtar rol oynadığı detaylı anlatılan problemlerde hastanın daha uyumlu yanıtlar vereceğini, tedaviye isteği yüksek olan hastaların tedaviden dolayı oluşın problemlere kolayca adaptasyon gösterebileceği ve son olarak hekimin hastaları bilgilendirme derecesinin hastanın konfor problemlerini kolayca atlatabilmesinde anahtar rol oynayabileceğinin unutulmaması gerektiğini düşünmekteyiz.

Dil irritasyonunu azaltmak için birtakım yöntemler geliştirmiştir. Dili rahatsız eden braketlerin ortodontik mumlar veya silikonlar ile üzerinin örtülmesinin hastaya daha konforlu bir tedavi sunmasına yardımcı en önemli eleman olduğu unutulmamalıdır. (74, 89, 319, 334).

Lingual ortodontik tedavide yapılan çalışmalarda tedaviyi yarım bırakan hasta sayısı yok denecek kadar az olmasının(89, 116) sebebi hastanın lingual tedavinin getirdiği mükemmel estetiğinin beraberinde getirdiği konfor problemlerine

katlanabilmesinin altında lingual tedaviye alternatif estetik bir tedavi şeklinin olmamasından kaynaklanmaktadır (104, 170, 252 ).

Fillion (89) yaş cinsiyet ve mesleğin hasta adaptasyonuna etkisi olmadığını belirtmiştir .



## BÖLÜM VI

### SONUÇ

Labial ve lingual ortodontik tedavi olan 30 hastanın hasta konforu, konuşma ağrı ve periodontal parametrelerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar şunlardır:

- Ağrıya olan etkisi

Tedavi sırasında oluşan ağrıya labial ve lingual ortodontik tedavilerin etkileri 0.013 Cu NİTİ, 0.016 Cu NİTİ VE 0.016 TMA arklarda aynı dönemlerde benzer sonuçlar bulunmuştur. Hastaların ağrı konusunda bilgilendirilmesi tedavinin kalitesini ve hasta kooperasyonunu arttıracığı sonucuna varılmıştır.

- Periodontal parametrelere etkisi

Labial ve lingual ortodontik tedavinin periodontal parametrelere olan etkisi toplam sondalanan cep derinliği değerlendirmesinde labial grubunda fazla bulunmuş, diğer tüm ölçümlerde benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. Tedavi sırasında periodontal problemlerin oluşmaması için hastaların plak kontrolü yönünden bilgilendirilmesi motive edilmesi ve uygun ekipmanların kullanılması gerekmektedir. Durumun kalıcılığı açısından oral hijyen eğitimi ve hasta motivasyonuna tedavi sonrasında devam edilmesi hasta ve hekim açısından faydalı olacaktır.

- Konuşmaya olan etkisi

Objektif ve yarı objektif değerlendirmeler benzerdir. Ancak subjektif değerlendirmelerde lingual tedavinin ilk ayda daha fazla problemlili olduğu hastalar

tarfindan belirtilmiştir. Hastaların tedavide konuşma problemlerini olduğundan daha fazla düşündükleri görülmektedir.

- Hasta memnuniyetine etkisi

Labial ve lingual braketlerin 3 ay sonraki sonuçları her iki tedavi şeklinin de benzer etkileri olduğunu ve hasta konfor sorularında konuşmada ki değişimin, çevre tarafından farkedilebilirliğinin ve dil boşluğunda daralmanın lingual tedavide daha fazla problem oluşturduğu, 3. ayda tamamen ortadan kalktığı bulunmuştur. Hastaların tedavi sırasında problemlerinin en düşük seviyede olması için problemler konusunda önceden detaylı bilgilendirme yapılması gerekmektedir.

Estetik olarak tercih edilmek istenen ancak birçok farklı problem nedeniyle tercih edilmekte sınırlı çekilen lingual ortodontide yeni çıkan sistemler ile problemler aşılmış ve tedavi başarısı artmıştır. Lingual tedavi artık labial tedaviye güçlü bir alternatif olmuş ve yapılacak olan yeni çalışmalarla etkinliğinin desteklenmesi gerekmektedir.

## BÖLÜM VII

### ÖZET

#### ANGLE SINIF I DÜZENSİZLİKLERDE SABİT LİNGUAL TEKNİK UYGULAMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

**AMAÇ:** Çalışmanın amacı dişsel ve iskeletsel Sınıf I malokluzyona sahip bireylerde labial ve lingual ortodontik tedavilerin hasta memnuniyetine, ağrıya, periodontal parametrelere ve konuşmaya olan etkilerini değerlendirmektir.

**MATERYAL METOD :** Bu çalışma iskeletsel ve dişsel Sinif I makokluzyona sahip 21 kız 9 erkek toplam 30 birey üzerinde yürütülmüştür. Bireylerin tedavi öncesi hasta memnuniyetine, periodontal parametrelere ve konuşmalarına ait kayıtları alınmıştır. Bireyler rastgele iki gruba ayrılmış labial ve lingual tedavilerine başlanmıştır. Hasta memnuniyet kayıtları 11 soruluk anket ile tedavi başlangıcı, 24 saat sonra, 1 ay sonra ve 3 ay sonra tekrarlanmıştır. Tedavi başlangıcında sırasıyla 0.013, 0.016 inch CuNİTİ ve 0.016 inch TMA arklarda VAS skorlaması ilk hafta her gün, devamında 3 haftalık olmak üzere toplam 1 aylık kayıtlar alınmıştır. Konuşma kayıtları tedavi öncesi, tedavi başlangıcı, 1 gün, 1 ay ve 3 ay sonra alınmış olup konuşma terapisti, bilgisayar programları (MDVP, PRAAT) ile akustik analizler ve hastanın subjektif algısı ile değerlendirilmiştir. Periodontal parametreler aynı periodontology tarafından sondalamada kanama, plak indeksi ve sondalanan cep derinliği açısından değerlendirilmiştir.

## **BULGULAR:**

Ağrı değerlendirmesinde labial ve lingual tedavilerin etkilerinin benzer olduğu en fazla ağrının 0.013 CuNİTİ arkta tedavinin ilk 2 g¼n¼ kaydedildiği sonraki g¼nlerde 1 hafta içinde azalmaya devam ettiği bulunmuştur.

Konuşma terapisti sonuçlarına g¼re her iki tedavi şekli benzer yanıtlar verirken, bilgisayar programları labial ve lingual tedavinin /sınır/ ve /funda/ kelimelerinde formantlarda bozulmalar belirlemiş, diyet pasajının okunması ile konuşma terapisti tarafından skorlamada fark bulunamamış ve akustik değerlerde sesin tınısı ile ilgili parametrelerde bozulmalar bulunmuştur.

Periodontal parametrelerin toplam sondalanan cep derinliği değerinde labial tedavi skorları y¼ksek bulunmuştur. Yalnız braket takılan y¼zeyler ve braket takılmayan y¼zeylerin değerlendirilmesinde t¼m parametrelerde tedavi şeklinin benzer etkiler yarattığı sonucu bulunmuştur.

Hasta memnuniyetinde, her iki tedavi şeklinin benzer etkileri olduğunu bulunmuştur. Hasta memnuniyet sorularında konuşmada ki değişimin, evre tarafından farkedilebilirliğinin ve dil boşluğunda ki daralmanın lingual tedavide daha fazla problem oluşturduğu ve 3. ayda tamamen iyileştiği kalktığı bulunmuştur.

**SONUÇ:** Estetik tek tedavi olan lingual ortodontik tedavinin labial tedaviye g¼cl¼ bir alternatif olduğu tedavi ile ilgili problemlerinin b¼y¼k ¼lde ortadan kalktığı yapılacak olan geniş kapsamlı çalışmalarla etkinliğinin desteklenmesi gerekmektedir.

## **SUMMARY**

### **THE EVALUATION OF FIXED LINGUAL APPLIANCES IN ANGLE CLASS I PATIENTS**

**Aim:** The aim of this study is to compare the effects labial and lingual fixed orthodontic appliances on patient satisfaction, level of pain, periodontal parameters and speech.

**Material-methods:** The study material consisted of 30 Angle class I patients (21 female, 9 male). Records of patient satisfaction, periodontal parameters and speech were taken prior to any treatment. The group was randomly divided into labial and lingual treatment groups. Patient satisfaction records were repeated after 24 hours, the first month and third months. The archwire sequence followed was 0.013, 0.016 inch CuNITI ve 0.016 inch TMA. Visual analog scale records were taken everyday for the first week and at the end of first month. Speech records were taken prior to treatment, first day, first month and 3<sup>rd</sup> month. The records were evaluated using the MDVP and PRAAT softwares. Periodontal parameters were evaluated by the same periodontologist. The records taken were probing depth, plaque and bleeding index.

#### **Results :**

Perception of pain was similar for both groups. 0.013 CuNITI archwire was the most painful archwire but the effect was reduced at the end of the second day and diminished at the end of first week.

Probing depth values for labial group was found to be greater. The bracket applied surface results were same for both groups.

According to speech therapist results, the software found similar distortions. The sound acoustics values were affected but limit word pronunciations were not affected.

Patient satisfaction was affected the same way for both treatment alternatives. The change in speech and differentiation by the environment was greater in lingual treatment group and this effect was diminished at the end of three months.

**Conclusion:** The only aesthetic treatment which is lingual orthodontics should be supported with future studies.

## BÖLÜM VIII

### KAYNAKLAR

1. Ahrens G., Bublitz K.A. (1987). Periodontal diseases and treatment needs of the population of Hamburg. An epidemiological study with 11305 probands. Dtsch Zahnarztl Z, 42: 433-440
2. Ainamo J., Bay I. (1975). Problems And Proposals For Recording Gingivitis And Plaque, Int Dent J, 25:229-35
3. Albandar J.M., Brown L.J., Loe H. (1997). Putative periodontal pathogens in subgingival plaque of young adults with and without early onset periodontitis, J Periodontal, 68 : 973-81
4. Alexander C.M., Alexander R.G, Gorman J.C. et al. (1983). Lingual orthodontics: a status report. Part 5. Lingual mechanotherapy, J Clin Orthod, 17:99-115
5. Alexander C.M., Alexander R.G., Sinclair P.M. (1983). Lingual orthodontics: a status report. Part 6. Patients and practice management, J Clin Orthod, 17:240-246
6. Alexander R.G., Sinclair P.M., Goates L.J. (1986). Differential diagnosis and treatment planning for the adult non-surgical orthodontic patient, Am J Orthod, 89:95-103
7. Alexander S.A. (1991). Effects of orthodontic attachments on the gingival health of permanent second molars. Am J Orthod and Dentofac Orthop, 100 : 337 – 340
8. Alexander, C.M., Alexander, R.G., Gorman, J.C., Hilgers, J.J., Kurz, C., Scholz, R.P. ve diğerleri. (1982). Lingual orthodontics. A status report.Part 1, J Clin Orthod, 16 : 255-262
9. Allen L.R. (1958). Improved phonetics in artificial denture construction J Pros Den, 8: 753 – 763
10. Al-Omiri M.K., Alhaija E.S.A. (2006). Factors affecting patient satisfaction after orthodontic treatment, Angle Orthod, 76:422–431.

11. Altundağ A. (2008). Nasal Obstrüksiyonu Olan Ve Olmayan Hastaların Sesin Başlama Sürelerinin (Voice Onset Time) Ölçülerek, Karşılaştırılması Ve Artikülasyona Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi Uzmanlık Tezi İstanbul
12. American Association of Orthodontists tracks trends, patient data through 2004 patient and member consensus study. (2005), The Bulletin, 23 : 24
13. Andreasen G.F., Zwanziger D. (1980). A clinical evaluation of the differential force concept as applied to the edgewise bracket. Am. J. Orthod, 78 : 25-40
14. Anirudh A. (2011). Lingual orthodontics an overview, Annals and Essences of Dentistry, 3: 118-126
15. Arici S., Alkan A., Arici N. (2007). Comparison of different toothbrushing protocols in poor toothbrushing orthodontic patients, Eur J Orthod, 29: 488-492
16. Arici S., Türk T., Cezayirli A. (1998). Sabit ortodonti hastalarında üç tip diş fırçası ile dental plak eliminasyonu, Türk Ortodonti Dergisi, 11: 257-262
17. Artun J., Thylstrup A. (1986). Clinical and scanning electron microscopic study of surface changes of incipient caries lesions after debonding, Scand J Dent Res, 94:193-201
18. Artun J.A. (1987). A post treatment evaluation of multibonded lingual appliances in orthodontics, Eur J Orthod, 9:204-210
19. Atack N.E., Sandy J.R., Addy M. (1996). Periodontal and microbiological changes associated with placement of orthodontic appliances, A Review J Periodontol, 57:78-85
20. Ay Z.Y., Sayin M.O., Ozat Y., Goster T., Atilla A.O., Bozkurt F.Y. (2007). Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliances, Angle Orthod, 77:1085-9
21. Ayshan Abdulmajed. (2010). Erişkin hastalarda direct lingual ve labial ortodontik tedavi etkilerinin hasta konforunun ve memnuniyetinin karşılaştırılarak incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara
22. Baca G.A. (1998). Ortodoncia Lingual Ortodoncia Invisible Tomo II, Captulo 13 en. Tratado de Odontología, 1st ed. Madrid, Smithkline Beecham SA, Trigo Ediciones SL.



23. Bartlett B.W., Firestone A.R., Vig K.W.L., (2005). Beck FM, Marucha PT. The influence of a structured telephone call on orthodontic pain and anxiety, *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 128:435–441
24. Bartsch A., Witt E., Sahm. G., Schneider S. (1993). Correlates of objective patient compliance in patients with removable appliance wear, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 104:378-86
25. Batoni G., Pardini M., Giannotti A., Ota F., Giuca M.R., Gabriele M., Campa M., Senesi S. (2001). Effect of removable orthodontic appliances on oral colonization by mutans streptococci in children, *Eur J Oral Sci*, 109:388–392
26. Bele, I.V. (2005). Reliability in perceptual analysis, *Journal of Voice*. 19 :555-573
27. Bergius M., Berggren U., Kiliaridis S. (2002). Experience of pain during an orthodontic procedure, *Eur J Oral Sci*, 110: 92–98
28. Bergius M., Kiliaridis S., Berggren U. (2000). Pain in orthodontics. A review and discussion of the literature, *J Orofac Orthop.* 61:125–137
29. Bernhardt M.K., Southard K.A., Batterson K.D., Logan H.L., Baker K.A., Jakobsen JR. (2000). The effect of preemptive and/or postoperative ibuprofen therapy for orthodontic pain, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 120:20–27
30. Bimstein E., Sapir S., Hourii-Haddad Y., Dibart S., Van Dyke T.E. (2004). The relationship between porphyromonas gingivalis infection and local and systemic factors in children, *J Periodontol*, 75:1371-6.
31. Nanda R. *Biomechanics And Esthetic Strategies In Clinical Orthodontics*,(2005). Elsevier Inc.
32. Bird S.E., Williams K., Kula K. (2007). Preoperative acetaminophen vs ibuprofen for control of pain after orthodontic separatorplacement, *Am J Orthod Dentofac Orthop*,132:504–510.
33. Bloomer H.H. (1957). Speech defects associated with dental abnormalities and malocclusions. *Handbook of speech pathology*. New York, Appleton-Century-Crofts, 608–652
34. Boersma P., Weenink D. (2005). Praat: doing phonetics by computer (version 4.3.14); computer program. Amsterdam, Institute of Phonetic Sciences.
35. Borutta A, Pala E, Fischer T. (2002) Effectiveness of a powered toothbrush compared with a manual toothbrush for orthodontic patients with fixed appliances, *J Clin Dent*,13:131-7

36. Bowen D.M. (2003). Mechanical Plaque Control: Toothbrushes and Toothbrushing. In: Darby ML, Walsh MM. Dental Hygiene Theory and Practice 2nd Ed., Saunders, St Louis, Missouri, 348-359
37. Bowers J., Tobey E.A., Shaye R. (1985). An acoustic-speech study of patients who received orthognathic surgery, Am J Orthod, 88:373-9
38. Boyd R.L., Rose C.M. (1994). Effect of rotary electric toothbrush versus manual toothbrush on decalcification during orthodontic treatment, Am J Orthod Dentofacial Orthop, 105: 450-456
39. Bradley R.L., Ellis P.E., Thomas P., Bellis H., Ireland A.J., Sandy J.R. (2006). A randomized clinical trial comparing the efficacy of ibu-profen and paracetamol in the control of orthodontic pain, Am J Orthod Dentofac Orthop 132:511-517
40. Brattström V., Ingersson M., Aberg E. (1991). Treatment cooperation in orthodontic patients, Br J Orthod,18:37-42
41. Breece GL., Nieberg LG. (1986). Motivations for adult orthodontic treatment. J Clin Orthod, 20:166-71
42. Brown D., Moerenhout R. (1991).The pain experience and psychological adjustment to or thodontic treatment of pre adolescents, adolescents, and adults, Am J Orthod Dentofac Orthop, 100:349-356
43. Brown L.J., Loe H. (1993). Prevalence, extent, severity and progressionof periodontal disease. Periodontol 2000 2: 57-71,
44. Buckley L. (1972). Biomechanics And Esthetic Strategies In Clinical Orthodontics, 43:415-7
45. Burak A., Farklı Braket-Kompozit Kaide Bağlantı Yöntemlerinin, Lingual Braket Tutuculuğuna Olan Etkilerinin In Vitro Olarak İncelenmesi. (2007). İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
46. Burstone CJ. (1962). The biomechanics of tooth movement. In: Kraus BS, Riedel RA, eds. Vistas in Orthodontics. Philadelphia,Pa:Lea&Febiger
47. Caniklioğlu C., Öztürk Y. (2004). Lingual Ortodontik Tedavide Hasta Sorunlarının Değerlendirilmesi, Türk Ortodonti Dergisi, 17: 212-220
48. Caniklioglu C., Öztürk Y. (2005). Patient discomfort: a comparison between lingual and labial fixed appliances, Angle Orthod. 75:86-91
49. Caniklioğlu Ö., Öztürk Y. (2003). Lingual ortodontik teknikte TARG + TR indirekt yapıştırma yöntemi, Türk Ortodonti Dergisi,16:71-81

50. Canikoğlu C., Öztürk Y. (2004). Lingual Ortodontide İndirekt Yapıştırmanın Önemi, *Türk Ortodonti Dergisi*,17: 99-107
51. Capurso U., Veneziani A., Garino F. (1993). Tecnica linguale: il sistema Pacon: parallelometro con arco nominale, *Mondo Ortod*,4:325-32
52. Carding P., Carlson E., Epstein R., Mathieson L., Shewell C. (2000). Formal perceptual evaluation of voice quality in the United Kingdom, *Log Phon Vocol*, 25:133–138
53. Casal C., Domínguez C., Fernández A., Sarget R., Martínez-Celdrán E., Sentís-Vilalta J., Gay-Escoda C. (2002). Spectrographic measures of the speech of young children with cleft lip and cleft palate, *Folia Phoniatr Logop*, 54:247-57
54. Clarehugh V., Williams P., Shaw W.C., Worthington H.V., Warren P. (1998). A practice based randomised controlled trial of the efficacy of an electric and a manual toothbrush on gingival health in patients with fixed orthodontic appliances, *J Dent*, 26: 633-639.
55. Clarehug V. (2008). Periodontal diseases in children and adolescence, *Br Dent J*, 204:469-71.
56. Clark J., Yallop C., Fletcher J. (2007). Vocal tract place, tongue position, manner of articulation. *An introduction to Phonetics and Phonology*, Blackwell, 38-51
57. Coker C.H., Umeda N. (1975). The importance of spectral details in initial final constant of voiced stops, *J Phonetics*, 3: 63-8
58. Costa M.R, da Silva V.C., Miqui M.N., Colombo A.P., Cirelli JA. (2010). Effects of ultrasonic, electric, and manual toothbrushes on subgingival plaque composition in orthodontically banded molars, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 137:229-35.
59. Costa M.R., Silva V.C., Miqui M.N., Sakima T et al. (2007). Efficacy of ultrasonic, electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances, *Angle Orthod*, 77: 361-366
60. Creekmore T. (1989). Lingual orthodontics — its renaissance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 96(2):120–37
61. Creekmore, T.D., Cetlin N.M., Ricketts R.M., Root T.L., Roth R.H. (1992). Diagnosis and treatment planning, *J Clin Orthod*, 26:585-606
62. Cunningham S.J., Hunt NP. (2001). Quality of life and its importance in orthodontics, *J Orthod*, 28:152–158.

63. Dalston R.M., Vig PS. (1984). Effects of orthognathic surgery on speech: a prospective study *Am J Orthod*, 86:291-8
64. Damon D. (1998). The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket, *Clin Orthod Res*, 1:52 – 61
65. Damon D. (1999). Introducing the Damon system II, *Clinical Impressions*, 8: 29 – 31
66. Damon D.H. (1998a). The Damon low-friction bracket: a biologically compatible straight-wire system, *J Clin Orthod*, 32 : 670 – 680
67. Davies T.M., Shaw W.C., Worthington H.V., Addy M., Dummer P., Kingdon A. (1991). The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 99:155-61
68. De Oliveira C.M., Sheiham A. (2003). The relationship between normative orthodontic treatment need and oral health-related quality of life, *Community Dent Oral Epidemiol*, 31:426–436
69. De Oliveira C.M., Sheiham A. (2004). Orthodontic treatment and its impact on oral health-related quality of life in Brazilian adolescents, *J Orthod*, 31:20–27
70. Deliyski D.D. (1993). Acoustic model and evaluation of pathological voice production, *Eurospeech'93*, Berlin, Germany, 1969-1972
71. Demling A., Demling C., Polly R., Stiesch M., Heuer M. (2009). Influence of lingual orthodontic therapy on microbial parameters and periodontal status in adults, *Eur J Orthod*, 31:638–642
72. Demling A., Heuer W., Elter H., Heidenblut T., Bach W. (2009). Analysis of supra- and subgingival long-term biofilm formation on orthodontic bands, *Eur J Orthod*, 31:202–206
73. Demling A., Demling C., Schwestka-Pollyc R., Stieschd M., Heuere W. (2010). Short-term influence of lingual orthodontic therapy on microbial parameters and periodontal status, *Angle Orthod*, 80:480–484.
74. Diamond M. (1988). *Lingual orthodontics*, New York *J Dent*, 58:11-15
75. Diedrich P. (2000). Periodontal relevance of anterior crowding, *J orofac orthop*, 61:69-79
76. Diedrich P. (1999). Lingual technique--top or flop?, *J Orofac Orthop*, 60:291.
77. Dietrich S., Hertrich I., Alter K., Ischebeck A., Ackermann H. (2007). Semiotic aspects of human nonverbal vocalizations: a functional imaging study, *Neuroreport*, 18:1891-4

78. Doll G.M., Zentner A., Klages U., Sergl H.G. (2000). Relationship between patient discomfort, appliance acceptance and compliance in orthodontic therapy, *J Orofac Orthop*, 61:398-413
79. Echarri P. (2003). *Lingual Orthodontics. Complete technique, step by step.* Barcelona, Nexus Ediciones.
80. Echarri P. (2006). Revisiting the History of Lingual Orthodontics: A Basis for the Future, *Semin Ortho*,;12:153-159
81. Echarri P. (2006). Lingual technique indirect bonding double transfer tray technique, *World J Orthod*, 7:154-158
82. Egolf R.J., BeGole E.A., Upshaw H.S. (1990). Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 97:336-48.
83. Erb DP. (1967). Speech effects of the maxillary retainer, *Angle Orthod*, 37:298–303
84. Erdinç A.M.E., Dinçer B. (2004). Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances, *Eur J Orthod*, 26:79–85
85. Farrar, J.T., Young, J.P., Jr., LaMoreaux, L., Werth, J.L., Poole, R.M. (2001) Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*, 94 (2), 149-158.
86. Fauchard P. (1965). *Le Chirurgien Dentiste ou Traitè des dents.* Julien Prèlat (ed): Paris facsímil de la edición original de Tomo I: 494 , Tomo II:442
87. Feldman E.W. (1956). Speech articulation problems associated with placement of orthodontic appliances, *J. Speech Hear. Disord*, 21:34–38
88. Fernandes L.M., Ogaard B., Skoglund L. (1998). Pain and discomfort experienced after placement of a conventional or a super- elastic NiTi aligning archwire, *J Orofac Orthop*, 59: 331–339
89. Fillion D. (1997). Improving patient comfort with lingual bracket. *J clin orthod*, 31: 689-694
90. Fillion D. (1989). Orthodontic linguale: systemes de positionnement des attaches du laboratire, *Orthod Fr*, 60:695-704
91. Fillion D. (1990). Orthodontie linguale et mini plaques. Esthe´ tique et confort dans les traitements chirurgico-orthodontiques, *Inf Dent*, 20:1757-67.
92. Fillion D. (1998). The resurgence of lingual orthodontics. *Clinical Impressions*; 7:2–9

93. Fillion D., Frost BL. (2006). An overall view of the different laboratory procedures used in conjunction with lingual orthodontics, *Semin Orthod*, 12:203-210
94. Fillion D., Leclerc JF. (1991). L'orthodontie linguale: pourquoi est-elle en progres` s? (Lingual orthodontics. Why is it progressing?), *Orthod Fr*,62:793-801
95. Firestone A.R., Scheurer P.A., Burgin WB. (1999). Patients' anticipation of pain and pain-related side effects and their perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances, *Eur J Orthod*, 21:387–396.
96. Flanagan J.L. (1972). *Speech analysis, synthesis and perception.*, New York: Springer-Verlag, 53-7
97. Fleming P.S., Dibiase A.T., Sarri G., Lee RT. (2009). Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. A randomized controlled clinical trial, *Angle Orthod*, 79:46-50
98. Fletcher S.Q., Gasteel R.L., Branley DP. (1961). Tongue-thrust swallow, speech articulation and age, *J Speech Hear Disor*, 26:201–208
99. Fontenelle A. (1991). *Lingual orthodontics in adults. Current Controversies in Orthodontics.* Chicago: Quintessence
100. Forsberg C.M, Brattstro m.V., Malmberg E., Nord C.E. (1991). Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *lactobacilli*, *Eur J Orthod*, 13:416– 420
101. Franchi L., Giuntoli F, Fortini A., Chiodo B., Baccetti T. (2010). A Simplified Lingual Technique, *J Clin orthod*, 3:183-189
102. Freundorfer A., Purucker P., Miethke R.R. (1993). Kieferorthopädische Behandlungen können ohne professionelle Mundhygiene zu dauerhaften Veränderungen der subgingivalen Plaqueflora führen, *Prakt Kieferorthop*, 7:187–200.
103. Fritz UB, Diedrich P, Finger WJ. (2001) Self-etching primers--an alternative to the conventional acid etch technique? *J Orofac Orthop*. 62:238-45.
104. Fritz U., Diedrich P., Wiechmann D. (2002). Lingual technique - patients' characteristics, motivation and acceptance, *J Orofac Orthop*, 63:227-233.

105. Fritz U., Diedrich P., Wiechmann D. (2003). Apikal root resorbition after lingual orthodontic therapy, *J Orofac orthop*, 64:434-442
106. Frowine K., Moser H. (1944). Relationship of dentition and speech, *J Am Dent Assoc*, 33:1081-1089
107. Fujita K. (1994). The mushroom archwire and the lingual bracket appliances philosophy and technique (manual). Tokyo, Japan, Association of Orthodontists Using the Fujita Method,
108. Fujita K. (2001). Desarrollo de la Técnica de Brackets Linguales. Una Aproximación Higiénica y Estética al Tratamiento Ortodóncico, Bases y Diseño. *Ortod Clín*, 4:176-180
109. Fujita, K. (1978). Development of lingual bracket technique, Part 1: Background and design, *Shikarikougaku Zasshi*, 19:81-86
110. Fujita, K. (1982). Multilingual-bracket and mushroom arch wire technique. A clinical report, *Am J Orthod*, 82:120-140.
111. Fujita, K. (1978). Development of lingual bracket technique, Part 3: Inclination of lingual surface of the teeth and improvement of lingual-bracket, *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*, 37:381-384
112. Fujita, K. (1978). Development of lingual bracket technique, Part 2: Manufacture and treatment, *Shikarikougaku Zasshi*, 19:87-94
113. Fujita, K. (1981). Lingual bracket mushroom arch wire appliances, *Shikai Tenbo*, 57:729- 740
114. Fujita, K. (1978). Development of lingual-bracket technique (Esthetic and hygienic approach to orthodontic treatment), *J of the Jap Soc for Dent App Mat*, 19:81-94,
115. Fujita, K. (1978). Development of lingual-bracket technique, *The J Jap Orthod Soc*, 37: 36-39,
116. Fujita, K. (1979). New Orthodontic Treatment with Lingual Bracket Mushroom Arch Wire Appliance, *American Journal of Orthodontics*, 76:657-675.
117. Fujita, K. (1978) Brushing method for the lingual-bracket technique with fujita, *The J Jap Orthod Soc*, 37:41-46,
118. Fulmer D., Kuffinec M. (1989). Cephalometric appraisal of patients treated with fixed lingual orthodontic appliances: Historic review and analysis of cases, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 95:514-520

119. Furstman L., Bernick S. (1972). Clinical consideration of preiodontium. *Am J Orthod*, 61: 138-155
120. Fymbo L.H. (1957). A study of relation of malocclusion to articulatory defective speech part 2 ,*Iowa State Dent J*, 43:8-13
121. Galletti-Schweitz C., and Garcia R. (2004). Orthodontie linguale une technique d'avenir, *Inf. Dent*, 86:2043-2051
122. Garber S.R., Speidel T.M., Marse G. (1981). The effects on speech of surgical premaxillary osteotomy, *Am J Orthod*, 79:54-62
123. Garland-Parker L. (1994). *The Complete Lingual Orthodontic Training Manual*. 3rd ed: Professional Orthodontic Consulting
124. Geron S. (1999). Lingual bracket jig. *J Clin Orthod*, 33:457-463
125. Geron S. (2006). Anchorage consideration in lingual orthodontics, *Semin Orthod*, 12:167-167
126. Geron S. (2008). Self-ligating brackets in lingual orthodontics, *Semin Orthod*, 14:64-72
127. Geron S., Chaushu S. (2002). Lingual extraction treatment of anterior openbite in an adult, *J Clin Orthod*, 36:441-446
128. Geron S., Romano R. (2003). Bracket positioning in lingual orthodontics, critical review of different techniques *KJCO. The Korean J Clin Orthod* 2:57-63
129. Geron S., Shpack A.N., Kandos S., Davidowitch M., Vardimon AD. (2003). Anchorage loss- a multifactorial response, *Angle orthod*, 73:730-37
130. Ghafari, J. (1992). Problems associated with ceramic brackets suggest limiting use to selected teeth, *Angle Orthod*, 62:145-52
131. Giannopoulou C., Dudic A., Kiliaridis S. (2006). Pain discomfort and crevicular fluid changes induced by orthodontic elastic separators in children, *J Pain*, 75:367–376.
132. Giddon D.B., Anderson N.K., Will L.A. (2007). Cognitive, Affective, and Behavioral Responses Associated with Mechanical Tooth Movement, *Semin Orthod*, 13:212-219
133. Giuseppe S., Takemoto K., Takemoto Y., Takemoto A., Lombardo L. (2010). A New Lingual Straight-Wire Technique, *J Clin Orthod* ,45:114-123



134. Glans R., Larsson E., Qgaard B. (2003). Longitudinal changes in gingival condition in crowded and noncrowded dentitions subjected to fixed orthodontic treatment, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 124: 679-682
135. Glass L., Knapp J., Bloomer H. (1977). Speech and lingual behavior before and after mandibular osteotomy, *J Oral Surg*, 35:104
136. Gomes S.C., Varela C.C., da Veiga S.L., Rösing C.K., Oppermann R.V. (2007). Periodontal conditions in subjects following orthodontic therapy. A preliminary study, *Eur J Orthod*, 29:477-81
137. Goodson J.M., Palys M.D., Carpino E., Regan E.O., Sweeney M., Socransky S.S. (2004). Microbiological changes associated with dental prophylaxis, *J Am Dent Assoc*, 135:1559–1564
138. Goodstein D.B., Cooper D., Wallace L. (1974). The effect on speech of surgery for correction of mandibular prognathism, *Oral Surg*, 37:846
139. Goren S., Zoizner R., Geron S., Romano R. (2003). Lingual orthodontics versus buccal orthodontics: biomechanical and clinical aspects, *J Lingual Orthod*; 3:1–7
140. Görgün Ö. (2009). Labial ve lingual teknikle tedavi gören hastaların ağız hijyeninin ve çürük aktivitelerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
141. Gorman J.C. (1988). Treatment of adults with lingual orthodontic appliances, *Dent Clin North Am*, 32:589–620.
142. Gorman J.C. (1997). Lingual Orthodontics, *Dent Clin North Am*; 41:111-125
143. Gorman J.C., Hilgers J.J., Smith J.R. (1983). Lingual orthodontics: a status report. Part 4. Diagnosis and treatment planning, *J Clin Orthod*, 17:26-35
144. Gorman J.C., Smith R.J. (1991). Comparison of treatment effects with labial and lingual fixed appliances, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 99 : 202 – 209
145. Gosney M.B.E. (1985). An investigation into factors which may deter patients from undergoing orthodontic treatment, *Br J Orthod*, 12:133-8
146. Graber T. (1980). In: Lucker GW., Ribbens KA., McNamara JA., eds. Psychological aspects of facial form. Craniofacial Growth Series. Michigan: Ann Arbor
147. Greene M., Lesley M. (2001). Articulation. The Voice and its Disorders. Wiley & Sons; sixth edition

148. Greenstein G., Lamster I. (2000). Efficacy of periodontaltherapy: statistical versus clinical significance, *J Periodontol*, 71: 657-662
149. Griffiths G.S., Ady M. (1981). Effects of malalignment of teeth in the anterior segment on plaque aqumulation, *J Clin periodontal*, 8:81-90
150. Güvenç T., Aydinatay B., Kocadereli İ. (2008). Ortodontide ağrı, *S Ü Diş Hek Fak Der*, 17:234-242
151. Gwinnett A.J., Ceen R.F. (1979). Plaque distribution on bonded brackets: a scanning michroscope study, *Am J Orthod*, 81: 93-98
152. Hägg U., Kaveewatcharanont P., Samaranayake Y.H., Samaranayake L.P. (2004). The effect of fixed orthodontic appliances on the oral carriage of *Candida* species and *Enterobacteriaceae*, *Eur J Orthod*, 26:623-9.
153. Hammarberg B. (1992). Pathological voice qualities. Perceptual and acoustic characteristics of a set of swedish reference "voices. *Bull Audiophonology*, 8:39-52
154. Harradine N.W.T. (2003). Self ligating bracket: where are we now? , *J orthod*, 30:262-273
155. Harradine N.W.T. (2001). Self ligating brackets and treatment efficiency *Clin orthod res*, 4:220-227
156. Harradine N.W.T. (2008). The history and development of self-ligating brackets, *Semin Orthod*, 14:5-18.)
157. Hassebrauck M. (1998). The visual process method: A new method to study physical attractiveness, *Evolution Hum Behav*, 19:111-123
158. Haydar B., Karabulut G., Ozkan S., Aksoy A.U., Ciğer S. (1996). Effects of retainers on the articulation of speech, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 110:535-40
159. Heasman P., Wilson Z., Macgregor I., Kelly P. (1998). Comparative study of electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 114: 45-49.
160. Heather M., Starmer M.A., Donna C., Tippett M.P.H., Kimberly T., Webster M.A. (2008). Effects of Laryngeal Cancer on Voice and Swallowing, *Otolaryngologic Clinics of North America*, 41:793-818
161. Heier E.E., De Smit A.A., Wijgaerts I.A., Adriaens PA. (1997). Periodontal implications of bonded versus removable retainers, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 112:607-616

162. Heintze S.D., Jost-Brinkmann P.G., Loundos J. (1996). Effectiveness of three different types of electric toothbrushes compared with a manual technique in orthodontic patients, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 110: 630–638
163. Hickman J., Millett D.T., Sander L., Brown E., Love J. (2002). Powered vs manual tooth brushing in fixed appliance patients: a short term randomized clinical trial, *Angle Orthod*, 72:135–40.
164. Hiro T. (2002). Preparation for the new generation of lingual orthodontics — six keys to success with lingual straight wire appliance, *J Lingual Orthod*, 2:29-47
165. Hiro, T., and Takemoto, K. (1998). Resin core indirect bonding system— improvement of lingual orthodontic treatment, *J Jap Orthod Soc*, 57:83-91
166. Hohoff A., Fillion D., Stamm T., Goder G., Sauerland C., Ehmer U. (2003). Oral comfort, function and hygiene in patients with lingual brackets. A prospective longitudinal study, *J Orofac Orthop*, 64:359-371
167. Hohoff A., Seifert E., Fillion D., Stamm T., Heinecke A., Ehmer, U. (2003). Speech performance in lingual orthodontic patients measured by sonagraphy and auditive analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 123:146-152
168. Hohoff A., Stamm T., Goder G., Sauerland C., Ehmer U., Seifert E. (2003). Comparison of 3 bonded lingual appliances by auditive analysis and subjective assessment, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 124:737-45
169. Hohoff A., Stamm T., Kuhne N., Wiechmann D., Haufe S., Lippold C. et.all. (2003). Effects of a mechanical interdental cleaning device on oral hygiene in patients with lingual brackets, *Angle Orthod*, 73:579-587
170. Hohoff A., Wiechmann D., Fillion D., Stamm T., Lippold C., Ehmer U. (2003). Evaluation of the parameters underlying the decision by adult patients to opt for lingual therapy: an international comparison, *J Orofac Orthop*, 64:135-144.
171. Hohoff A.; Stamm T.; and Ehmer U. (2004). Comparison of the effect on oral discomfort of two positioning techniques with lingual brackets, *Angle Orthod*, 74:226-233
172. Hong R. (2003). Tandem archwire technique in the fujita lingual bracket treatment, *J Lingual Orthod*, 2:100-104

173. Hong R., Heo J., Ha Y. (2005). Lever-arm and mini-implant system for anterior torque control during retraction in lingual orthodontic treatment, *Angle Orthod*, 75:129-41
174. Hong R.K., Lee J.G., Sunwoo J., Lim S.M. (2000). Lingual orthodontics combined with orthognathic surgery in a skeletal Class III patient, *J Clin Orthod*, 34:403-8
175. Hong R.K., Sohn H.W. (1999). Update on the Fujita lingual bracket. *J Clin Orthod*, 33:136-142
176. Huber S.J., Vernino A.R., Nanda R.S. (1987). Professional prophylaxis and its effect on the periodontium of full-banded orthodontic patients, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 91:321-7
177. Hugo A., Reyneke J.P., Weber Z.J. (2000). Lingual orthodontics and orthognathic surgery, *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 15:153-62.
178. Huskisson EC. (1974). Measurement of pain, *Lancet*, 9:1127-31.
179. Hwang J.Y., Tee C.H., Huang A.T., Taft L. (1994). Effectiveness of therabite wafers in reducing pain, *J Clin Orthod*, 28:291–292
180. Inglehart M.R., Bagramian R.A. eds. (2002). Oral health-related quality of life. Carol Stream, IL: Quintessence; 38:641–642.
181. Jackson C.L. (1991). Comparison between electric tooth brushing and manual tooth brushing with and without oral irrigation, for oral hygiene of orthodontic patients, *Am J Orthod Dentofac Orthoped*, 99: 15–20
182. Jacobs R, Bou Serhal C, van Steenberghe D. (1998) Oral stereognosis: a review of the literature, *Clin Oral Invest*, 2:3-10
183. Jang S.L., Park H.S., Kyung H.M., (2001). Case report micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal class II malocclusion, *J Clin Orthod*, 35:643
184. Jenner J.D., McLean B.D. (1998). The lingual appliance. Canberra: Tidbinbilla Pty Ltd, 227-251
185. Jensen M.P., Karoly P., Braver S. (1986). The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods, *Pain*, 27:117–26.
186. Johnson N.C., Sandy J.R. (1999). Tooth position and speech--is there a relationship? *Angle Orthod*, 69:306-10

187. Jones M., Chan C. (1992). The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment: a randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 102:373-81
188. Jones M.L., Richmond S. (1985). Initial tooth movement: force application and pain—a relationship? *Am J Orthod Dentofac Orthop*,88:111–116
189. Jones ML. (1984). An investigation into the initial discomfort caused by placement of an archwire, *Eur J Orthod*, 6:48–54
190. Jordan C., LeBlanc D.J. (2002). Influences of orthodontic appliances on oral populations of mutans streptococci, *Oral Microbiol Immunol*, 17:65–71
191. Kaklamanos E.G, Kalfas S. (2008). Meta-analysis on the effectiveness of powered toothbrushes for orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 133:187-e14
192. Kay Elemetrics Corp.(2004). *Multi-Speech and CSL Software: Software Instruction Manual*. Lincoln Park, Kay Elemetrics,
193. Keim R.G. (2004). Managing orthodontic pain, *J Clin Orthod*, 38:641–642
194. Kelly V.M. (1982). Interviews on lingual orthodontics, *J Clin Orthod*, 16:461-473
195. Kent BD., Ball M.J. (2000). *Voice Quality Measurement*, 3-135. Singular Publishing Group
196. Kılıç, M.A. ve Okur, E. (2001). CSL ve Dr. Speech ile ölçülen temel frekans ve pertürbasyon değerlerinin karşılaştırılması, *KBB İhtisas Dergisi*, 8:152-157.
197. Kilicoglu H., Yidirim M., Polater H. (1997). Comparison of the effectiveness of two types of brushes on the oral hygiene of patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 111:591-594.
198. Kim B.C., Kyung, H.M.; and Sung, J.H. (1999). The effect of resin base thickness on shear bonding strength in lingual toothsurface, *J. Ling. Orthod*, 1:15-22
199. Klages U., Sergl HG. (1987). Theoretische Ansätze für eine bessere Motivation der Patienten in der Kieferorthopädie, *Fortschr Kieferorthop*, 48:112–6
200. Kloehn J.S., Pfeifer J.S. (1974). The effect of orthodontic treatment on the periodontium, *Angle Orthod*, 44:127–134
201. Koca Ö., Boyacı Z. (1996). *Spektrogram ve Fonetik Analiz, Ses ve Ses Hastalıkları*, Ekin Tıbbi Yayın, İstanbul

202. Kohli S.S., Kohli V.S. (2011). Effectiveness of piroxicam and ibuprofen premedication on orthodontic patients' pain experiences, *Angle Orthod*, 6:1-6
203. Komori A. (2009). Precise and easy direct bonding of lingual orthodontic brackets, lecture, 3rd International Congress of the World Society of Lingual Orthodontics, Buenos Aires
204. Konakçı İ. (2010). Ses Hijyeni Eğitimi ve Ses Terapisinin Nodül Hastaları Üzerindeki Etkililiğinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
205. Kossack C., Jost-Brinkmann P.G. (2005). Plaque and gingivitis reduction in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances-comparison of toothbrushes and interdental cleaning aids. A 6-month clinical single-blind trial, *J Orofac Orthop*, 66:20-38
206. Koyama T., Kawasaki M., Ogura J.H., Louis S.M. (1969). Mechanics of voice production, *Laryngoscope*, 79: 337-54
207. Koyama T., McHaffie J.G., Laurienti P.J., Coghill R.C. (2005). The subjective experience of pain: where expectations become reality, *Proc Natl Acad Sci*, 102:12950–12955
208. Koyoumdjisky D. (1962). Speech disorder resulting from orthodontic treatment, *Pract and Record*, 12; 165-166
209. Kreiman J., Gerratt BR., Pre-coda K., Berke GS. (1992). Individual differences in voice quality perception, *J Speech Hear Res*, 35:512-520
210. Kreiman J., Gerratt B.R., Kempster G.B., Erman A., Berke G.S. (1993). Perceptual evaluation of voice quality: review, tutorial and a framework for future research, *J Speech Hear Res*, 36:21–40
211. Krishnan V. (2007). Orthodontic pain: from causes to management-a review, *Eur J Orthod*, 29:170–179
212. Krukemeyer A.M., Arruda A.O., Inglehart M.R. (2009). Pain and orthodontic treatment, *Angle Orthod*, 79:1175-81
213. Kurz C. (1989). Lingual orthodontics. In: Marks M, Corn H, editors. *Atlas of Adult Orthodontics*. Philadelphia: Lea & Fabinger
214. Kurz C. (1997). The use of lingual appliances for correction of bimaxillary protrusion (four premolars extraction), *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 112:357-63.

215. Kurz C., Gorman J.C. (1983). Lingual orthodontics: a status report. Part 1 Case reports—non-extraction, *J Clin Orthod*, 83:310-321
216. Kurz C., Gorman J.C. (1983). Lingual orthodontics: a status report. Part 7A. Case reports—non-extraction, consolidation, *J Clin Orthod*, 17:310-321
217. Kurz C., Romano R. (1998). Lingual orthodontics: historical perspective. In: Romano R, editor. *Lingual orthodontics*. Hamilton (ON): BC Decker, 3–20
218. Kurz C., Swartz M.L., Andreiko C. (1982). Lingual orthodontics: a status report. Part 2. Research and development, *J Clin Orthod*, 16:735-740
219. Kuvvetli S., Sandallı N. (2006). Sabit Ortodontik Tedavi Gören Hastalarda Ağız Hijyeninin Sağlanması ve Diş Çürüklerinin Önlenmesi, *E Ü Dişhek Fak Derg*, 27: 135-144
220. Kvam E., Gjerdet N.R., Bondevik O. (1987). Traumatic ulcers and pain during orthodontic treatment. *Community Dent Oral Epidemiol*, 15,104-107
221. Kyung, H.M., Park, H.S., Sung, J.H. (2002). The mushroom bracket positioner for lingual orthodontics, *J Clin Orthod*, 36, 320-328
222. Ladefoged P. (1990). The revised International Phonetic Alphabet, *Language*, 66: 550-2
223. Laine T. (1986). Articulatory disorders in speech as related to size of the alveolar arches, *Eur J Orthod*, 8:192–197
224. Law S.L.S., Southard K.S., Law A.S., Logan H.L., Jakobsen J.R. (2000). An evaluation of ibuprofen treatment of pain associated with orthodontic separator placement, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 118:629–635
225. Levin L., Naveh S., Machtei E. (2008). The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health, *J Periodontol*, 79:2087-2092.
226. Lew K.K. (1993). Attitudes and perceptions of adults towards orthodontic treatment in an Asian community, *Community Dent Oral Epidemiol*, 21:31–35
227. Linacre J.M. (1998). Visual analogue scales, *Rasch Measurements Transactions*, 12:639
228. Ling, P.H. (2005). Lingual orthodontics: history, misconceptions and clarification, *J Can Dent Assoc*, 71:99-102
229. Lisker L, Abramson A.S. (1964) A cross-language study of voicing in initial stops. *Word*, 20: 384-422

230. Loe H., Silness J. (1963). Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity, *Acta Odontol Scand*, 21: 533-551
231. Macchi A. (2002). New lingual brackets: Easy lingual appliance."5Word Congress of the European Society of lingual Orthodontics ESLO, Berlin
232. Macchi A., Norcini A., Cacciafesta V., Dolci F. (2004). The use of bidimensional brackets in lingual orthodontics: New horizons in the treatment of adult patients, *Orthod*, 1:21-32
233. Macchi A., Tagliabue A., Levrini L., Trezzi G. (2002). Philippe self-ligating lingual brackets, *J Clin Orthod*, 36:42-45
234. Maijer R., Smith D.C. (1990). Time savings with self-ligating brackets, *J Clin Orthod*, 24:29 – 31
235. Manfredi C., D'Aniello M., Brusciagliani P., and Ismaelli A. (2000). A comparative analysis of fundamental frequency estimation methods with application to pathological voices, *Medical Engineering & Physics*, 22:135-147
236. Marie S.S., Powers M., Sheridan J.J. (2003). Vibratory stimulation as a method of reducing pain after orthodontic appliance adjustment, *J Clin Orthod*, 37:205–208
237. Mariotti J., Subtelny D., Baker R., Mariotti M. (1983). The Speech Effect of The lingual appliances ,Department Of Orthodontics Eastman Dental Center, Rochester NY
238. Maryn, Y., Corthals, P., De Bodt, M., Van Cauwenberge, P., Deliyski, D. (2009). Perturbation Measures of Voice:A Comparative Study between Multi-Dimensional Voice Program and Praat, *Folia Phoniatr Logop*, 61:217–226
239. Masayoshi Kawakami, Shouichi Miyawaki, Haruhiro Noguchi, and Tadaaki Kirita (2004) Screw-type Implants Used as Anchorage for Lingual Orthodontic Mechanics: A Case of Bimaxillary Protrusion with Second Premolar Extraction, *Angle Orthod*, 74:715-719
240. Matsuno I ., Okuda S., Nodera Y. (2003). The hybrid core system for indirect bonding, *J Clin Orthod*, 37:160-161
241. McCrostie HS. (1995). 'Lingual Orthodontics...I've never hear of that!', *Australian Dent Assoc News Bulletin*, 220:34-38
242. McCrostie, H.S. (2006). Lingual Orthodontics: The Future, *Semin Orthod*, 12:211-214



243. McNamara J.A., Seligman D.A., Okeson J.P. (1995). Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders:a review, *J Orofac Pain*, 9:73-89.
244. Miethke R.R., Brauner K.A. (2007). Comparison of the periodontal health of patients during treatment with the Invisalign system and with fixed lingual appliances, *J Orofac Orthop*, 68:223-31
245. Mihri A., Tancan U. (2009). Lingual Ortodonti, *C Ü Dişhek Fakültesi Derg*, 12:67-77
246. Miura F., Nakagawa K., Masuhara E. (1971). New direct bonding system for plastic brackets, *Am J Orthod*, 59:350-361
247. Miyawaki, S., Yasuhara, M., Koh, Y. (1999). Discomfort caused by bonded lingual orthodontic appliances in adult patients as examined by retrospective questionnaire, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 115:83-88
248. Miyazaki H., Shirahama R., Ohtani I., Takehara T., Shimada N., Pilot T. (1991). CPITN assessments in institutionalised elderly people in Ki-takyushu, Japan, *Community Dent Health*, 8: 239–243
249. Moore W.E., Moore L.V. (1994). The bacteria of periodontal diseases, *Periodontol 2000*, 5:66-77
250. Moran K.I. (1987). Relative wire stiffness due to lingual versus labial interbracket distance, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 92:24-32.
251. Morrow D., Wood D.P., Speechley M. (1992). Clinical effect of subgingival chlorhexidine irrigation on gingivitis in adolescent orthodontic patients, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 101:408-13
252. Muir J.C. (1991). Lingual orthodontic appliances: invisible braces, *N Z Dent J*, 87:57–59
253. Mujagic, M., Fauquet, C., Galletti, C., Palot, C., Wiechmann, D., Mah, J. (2005). Digital design and manufacturing of the Lingualcare bracket system. *J Clin Orthod*, 39:375-382
254. Myles P.S, Troedel S., Boquest M., Reeves M. (1999). The Pain Visual Analog Scale: Is It Linear or Nonlinear? , *Anesth Analg*, 89:1517–20
255. Naranjo A.A., Trivino M.L., Jaramillo A., Betancourth M., Botero J.E. (2006). Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement, *American J Orthod Dentofac Orthoped*, 130:275.e217 – e222

- 256.** Springer N.C., Chang C., Fields H.W., Beck F.M., Firestone A.R., Rosenstiel S., Christensen J.C. (2011). Smile esthetics from the layperson's perspective, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 139:e91-e101
- 257.** Nezhat V., Gunawan A., Jost-Brinkmann P.G. (2003). Probleme bei der Behandlung mittels Lingualtechnik – Ergebnisse einer Befragung, *Kieferorthopädie*, 17: 143–146
- 258.** Ngan P., Kess B., Wilson S. (1989). Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 96:47–53
- 259.** Ngan P., Wilson S., Shanfeld J., Amini H. (1994). The effect of ibuprofen on the level of discomfort in patients under-going orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 106:88- 95
- 260.** Nidoli G, Macchi A, Lazzati N. Applicazione diretta od indiretta dei brackets lingual, *Mondo Ortod*, 1984;3:63-72.
- 261.** Nidoli G., Macchi A., Lazzati M., Casagrande V. (1989). Apparecchiature Linguali Parte III. *Mondo Ortodontico*; 3:335-41.
- 262.** Niko C. Bock Julia von Bremen, Miriam Kraft and Sabine Ruf. (2010). Plaque control effectiveness and handling of interdental brushes during multibracket treatment—a randomized clinical trial, *Eur J Orthod*, 32:408-413
- 263.** Nishioka M., Ioi H., Nakata S., Nakasima A., Counts A. (2006). Root resorption and immune system factors in the Japanese, *Angle Orthod*, 76:103–108
- 264.** O'Reilly M.M., Featherstone J.D.B. (1987). Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 92:33-40
- 265.** Odden D. (2005). What is physical sound? *Introducing Phonology*, ed: David Odden. First edition, Cambridge University, 4-17
- 266.** Øgaard B. (1989). Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 96 : 423 – 427
- 267.** Øgaard B., Rølla G., Arends J. (1988). Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 94:68–73

268. Øgaard B., Rølla G., Arends J., Cate J.M. (1988). Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2. Prevention and treatment of lesions, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 94:123–128
269. Ögüt F., Kılıç M.A., Engin Z., Midilli E. (2006). Voice onset times for Turkish stop consonants, *Speech Communication*, 48:1094-1099
270. Ögüt F, Yavuzer A, Kalayci T, Kirazlı T. The Wavelet transform in the Time frequency analysis of patients with articulation disorders. *Laryngol Otol Rhinol* 1999;120,2:115-116.
271. Okuda K. (1994). Bacteriological diagnosis of periodontal disease, *Bull Tokyo Dent Coll*, 35:107-19
272. Oliveira C.M., Sheiham A. (2004). Orthodontic treatment and its impact on oral health-related quality of life in Brazilian adolescents. *J Orthod*, 31:20–27
273. Oliveira CM., Sheiham A. (2003). The relationship between normative orthodontic treatment need and oral health-related quality of life, *Community Dent Oral Epidemiol*, 31:426–436
274. Oliver R., Knapman Y. (1985). Attitudes to orthodontic treatment, *Br J Orthod*,12:179–188
275. Oliver R.G., Evans S.P. (1986). Tongue size, oral cavity size and speech, *Angle Orthod*, 56:234–243
276. Ömür M. (2001). *Sesin Peşinde*, Pan Yayıncılık, İstanbul, 21-4
277. Ong M.M., Wang H.L. (2002). Periodontic and orthodontic treatment in adults, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 122:420 – 428
278. Otasevic, M., Naini, F.B., Gill, D.S., Lee, R.T. (2006). Prospective randomized clinical trial comparing the effects of a masticatory bite wafer and avoidance of hard food on pain associated with initial orthodontic tooth movement, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 130:e9–6.e15
279. Otero P.L., Parodi R.J., Libios A.M., Caranza J.R., Cabrini R.L. (1973). Histologic and histometric study of bone resorption after tooth movement in rats, *J Periodontal Res*, 8 : 327 – 333
280. Öztürk Y. (2008). Lingual Ortodontide Laboratuvar Teknikleri, *Türk Ortod Derg*, 21:154-60
281. Pahkala R., Laine T., Narhi M., Ettala-Ylitalo U-M. (1991). Relationship between craniomandibular dysfunction and pattern of speech sound production in a series of first-graders, *Eur J Orthod*, 13:378–385

282. Paige S.F. (1982). A lingual light-wire technique, *J Clin Orthod*, 16:534–44
283. Paigoli E. (1984). *Elementi di geometria*. Bologna: Ghisetti e Corvi Editori
284. Pandis N., Vlahopoulos K., Madianos P., Eliades T. (2007). Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention, *Eur J Orthod*, 29:471-6
285. Patel V. (1992). Non-completion of active orthodontic treatment, *Br J Orthod*, 19:47–54
286. Perry D.A., Newman M.G. (1990). Occurrence of periodontitis in an urban adolescent population, *J Periodontol*, 61:185-8
287. Physiologic adaptation to lingual appliances during the initial eight weeks of treatment, (2009). Master Thesis Chapel Hill, North Carolina
288. Polat O., Karaman A.I. (2005). Pain control during fixed orthodontic appliance therapy, *Angle Orthod*, 75:214-9
289. Polat O., Karaman A.I., Durmuş E. (2005). Effects of preoperative ibuprofen and naproxen sodium on orthodontic pain, *Angle Orthod*, 75:791-796
290. Polson A.M., Subtelny J.D., Meitner S.W., Polson A.P., Sommers E.W., Iker H.P., Reed B.E. (1988). Long-term periodontal status after orthodontic treatment, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 93:51-8
291. Poon KC., Taverne AA. (1998). Lingual orthodontics: a review of its history. *Aust Orthod J*; 15:101–4
292. Postma N.G., Courey S.M., Ossoff H.R. (1998). *The Professional Voice. Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 3rd ed. St. Louis: Mosby Year Book; 2055-71
293. Proffit WR. (2000). *Treatment for Adults. Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St Louis: Mosby, 644
294. Quadrelli C. (2009) . Lingual orthodontics in complex cases. Vertical dimension and occlusal plane control in interdisciplinary treatments. 7 ESLO
295. Quadrelli C. (2006). Biomechanics and bone dynamic istomorphometric analysis in "no compliance anchorages used in association with lingual orthodontics". First World Congresson Lingual Orthodontics, New York.
296. Quadrelli C., Veneziani A. (2007). The Stealth in comparison with other lingual brackets: properties and procedures for indirect bonding, *Prog Orthod*, 8:156-172.

297. Quatieri T.F. (2001). *Discrete-Time Speech Signal Processing Principles and Practice*, Prentice Hall
298. Quickly G.A., Hein H.W. (1962). Comparative Cleansing Efficiency Of Manual And Power Brushing, *J Am Dent Assoc*, 65:26-29
299. Rafe Z., Vardimon A., Ashkenazi M. (2006). Comparative study of 3 types of toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 130:92–95
300. Rateitschak K.H., Rateitschak E.M., Wolf H.F., Hassell T.M. (2005). *Color Atlas of Dental Medicine -Periodontology*. New York, Thieme Medical Publishers
301. Rathbone J.S. (1955). Appraisal of Speech Defects in Dental Anomalies, *Angle Orthod*, 25:42–48
302. Read-Ward GE, Jones S.P., and Davies E.H. (1997). A comparison of self-ligating and conventional orthodontic bracket systems, *Br J Orthod*, 24:309-317
303. Reynders RM. (1990). Orthodontic and temporomandibular disorders: a review of literature, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 97:463-71.
304. Rieder CE, Martinoff JT, Wilcox SA. (1983). The prevalence of mandibular dysfunction. part I: sex and age distribution of related signs and symptoms, *J Prosthet Dent*, 50:81-8
305. Riolo M.L., Ten Have T.R., Brandt D. (1988). Clinical validity of the relationship between TMJ signs and symptoms in children and youth, *J Dent Child*, 55:110-3.
306. Riper V. (1978). *Speech correction principles and methods*. New Jersey Prentice Hall
307. Robert Curtis. (2009). *Sanborn physiologic adaptation to lingual appliances during the initial eight weeks of treatment*, Chapel Hill
308. Romano, R. (1998). *Lingual Orthodontics*. Hamilton- London: Decker, B. C.
309. Ronchin M. (1988). Metodica individuale per il posizionamento degli attacchi nel trattamento edgewise., *Mondo Ortod*, 3:29-40
310. Ronchin M. (1994). Aesthetics with lingual orthodontics resolving class II malocclusions with molar distalization, *Prac Periodontics Aesthet Dent*, 6:51-58

311. Ruscello D.M., Tekieli M.E., Jakomis T., Cook L., Van Sickels J.E. (1986). The effects of orthognathic surgery on speech production, *Am J Orthod*, 89:237-41.
312. Sadowsky C., Begole E.A. (1981). Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health, *Am J Orthod*, 80:156–172
313. Sakamaki S.K., Bahn A.N. (1968). Effect of orthodontic banding on localized oral lactobacilli, *J Dent Res*, 47:275-9
314. Sataloff R. (2005). *Professional Voice*, ed: Sataloff R. Third edition, Plural Publishing
315. Sattler N, Hann W. (2002). Self-ligating brackets versus conventional brackets, *J ling orthod*, 2:67-70
316. Saverio F. (1999). Lingual orthodontic indirect bonding transfer trays, *J Ling Orthod*, 1:22-24
317. Sayar G. (2010). Farklı Tipteki Kapaklı Lingual Ortodonti Braketleri İle Nikel Titanyum Ve Paslanmaz Çelik Teller Arasındaki Sürtünme Dirençlerinin İn Vitro Olarak Değerlendirilmesi İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi İstanbul
318. Scheurer P.A., Firestone A.R., Burgin W.B. (1996). Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances, *Eur J Orthod*, 184:349–357.
319. Scholz R.P., Swartz M.L. (1982). Lingual orthodontics: a status report: Part 3. Indirect bonding-laboratory and clinical procedures, *J Clin Orthod*,16:812-820
320. Scott, G.E. (1987) Ceramic Brackets, *J Clin Orthod*, 21:872
321. Scuzzo G, Cirulli N, Macchi A.A. (1999). Simple lingual bracket 2d controlfor minor crowding and preiodontal problems, *J Lingual orthod*,1:1-4
322. Scuzzo G. and Takemoto K. (2010). *STb Light Lingual System*, Quintessence Publishing Co., Hanover Park, IL
323. Scuzzo G., Takemoto K. (2003). *Invisible Orthodontics*. Berlin: Quintessenz Verlags GmbH, 55-60
324. Scuzzo G., Takemoto K. (2004). STB (scuzzo takemoto bracket) and light lingual philosoHy, *Lingual News* 2:2 [www.lingualnews.com](http://www.lingualnews.com)
325. Scuzzo G., Takemoto K.; and Mostardi, G. (2007). Approche simplifiée de l’orthodontie linguale—attaché STb Light Lingual System, *Rev Orthop Dentofac*, 41:27-36

- 326.** Sengun A., Sari Z., Ramoglu İ., Malkoc S., Duran İ. (2004). Evaluation of the Dental Plaque pH Recovery Effect of a Xylitol Lozenge on Patients with Fixed Orthodontic Appliances, *Angle Orthod*, 74:240–24
- 327.** Sergl H.G., Klages U., Zentner A. (1998). Pain and discomfort during orthodontic treatment: causative factors and effects on compliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 114:684–691
- 328.** Sergl H.G., Klages U., Zentner A. (2000). Functional and social discomfort during orthodontic treatment: effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables, *Eur J Orthod*, 22:307–315
- 329.** Ses ve Konuşma Bozuklukları Sempozyumu (1978).Ege Üniversitesi Matbaası İzmir
- 330.** Shivapuja P K., Berger J. (1994). A comparative study of conventional ligation and self-ligating bracket systems, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 106 : 472 – 480
- 331.** Shum L., Wong R., Hägg U. (2004). Lingual orthodontics — a review. *Hong Kong Dent J*, 1: 17-24
- 332.** Siciliani G., Terranova S. (2001). *Ortodonzia Linguale*. Masson (ed), Milano, Italy, Vivendi Universal Publishing
- 333.** Sims A.P., Waters N.E., D.J. Birnie, and R.J. (1993). Pethybridge A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation, *Eur J Orthod*, 15:377-385
- 334.** Sinclair P.M., Cannito M.F., Goates L.J., Solomos L.F., Alexander C.M. (1986). Patient responses to lingual appliances, *J Clin Orthod*, 20:396- 404
- 335.** Sinha P.K., Nanda R.S. (2000). Improving patient compliance in orthodontic practice, *Semin Orthod*, 64:237–241
- 336.** Skjelbred P., Lokken P. (1997). Pain and other sequelae after surgery-mechanisms and management. In: Andreasen JO, Petersen JK, Laskin DM, eds. *Textbook and Color Atlas of tooth Impactionsy*. Copenhagen: Munksgaard
- 337.** Sloan Robert F., Brummet W., Joseph L. (1964). Recent cineflouorographic advances in palatophrayngeal roentgenography, *Am J of Roent Rad ther and Nuclear Med*. 5

- 338.** Slutzkey S., Levin L. (2008). Gingival recessions: Occurrence, severity and the relation to smoking, past orthodontic treatment and oral piercing. *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 134:652-6
- 339.** Smiech-Slomkowska G., Jablonska-Zrobek J. (2007). The effect of oral health education on dental plaque development and the level of caries-related *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* spp, *Eur J Orthod*, 29:157-60
- 340.** Smith C.G., Finnegan E.M., Karnell M.P. (2005). Resonant voice: spectral and nasendoscopic analysis, *J Voice*, 19:607-622
- 341.** Smith J.R. (1983). Lingual orthodontics: a status report. Part 7B. Case reports— extraction, *J Clin Orthod*,17:464-473
- 342.** Smith J.R., Gorman J.C., Kurz C., Dunn R. (1986).12 keys to success in lingual therapy. Part 1, *J Clin Orthod*, 20:252-261
- 343.** Smith J.R., Gorman J.C., Kurz C., Dunn R. (1986). 12 keys to success in lingual therapy. Part 2, *J Clin Orthod*, 20:330-340
- 344.** Smith, J.R., Gorman, J.C., Kurz, C., Dunn, R.M. (1986). Keys to success in lingual therapy. Part 2, *J Clin Orthod*, 20:330-340
- 345.** Smith, J.R., Gorman, J.C., Kurz, C.,Dunn, R.M. (1986). Keys to success in lingual therapy. Part 1, *J Clin Orthod*, 20:252-261
- 346.** Somlan R.A. (2008). Chapter 87, 2025. Editor Cummings CW: *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 4 nd. St Louis: Mosby- Year Book;
- 347.** Souza R., Beatriz M., Mouer D., Silva C., Klein M., Sallum E., Gonçalves B. (2008). Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 134:506-12
- 348.** Sparano A., Ruiz C.,Weinstein G.S. (2004). Voice rehabilitation after external partial laryngeal surgery, *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37:637-653
- 349.** Stamm T., Hohoff A., Ehmer U. (2005). A subjective comparison of two lingual bracket systems, *Eur J Orthod*, 27:420-6
- 350.** Stamm T., Wiechmann D., Heinecken A., and Ehmer U. (2000). Relation between second and third order problems in lingual orthodontic treatment, *J. Ling. Orthod*, 3:5-11
- 351.** Stevens K. (2000) *Current studies in linguistics, Acoustic phonetics*, First edition, Massachusetts Institute of Technology



- 352.** Stewart F.N., Kerr W.J., Taylor P.J. (1997). Appliance wear: the patient's point of view, *Eur J Orthod*, 19:377-82
- 353.** Stratton C.S., Burkland G.A. (1993). The effect of maxillary retainers on the clarity of speech, *J Clin Orthod*, 27:338–340
- 354.** Subtelny J.D., Subtelny J.D. (1962). Malocclusion. speech and deglutition, *Am J Orthod*, 48:685–697
- 355.** Sudjalim T.R., Woods M.G., Manton D.J. (2006). Prevention of white spot lesions in orthodontic practice: a contemporary review, *Australian Dental Journal*, 51: 284–289
- 356.** Sukontapatipark W., El-Agroudi M.A., Selliseth N.J., Thunold K., Selvig K.A. (2001). Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study, *Eur J Orthod*, 23:475-484
- 357.** Svanberg M., Ljunglöf S., Thilander B. (1984). *Streptococcus mutans* and *streptococcus sanguis* in plaque from orthodontic bands and brackets, *Eur J Orthod*, 6:132-136
- 358.** Swartz, M.L. (1988). Ceramic brackets. *J Clin Orthod*, 22:82-88
- 359.** Taehong C., Ladefoged P. (1999). Variations and universals in VOT: evidence from 18 languages. *Journal of Phonetics*, 27:207-29
- 360.** Takemoto K. (1995). *Lingual Orthodontic Extraction Therapy*. Ormco Corporation, *Clinical Impressions*, 4:2-5
- 361.** Takemoto K., Scuzzo G. (2001). The Straight-Wire Concept in Lingual Orthodontics, *J Clin Orthod*, 35:45-52
- 362.** Tecco S., D'Attilio M., Tetè S., Festa F. (2009). Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment, *Eur J Orthod*, 31:380–384
- 363.** Thailhaim A., Pfikko J., Wiechmann D. (2002). Lingual technic bei einkieferorthopasich-kieferchirurgischen Gesamtkonzept *Quintessenz*, 53: 843-848
- 364.** Thalheim A., Wiechmann D. (2003). Lingual orthodontics as the first choice, *J lingual orthod*, 2:92-99
- 365.** Thienpont V., Dermaut L.R., van Maele G. (2001). Comparative study of 2 electric and 2 manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 120:353–60

- 366.** Thornberg M.J., Riolo C.S., Bayirli B., Riolo M.L., Van Tubergen E.A., Kulbersh R. (2009). Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 135:95-8
- 367.** Tidy D.C. (1989). Frictional forces in fixed appliance, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 96:249-54.
- 368.** Trombelli L., Scabbia A., Griselli A., Zangari F., Calura G. (1995). Clinical evaluation of plaque removal by counterrotational electric toothbrush in orthodontic patients, *Quintessence Int*, 26: 199-202
- 369.** Trossello V.R., Gianelly A.A. (1979). Orthodontic treatment and periodontal status, *J Periodontol*, 50:665–671
- 370.** Tucker M.A., Andrew M.F., Ogle S.J., et al. (1989). Age- associated change in pain threshold measured by transcutaneous neuronal electrical stimulation, *Age Ageing*, 18:241-6
- 371.** Tuncer Z., Ozsoy F.S., Polat-Ozsoy O. (2011). Self-reported pain associated with the use of intermaxillary elastics compared to pain experienced after initial archwire placement, *Angle Orthod*, 28:1-5
- 372.** Turkkahraman H., Sayin Ö., Bozkurt Y., Yetkin Z., Kaya S., Önal S. (2005). Archwire Ligation Techniques, Microbial Colonization, and Periodontal Status in Orthodontically Treated Patients, *Angle Orthod*, 75:231–236
- 373.** Turpin D.L. (1994). Periodontal screening: a basic part of the orthodontic examination, *Angle Orthod*, 64:163-4
- 374.** Turvey T.A., Journet V., Epker B. (1976). Correction of anterior open bite deformity: A study of tongue function, speech changes, and stability, *J Maxillofac Surg*, 4:93
- 375.** Vacaru R., Podariu A.C., Jumanca D., Galuscan A., Muntean R. (2003). The efficiency of dental plaque control measures based on risk prediction, using modern prophylactic methods *OHDMBSC* 2:4-7
- 376.** Valenci R.M. (1984). Lingual orthodontics: an esthetic alternative, *Penn Dental Journal*, 85:12 – 14
- 377.** Warren D.W., Nelson G.L., Allen G. (1980). Effects of increased vertical dimension on size of constriction port and fricative sound intelligibility, *J Acoustical Soc Am*, 67:1828–1831

- 378.** White LW. (1984). Pain and cooperation in orthodontic treatment, *J Clin Orthod*, 18:572–575
- 379.** Whitley, J.Q. and Kusy, R.P. (2007). Influence of interbracket distances on the resistance to sliding of orthodontic appliances, *Am J Orthod*, 132:360-372 **114**
- 380.** Wiechmann D. (1999). Lingual Orthodontics (part 1): laboratory procedure, *J Orofac Orthop*, 60:371-9
- 381.** Wiechmann D. (1999). Lingual orthodontics (part 2): archwire fabrication, *J Orofac Orthop*, 60:416– 426.
- 382.** Wiechmann D. (2000). La thérapeutique eco-linguale, Première partie:Une théorie pour un concept moderne de traitement lingual, *J Edge*, 42:53-69
- 383.** Wiechmann D. (2001). La thérapeutique eco-linguale, Deuxième partie:Aspects cliniques, *J Edge*, 43:9-37
- 384.** Wiechmann D. (2001). Modulus-Driven Orthodontics, *Clinical Impressions*, 10:2-7.
- 385.** Wiechmann D. (2002). A new bracket system for lingual orthodontic treatment, Part 1:Theoretical background and development, *J Orofac Orthop*, 63:234-245
- 386.** Wiechmann D., Gerss J., Stamm T., Hohoff A. (2008). Prediction of oral discomfort and dysfunction in lingual orthodontics: a preliminary report, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133:359-64
- 387.** Wiechmann D., Rummel V., Thalheim A., Simon J.S., Wiechmann L. (2003). Customized brackets and archwires for lingual orthodontic treatment, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 124:593-9
- 388.** Wiechmann, D. (2000). Lingual orthodontics, Part 4: Economic lingual treatment (ECO-lingual therapy), *J Orofac Orthop*, 61:359-370
- 389.** Wiechmann, D. (2000). Lingual orthodontics, Part 3: Intraoral sand- blasting and indirect bonding, *J Orofac Orthop*, 61:280-291
- 390.** Wietman R.T., Eames W.B. (1975). Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures, *J Am Dental Assoc* 91:101-106
- 391.** Williams C.E., Stevens K.N. (1972). Emotions and speech: some acoustical correlates, *J Acoust Soc Am*, 52:1238-50
- 392.** Williams P., Fenwick A., Schou L., Adams W. (1987). A clinical trial of an orthodontic toothbrush, *Eur J Orthod*, 9:295-304

- 393.** Wilson S., Ngan P., Kess B. (1989). Time course of the discomfort in young patients undergoing orthodontic treatment, *Pediatr Dent*, 11:107–11035
- 394.** Witzel M.A., Ross R., Munro I. (1980). Articulation before and after facial osteotomy, *J Maxillofac Surg*, 8:195–202
- 395.** Wolfe V., Fitch J., Cornell R. (1995). Acoustic prediction of severity in commonly occurring voice problems, *J Speech Hear Res*, 38:273-9
- 396.** Wu A., McGrath C., Wong R.W., Wiechmann D., Rabie AB. (2011). Comparison of oral impacts experienced by patients treated with labial or customized lingual fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 139:784-90
- 397.** Wu Y., McGrath C., Wong R., Wiechmann D., Rabie M. (2010). A comparison of pain experienced by patients treated with labial and lingual orthodontic appliances, *Eur J Orthod*, 32:403-407
- 398.** Xiaoting L., Yint Yangxi C. (2010). Interventions for pain during fixed orthodontic appliance therapy, *Angle Orthod*, 80:925–932
- 399.** Ye, L., Kula, K.S. (2006) Status Of Lingual Orthodontics, *World J Orthod*, 7:361- 368.
- 400.** Young A.N., Taylor R.W., Taylor S.E., Linnebur S.A. (2006). Buschang PH. Evaluation of preemptive valdecoxib therapy on initial archwire placement discomfort in adults, *Angle Orthod*, 76:251–259
- 401.** Zachrisson B., Alnæs L. (1974). Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals ii. Alveolar bone loss: radiographic findings, *Angle Orthod*, 44:48-55
- 402.** Zachrisson B.U. (1972). Gingival condition associated with orthodontic treatment. II. Histologic findings, *Angle Orthod*, 42: 353-7
- 403.** Zachrisson B.U. (1976). Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment, *Am J Orthod*, 69:285–300
- 404.** Zachrisson B.U., Alnaes L. (1973). Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals. I. Loss of attachment, gingival pocket depth and clinical crown height, *Angle Orthod*, 43:402–411
- 405.** Zachrisson B.U., Zachrisson S. (1971). Caries incidence and orthodontic treatment with fixed appliances, *Scand J Dent Res*, 79:183– 192
- 406.** Zachrisson BU. Brobakken BO. (1978). Clinical comprasion of indirect bonding with different bracket types and adhesives, *Am J Orthod*, 74:62-78

407. Zachrisson S., Zachrisson B.U. (1972). Gingival condition associated with orthodontic treatment, *Angle Orthod*, 42: 26-34
408. Zhang M., McGrath C., Hagg U. (2006). The impact of malocclusion and its treatment on quality of life: a literature review, *Int J Paediatr Dent*, 16:381–387.
409. Zhang, Y., Jiang, J.J. (2008). Acoustic Analyses of Sustained and Running Voices From Patients With Laryngeal Pathologies, *Journal of Voice*, 22:1- 9

## ÖZGEÇMİŞ

1982 Ankara doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi İzmir’de tamamladım.Lise öğrenimimi eskişehirde tamamladım. 2000 yılında Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi’ni kazandım. 2006 yılında ‘Ortodontide enfeksiyon kontrolü ve sterilizasyon ‘konulu tez ile mezun oldum. Aynı yıl Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda doktora eğitimine başladım. İngilizce bilmekteyim.