

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETİLMESİ YAPILAN HASTALARDA SES VE
NAZAL FONKSİYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Gizem YURTTADUR

UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Faruk Ayhan BAŞÇİFTÇİ

KONYA -2016

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETİLMESİ YAPILAN HASTALARDA SES VE NAZAL
FONKSİYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Gizem YURTTADUR

UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Faruk Ayhan BAŞÇİFTÇİ

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 14102020 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA -2016

ÖNSÖZ

Ortodonti uzmanlık eğitimimde ve tez çalışmamın her safhasında kıymetli zamanını bana ayıran ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Faruk Ayhan Başçiftçi'ye,

Tez çalışmamın her aşamasında bilgileriyle bana ışık tutan kıymetli hocam Kayhan Öztürk'e

İstatistiksel yöntem ve analizlerin belirlenmesinde değerli katkılarından dolayı Muslu Kazım Körez'e

Uzmanlık eğitimim süresince emeği geçen tüm hocalarıma,

Birlikte çalıştığımız ve mezun olmuş tüm asistan arkadaşlarım ve diğer çalışanlara,

Bu günlere gelmemde en büyük paya sahip, iyi ve kötü her anımda yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hep hissettiren çok sevdiğim aileme,

Ve hayatı birlikte paylaştığımız, yardımlarını hiç esirgemeyen hayat arkadaşım, can yoldaşım, biricik sevgili eşim Anıl Yurttadur'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ii. İÇİNDEKİLER

i. ÖNSÖZ	i
iii. SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
1. GİRİŞ	1
1.1. Posterior Çapraz Kapanış	2
1.1.1. Tanımı.....	2
1.1.2. Posterior Çapraz Kapanış Sınıflandırılması.....	3
1.1.3. Epidemiyoloji.....	5
1.1.4. Etyoloji	6
1.1.5. Teşhis.....	8
1.1.6. Tedavi	9
1.2. Hızlı Üst Çene Genişletmesi.....	11
1.2.1. Tarihçe	11
1.2.2. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel Yapı Üzerine Etkisi.....	12
1.2.3. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Dental Yapı Üzerine Etkisi	13
1.2.4. Hızlı Üst Çene Genişletme Endikasyonları	15
1.2.5. Hızlı Üst Çene Genişletme Kontrendikasyonları.....	16
1.2.6. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Yaş Faktörü	16
1.2.7. Üst Çene Genişletme Miktarının Belirlenmesi	17
1.2.8. Relaps ve Pekiştirme	17
1.3. Nazal Hava Yolunun Objektif Değerlendirilmesi.....	18
1.3.1. Akustik Rinometri.....	18
1.4. Sesin Oluşumu	21
1.4.1. Sesin Fiziksel Özellikleri.....	22
1.4.2. Sesin Klinik Değerlendirilmesi.....	23
2. BİREYLER VE YÖNTEM	30
2.1. BİREYLER.....	30
2.1.1. Çalışma Gruplarının Oluşturulması	30
2.2. YÖNTEM.....	31
2.2.1. Üst Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Aparey ve Özellikleri.....	31
2.2.2. Akustik Rinometri Ölçümlerinin Yapılması.....	34
2.2.3. Ses Örneklerinin Alınması.....	35

2.3. İstatistiksel Analiz.....	39
3. BULGULAR	40
3.1. Yaş ve Cinsiyet Dağılımının Değerlendirilmesi.....	40
3.2. Akustik Rinometri Değerlendirme Bulguları	40
3.3. Ses Bulgularının Değerlendirilmesi	43
4. TARTIŞMA	49
4.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması	49
4.2. Akustik Rinometri Ölçümüne Ait Bulguların Tartışılması	55
4.3. Ses Ölçümüne Ait Bulguların Tartışılması.....	59
5. SONUÇLAR	66
6. ÖZET	67
7. SUMMARY.....	68
8. KAYNAKLAR.....	69
9. EKLER.....	79
10. ÖZGEÇMİŞ.....	89

iii. SİMGELER VE KISALTMALAR

% Yüzde

< : ' den küçüktür

>: ' den büyüktür

APQ Amplitude Perturbation Quotient

AR Akustik Rinometri

CAPE-V Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice

CSL Computerize Speech Lab

dB Decibell

GRBAS Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain

HÜÇG Hızlı Üst Çene Genişletmesi

Maks: Maksimum

MCA Minimum Cross- Sectional Area

MDVP Multi-Dimensional Voice Program

Min: Minimum

n: Birey Sayısı

NHR Harmonic to Noise Ratio

NS: İstatistiksel olarak önemsiz

Ort: Ortalama

p: İstatistiksel anlamlılık

PPQ: Pitch Period Perturbation Quotient

RAP: Relative Avarage Perturbation

RBH: Roughness, Breathiness, Hoarseness

RME: Rapid maxillary expansion

SARME: Surgically assisted rapid maxillary expansion

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

Ss: Standart sapma

TME : Temporomandibular eklem

UPPP: Uvulopalatofarengoplasti

VHI: Voice Handicap Index

VLS: Videolarenstroboskopi

Vol: Volume (Hacim)

V-RQOL: Voice-Related Quality of Life Scala

1. GİRİŞ

Maloklüzyonlar yatay, dikey ve ön-arka yönlerde oluşabilmektedir. Transversal yönde en sık karşılaşılan maloklüzyonlar genellikle üst çene darlıkları olup, anterior ve/veya posterior dişler bölgesinde tek veya çift taraflı çapraz kapanışla görülebilen oklüzyon bozukluklarıdır (Ferrario ve ark. 2003).

Posterior çapraz kapanışın pek çok nedeni olmakla birlikte, maksiller yetersizlik altta yatan nedenlerin başında gelir. Genel olarak transvers maksiller yetersizlikler, bireyde tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış, maksiller hipoplazi, asimetrik yüz büyümesi, konumsal veya fonksiyonel alt çene kaymaları, dişlerde çapraşıklık, nazal solunum kısıtlılıkları, ağız solunumu ve diğer fonksiyonel problemler gibi pek çok klinik durum ortaya çıkarır. Eğer bireyde bu durumlar maksilla ve mandibulanın yatay yönlü ilişkisinde sorun oluşturuyorsa o zaman tedavi için yatay yönlü ortopedik hareket ile yapılan değişiklikler önem kazanmaktadır (Gray 1975, Lima ve ark. 2005).

Hızlı üst çene genişletmesi sırasında dişlere ve alveoler yapılara uygulanan kuvvetler, ortodontik diş hareketi için gerekli olan kuvvet miktarlarını aşmaktadır. Uygulanan bu ortopedik kuvvet sonucu median palatinal suturda açılma meydana gelmektedir. Aynı zamanda palatinal kubbe aşağı inmekte, nazal septum düzleşmekte, nazal kavitenin dış duvarları yana doğru hareket etmekte internazal kapasite artmakta ve nazal direnç azalmaktadır (Bishara ve Staley 1987). Bütün bu iskeletesel değişiklikler sonucunda nazal hava yolu hacminde artma, ses yolunda genişleme ve ses fonksiyonunda bir değişiklik meydana gelmektedir (Moura ve ark. 2005).

Burun hava yolu açıklığının ve nazal direncin incelenmesinde kullanılan objektif testlerden olan akustik rinometri, ilk kez 1989'da Hilberg tarafından uygulanmıştır (Hilberg ve ark. 1989). Akustik rinometri prensibinde nazal kaviteye ses sinyalleri gönderilir. Yansıyan sinyallerin şiddeti, fazı, gecikme süresi ölçülerek darlığın miktarı ve lokalizasyonu tespit edilir (Doruk ve ark. 2004).

Ses oluşumu kompleks fizyolojik bir prosestir. Respiratuar, larengeal ve rezonans alt sistemleri arasındaki etkileşim sonucu oluşur. Oral, nazal ve farengeal kavitelere cerrahi girişimler sonrası akustik alanların şekil ve boyutlarında

değişiklik meydana gelebilir. Bu durum rezonansı etkileyerek sesin niteliğinde değişikliğe yol açabilir (Kara ve ark.2013).

Bu zamana kadar ses oluşumunda birçok teoriler ortaya atılmıştır, bu teoriler arasında en çok kabul gören teori; 1958 yılında Van den Berg tarafından ortaya konan miyoelastik-aerodinamik fonasyon teorisidir. Bu teoriye göre, subglottik yüksek basınçlı hava akımı vokal kordların açılmasını sağlar ve yukarı çıkar, basınç düşer, kordlar tekrar yaklaşır ve uzaklaşır. Böylece vibrasyon tekrarlanır, ses frekans kazanmış olur. Glottal ses, ses yolundan geçerken yankılanır, ağız ve burun yoluyla dışarı çıkar (Van den Berg 1958, Gerçeker ve ark. 2000).

Çalışmamızın amacı Ortodonti kliniklerinde çok sık olarak yapılan hızlı üst çene genişletme işlemi sonrası, üst solunum yolunda ve seste oluşabilecek değişikliklerin objektif olarak tespit edilmesi, aynı zamanda elde edilecek sonuçlar doğrultusunda işlem sonrası hastalara, oluşabilecek ses değişiklikleri hakkında bilgilendirme yapılmasıdır.

1.1. Posterior Çapraz Kapanış

1.1.1. Tanımı

Normal ve dengeli bir oklüzyonda, posteriorda üst dişlerin palatinal tüberkülleri alt dişlerin santral fossalarına oturmuş bir pozisyonundadır. Bu tür sağlıklı bir ilişkide diş, çene ve yüz yapıları sagital, dikey ve transversal yönlerde dengeli ve düzenli bir uyum halindedir. Transversal yönde meydana gelebilecek boyutsal problemler çapraz kapanışlara sebep olabilmektedir (Moyers 1988, Proffit ve Fields 1993, Ülgen 1993, Graber ve ark. 2005).

Çapraz kapanış terimi dişlerin anormal bukkolingual (labiolingual) ilişkisini tarif etmek için kullanılan bir terimdir. En yaygın görülen çapraz kapanış şekli posterior lingual çapraz kapanış olup bu durumda, transversal yönde dişler oklüzyundayken tek ve/veya çift taraflı olarak üst çene dişlerinin bukkal kasları alt çene dişlerinin bukkal kaslarının lingualinde yer alır. Üst çene dişlerinin lingual kaslarının alt çene dişlerinin bukkal kaslarının bukkalinde yer aldığı durum ise posterior bukkal çapraz kapanış olarak ifade edilir (Moyers 1988).

1.1.2. Posterior Çapraz Kapanış Sınıflandırılması

Dişsel Posterior Çapraz Kapanış

Apikal kaidelerde iskeletsel bir darlık olmaksızın dişlerin eksen eğimlerinin değişmesiyle karakterizedir. Genellikle ark üzerinde bir veya birkaç diş bu durumdan etkilenir. Kapanış esnasında erken temaslar gözlenebilir. Dişsel posterior çapraz kapanış genellikle maxilladaki dişlerin linguale eğilmesinden kaynaklanır (Proffit ve Fields 1986). Bazal kemiğin şeklinde ve boyutunda değişiklik yoktur. Çeneler istirahat halindeyken orta hatlar çakışır, dişler okluzyona geçerken orta hatta kayma meydana gelir. Dişsel posterior çapraz kapanışın teşhisindeki en önemli nokta dentoalveolar arkta var olan ve birkaç diş içeren asimetridir (Moyers 1988).

Muskular ya da Fonksiyonel Posterior Çapraz Kapanış

Muskular posterior çapraz kapanış dişsel posterior çapraz kapanışa fonksiyonel adaptasyonu içerir. Dişsel posterior çapraz kapanışa benzer olmasına rağmen, muskular adaptasyon dişsel çapraz kapanıştan daha önemlidir. Fonksiyonel analiz yapılmalı ve kapanışa engel olan durum belirlenmelidir (Moyers 1988).

Fonksiyonel posterior çapraz kapanışlar sıklıkla süt ve erken karma dişlenme durumunda gözlenir. Fonksiyonel posterior çapraz kapanış, mandibulanın kapanışa geçerken çapraz kapanış olan tarafa doğru kaymasıyla meydana gelir (Kwak ve ark. 2014, Lenguas ve ark 2012). Bunun sonucunda çapraz kapanış olmayan tarafta eklem boşluğunda artma gözlenir (Pinto ve ark 2001). Mandibuladaki fonksiyonel kayma erken dönemde tedavi edilmediğinde ileride kraniomandibular asimetrilere neden olabilir. Çiğneme esnasındaki asimetrik fonksiyon yüzün gelişimindeki dengeyi bozabilir. (Kwak ve ark. 2014, Lenguas ve ark 2012).

Fonksiyonel çapraz kapanışın tedavisi erken dönemde fark edilir edilmez, etyolojik faktöre göre yapılmalıdır. Thilander (1984), çocuklarda görülen erken temaslar sonucu oluşan mandibular kayma için ‘zorunlu rehberlik (forced guidance)’ terimini kullanmıştır. Üst çene alt çeneye göre dar olduğu için, alt çene istirahat durumundan maksimum kapanışa geçerken yana doğru kayarak çapraz kapanış

meydana geliyor ise bu durumun tedavisi üst çenenin simetrik olarak genişletilmesidir. Primer kontakt noktaları nedeniyle alt çene zorunlu olarak çapraz kapanış yapıyorsa erken dönemde bu kontak noktalarının ortadan kaldırılması gerekmektedir (Ülgen 1993).

İskeletsel Posterior Çapraz Kapanış

İskeletsel posterior çapraz kapanışta, hem istirahat halinde hem de sentrik okluzyon durumunda alt ve üst çene kemiklerinin transversal boyutları arasında bir uyumsuzluk vardır (Proffit ve Fields 1993, Ülgen 2001). Bu durum her iki çeneden de kaynaklanıyor olabilir (Ülgen 2001).

Üst çene yetersizliğinin gerçek mi, yoksa göreceli mi olduğunun tespiti oldukça önem taşımaktadır. Göreceli üst çene yetersizliği; üst çene üst yüz yapıları ile karşılaştırıldığında üst çenenin normal boyutta olmasına karşın alt çenenin büyük olması olarak tanımlamıştır. Gerçek üst çene yetersizliği ise üst çenenin bukkal diş segmentleri ile birlikte daralmış olması olarak tarif edilmektedir. Gerçek üst çene yetersizliğinde dişler bazal kemik üzerinde dik olarak konumlanabileceği gibi sıklıkla alt çene ile okluzyona geçmek amacıyla üst çene dişleri bukkale ve labiale eğimlenmiştir (Haas 1965).

Kemik morfolojisindeki ve büyümesindeki bozukluklar 2 şekilde çapraz kapanışa sebep olabilir: alt ve üst çenenin asimetrik gelişimi sebebiyle, alt ve üst çenenin bazal kemik genişliğindeki uyumsuzluk sebebiyle. Alt ve üst çenenin asimetrik gelişimi kalıtsal faktörler sebebiyle, travma nedeniyle veya uzun süredir var olan fonksiyonel mandibular displacement sebebiyle oluşmaktadır (Moyers 1988).

Alt ve üst çene arasındaki transversal boyut uyumsuzluğundan kaynaklanan yan çapraz kapanışlar ise çoğunlukla çift taraflı olarak daralmış üst çeneden kaynaklanmaktadır (Moyers 1988).

a) Çift taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanış

Süt, karma ve daimi dişlenme dönemlerinin herhangi birisinde, çift taraflı olarak üst çene posterior dişlerinin apikal kemik kaideleri ile birlikte alt çenedeki posterior dişlerin lingualinde konumlanması olarak tanımlanmaktadır (Moyers 1980, Ülgen 2001).

Bu durum sıklıkla üst çene bazal arkının alt çene bazal arkından daha dar olmasından kaynaklanabileceği gibi aynı zamanda çeneler arası pozisyonel uyumsuzluğun bir sonucu olarak da çift taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanış oluşabilir.

Alt çene üst çeneye göre ileri bir pozisyonda olabilir bu durumda alt arkın geriye doğru genişleyen formundan dolayı çapraz kapanış görülebilir. Çift taraflı çapraz kapanış simetrik bir durumdur ve alt çene istirahat konumundan kapanışa geçerken herhangi bir kayma görülmez (Foster 1990).

b) Tek taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanış

Süt, karma ve daimi dişlenme dönemlerinin herhangi birisinde, tek taraflı olarak üst çene posterior dişlerin apikal kemik kaidesi ile birlikte alt çenedeki posterior dişlerin lingualinde konumlanması olarak tanımlanabilir (Moyers 1980, Ülgen 2001).

Tek taraflı iskeletsel çapraz kapanış durumlarında alt çene istirahat halinden maksimum kapanışa geçerken herhangi bir kayma veya deviasyon görülmez (Moyers 1980, Ülgen 2001). Tek taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanış, hem istirahat halinde hem de sentrik okluzyonda alt çenenin fonksiyonel kayması olmadan çapraz kapanışın belirlenmesiyle fonksiyonel posterior çapraz kapanıştan ayırt edilebilir (Proffit ve Fields 1993, Pinkham ve ark 1994, Ülgen 2001).

1.1.3. Epidemiyoloji

Posterior çapraz kapanışlar, ortodonti pratiğinde sıkça karşılaşılan transversal yön anomalileridir. Süt ve karma dişlenme döneminde görülen çapraz kapanışların

çoğu fonksiyonel posterior çapraz kapanışlardır (Marshall ve ark 2005, Thilander ve ark 1984).

Kutin ve Hawes (1969) 515 kişide yaptıkları saha çalışmasında posterior çapraz kapanış görülme oranını %7.7 olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada posterior çapraz kapanış görülen vakaların yaklaşık %70'ini tek taraflı posterior çapraz kapanış vakaları oluşturmaktadır. Hanson ve ark. (1970) okul öncesi 193 bireyde yaptıkları çalışmada bukkal çapraz kapanış görülme oranını %12 olarak belirtmiştir. Thilander ve ark. (1984) süt ve erken karma dentisyon döneminde inceledikleri 898 çocukta bu oranı %9,6 olarak belirtmiştir.

Sandıkçioğlu ve Hazar (1997) İzmir'in Bornova ilçesinde 958 kişide yaptıkları çalışmada posterior çapraz kapanış görülme oranını %2,7 olarak belirtmiştir. Başçiftçi ve ark. (2002), Konya ilinde 6-19 yaş grupları arasındaki 965 kişiyi inceledikleri çalışmalarında posterior çapraz kapanış görülme oranını %9,5 olarak belirtmiştir. Sousa ve ark. (2014) yaşları 3-5 arasında değişen 732 çocukta yaptıkları çalışmada posterior çapraz kapanış görülme oranını %11,6 olarak belirtmiştir. Aynı araştırmacılar çapraz kapanış gösteren vakaların %94,1 inin tek taraflı olduğunu belirtmişlerdir. Çapraz kapanışların sınıfları ile ilgili yapılan başka araştırmalarda tek taraflı çapraz kapanışın oranının ortalama %80 olduğu ve bunlarında çoğunluğunun fonksiyonel kökenli olduğu bildirilmiştir (Helm 1968, Kutin ve Hawes 1969, Hanson ve ark. 1970, Thilander ve ark 1984).

Helm (1968), yaptığı çalışmada posterior çapraz kapanış görülme sıklığı kızlarda erkeklerden daha fazla bulunmuştur. Ancak başka bir çalışmada da kızlar ve erkekler arasında fark bulunamamıştır (Kutin ve Hawes 1969).

1.1.4. Etyoloji

Transversal yön anomalileri; orofasiyal bölgenin gelişiminde genetik ve çevresel etkileşimlerle ortaya çıkmaktadır (Graber ve ark. 2005, Bishara ve Staley 1987, Marshall ve ark. 2005). Aynı zamanda araştırmacılar posterior çapraz kapanışın anormal fonksiyon sonucu ortaya çıktığını savunmaktadır. (Graber ve ark. 2005, Harvold ve ark 1972, Marshall ve ark. 2005).

Posterior çapraz kapanış sıklıkla üst çenenin transversal olarak gelişim yetersizliğinden kaynaklanır. Bu duruma konjenital, gelişimsel, travmatik veya iatrojenik faktörler neden olabilir. Ayrıca ek olarak mandibula veya maksillanın asimetrik büyümesi, maksilla ve mandibulanın bazal genişlikleri arasındaki uyumsuzluk, süt dişlerinin erken kaybı veya uzun süreli retansiyonu, çapraşıklık, erüpsiyon yolundaki anomaliler, kritik büyüme periyodunda burun solunumunun bozulması, diş anatomisindeki sapmalar, 'TME' nin uygun olmayan fonksiyonu çapraz kapanış oluşumunda etkili faktörlerdendir (Marshall ve ark. 2005).

Kalıtımsal olarak dar üst çene ve/veya geniş alt çene posterior çapraz kapanışa neden olabilir (Proffit ve Fields 1993). Ayrıca Treacher-Collins, Binder ve Crozuon sendromlarında belirgin bir üst çene yetersizliğine sebep olmaktadır (Kutin ve Hawes 1969).

Day ve Foster (1971), tek taraflı çapraz kapanışın iskeletsel CI III ilişkisiyle, parmak emmeyle, adaptif yutkunma alışkanlıklarıyla ve dik keser varlığıyla yakından ilişkili olduğunu açıklamıştır.

Burun tıkanıklığı ağız solunumuna neden olarak dilin ağız tabanında yerleşmesini sağlar bunun sonucu kassal denge ve üst çene posterior dişlere etkiyen kuvvet dengesi bozulur, böylece posterior çapraz kapanış meydana gelir (Mc Donald ve Avery 1994, Iwasaki ve ark. 2013). Burun tıkanıklığının başlıca nedenleri arasında nazal darlık, septum deviasyonu, nazal alerjiler, büyümüş adenoid ve tonsiller sayılabilir (Ülgen 2001).

Kötü alışkanlıklar sebebiyle kassal dengenin bozulması üst çenenin transvesal yön yetersizliğine neden olabilir. Anormal basınç alışkanlıkları da (parmak emme, uzun süreli emzik emme vb), crossbite gelişimi ile direk ilişkilidir (Mc Donald ve Avery 1994, Ülgen 2001). Parmak veya emzik başı ağza yerleştirildiğinde dil aşağıda konumlanır. Emme esnasında çalışan kaslar posterior dişlerin bukkal yüzeyine basınç yaparken dil ağız tabanında konumlandığı için bu basınç karşılıksız kalır ve üst çenede daralma gözlenir (Ülgen 1993).

Higley (1968), çocukluk döneminde yüz üstü yatma sonucunda oluşan postural kuvvetin maxillar dentoalveolar yapıları daraltma eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Bu da mandibuladan daha dar bir maxillayla neden olur.

Kutin ve Hawes (1969), çapraz kapanışın etyolojik faktörleri arasında süt dişlerinin uzun süreli retansiyonu, süt dişlerinin erken kaybı, çapraşıklık, damak yarığı, parmak emme ve ark yetersizliğini saymıştır.

1.1.5. Teşhis

Yan çapraz kapanışa sahip bir hastanın değerlendirilmesi şu tanı protokollerini içermektedir:

- Yumuşak dokuların değerlendirilmesi; klinik muayene ve fotoğraf analizi ile
- Dentofasial iskeletin değerlendirilmesi; posteroanterior (frontal) sefalogram ile
- Dentisyonun değerlendirilmesi; dental modeller, model analizleri ve okluzal radyograflar ile (Athanasίου ve Van der Meij 1995).

Yüz simetrisinin ve okluzal harmoninin klinik değerlendirmesi oldukça önemlidir. Ağız içi ve dışı fotoğraflar klinik muayeneyi desteklemek için kullanılmalıdır. Ancak tek başına klinik muayenenin yerini alamazlar. Hastanın frontal yüz incelemesinde çenenin lateral yönde sapması değerlendirilmelidir. Çene ucu kaymasının varlığı tespit edildikten sonra, bu kaymanın iskeletsel posterior çapraz kapanıştan mı yoksa fonksiyonel kaymadan dolayı mı olup olmadığının ayrımı iyi yapılmalıdır (Marshall ve ark 2005). Klinik muayenede dental arklarda çapraşıklık olması, derin damak kubbesi, üst çene diş kavsinin dar ve üçgenimsi şekilde olması, gülümseme esnasında ağız köşelerinde karanlık sahaların oluşması transversal boyut uyumsuzlukları için göstergeler olarak kabul edilmektedir (Mc Namara 2000, Zachrisson 1998).

Marshall (2005), posteroanterior sefalometrilerin iskeletsel asimetrilerin miktarını belirlemede kullanışlı olduğunu, ancak asimetri olmayan transversal

uyumsuzlukları belirlemede tek başına yeterli olamayacağını belirtmiştir. PA sefalometrik analiz programı iskeletsel asimetirlerin miktarını belirleyebilmek için tasarlanmıştır (Grummons ve ark 1987, Janson ve ark 2001). Ricketts (1998) ise frontal analizlerin dental arkların, alveolar arkların ve iskeletsel kaidelerin genişliğini belirlemede kullanılabileceğini vurgulamıştır.

Transversal yetersizliğin varlığında dental çalışma modelleri, uyumsuzluğun dental mi iskeletsel kökenli mi olup olmadığını belirlemek için kullanılabilir. Bunun için modellerde daimi 1. molarların aksiyal eğimleri incelenir. Üst molar dişlerde bukkal kron torku varken, alt molar dişlerde lingual kron torku olup olmadığı değerlendirilir (Marshall ve ark 2005). Aynı zamanda Howes model analizi yardımıyla da apikal kemik kaidesinin yetersizliği belirlenebilir (Ülgen 1993).

Mc Namara (2000), çapraz kapanış ve dişsel çapraşıklık maksiller yetersizliğin kolay belirlenebilen 2 klinik bulgusu olarak tanımlamıştır. Dental kompanzasyon olduğu durumlarda, örneğin laterale eğimli molar dişlerin varlığında üst çene yetersizliğinin kolaylıkla belirlenemeyeceğini bildirmiştir. Bu tip durumlarda kapanışta posterior okluzyon normal görünmekle birlikte maksiller kaide yetersiz olup, Wilson eğrisi belirgindir. Üst arka dişlerin lingual kasları okluzyon düzleminin altına sarkmıştır. Buna bağlı olarak da fonksiyon esnasında nokta temasları gözlenir. Mc Namara dental modeller üzerinde intermolar mesafenin ölçülmesi gerektiğini belirtmiş, bu mesafe 31 mm den küçükse ortopedik veya cerrahi ekspansiyon yapılması gerektiğini söylemiştir.

1.1.6. Tedavi

Litarürde birçok yazar süt ve erken karma dişlenme döneminde posterior çapraz kapanışın kendiliğinde düzelebileceğini belirtmişlerdir. Bu araştırmalarda düzelme oranları %8 ila %45 arsında değişmektedir (Kutin ve Hawes 1969, Thilander ve ark 1984, Marshall ve ark. 2005). Thilander ve ark. (1984) posterior çapraz kapanışı olan 28 çocuğu tedavi etmeden takip etmiş ve 6 tanesinin kendiliğinden düzelme gösterdiğini bildirmiştir. Larsson (2001) ise 2-3 yaşlarındaki emzik emen çocuklarda eğer kanin dişler bölgesinde okluzal çatışmalar varsa hasta velilerinin emme zamanının azaltılması yönünde bilgilendirilmesi gerektiğinden

bahsetmiştir. Kurol ve Berglund (1992) yaşları 3-5 arasında 20 çocuk takip etmiş ve bunların 9 tanesinde kendiliğinden düzelme gözlemişlerdir.

Posterior çapraz kapanışın tedavi yaklaşımında üç önemli nokta vardır. Bunlardan ilki erken dönemde mevcut olan okluzal çatışmaların giderilerek alt çene kaymasının önüne geçilmesi, ikincisi daralmış üst çenenin genişletilmesi, üçüncüsü ise ark içinde dişlerin düzgün diziliminin sağlanmasıdır (Bishara ve ark. 1994). Erken dönemde fonksiyonel alt çene kayması için yapılacak okluzal düzenlemeler etkili olabilmektedir. Eğer süt dişlerinde yapılan aşındırmalar sonucu bir düzelme olmuyorsa erken karma dişlenme döneminde sabit bir ortodontik apareyle tedaviye geçilmesi gerekmektedir (Bishara ve ark. 1994, Thilander ve ark. 1984).

Erken karma dentisyon döneminde altta yatan etyolojik faktöre bağlı olarak temelde iki tedavi seçeneği vardır. İskeletsel çapraz kapanışlar için midpalatal suturun açılarak üst çenenin transversal genişliğinin artırılması en yaygın yaklaşımlardan biridir. Dişsel çapraz kapanışlarda, dişlerin lateral yönde devrilmesi ve/veya paralel hareketi tedavi yaklaşımını oluşturmaktadır (Marshall 2005)

Bishara ve Staley (1987), çapraz kapanışın dental arkların konvasiyonel olarak mı yoksa hızlı üst çene genişletilmesi ile mi tedavi edileceğine karar verirken şu faktörlere dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir:

1. Üst ve alt 1. molar ve premolarlar arası genişlik farkı 4 mm veya daha fazla ise HÜÇG düşünülmelidir.

2. Birden fazla diş çapraz kapanışta ise HÜÇG gerekmektedir.

3. Molar ve premolarların başlangıç eğimleri değerlendirilmelidir. Eğer üst molarlar bukkale eğimli ise konvasiyonel yöntemler dişleri bukkal kas yapısı içine itecektir. Alt molarlar linguale eğimli ise, dişler dik konuma geldiğinde üst ark için gereken genişletme miktarı artacaktır.

1.2. Hızlı Üst Çene Genişletmesi

1.2.1. Tarihçe

Hızlı üst çene genişletmesi 150 yılı aşkın süredir ortodontik tedavinin bir parçasıdır. İlk olarak Angell 1860 yılında 14 yaşındaki bir kız çocuğunda üst çenede kanin dişlerine yer sağlamak için bu tedaviyi planlamıştır. Maksiler premolarlar hizasında vidası olan bir apareyle ortopedik kuvvet uygulayarak 2 haftada ¼ inch genişleme elde etmiştir (Angell 1860).

Hızlı üst çene genişletmesinin erken dönem dişsel, ortodontik ve rinolojik etkileri; Goddard (1893), G. V. Black (1893), Monson (1898), G.V. I. Brown (1903), Ottolengui (1904), N. M. Black (1909), Landsberger (1910), Willis (1911), Wright (1912), Barnes (1912), Hawley (1912) ve Pullen (1912) gibi araştırmacılar tarafından irdelenmiştir. 1940 lı yıllarda Graber hızlı üst çene genişletmesini dudak damak yarıklı hastaların tedavisi için önermiştir (Haas 1965).

Korkhaus 1956'da Illinois Üniversitesi'nde vermiş olduğu seminerde palatal genişletme yapılan hastaları sefalometrik kayıtları ile birlikte sunmuştur. Bu sunumdan sonra Haas domuzlar üzerinde yaptığı hayvan çalışmalarının sonucunda genişletme prosedürünün ağrısız olduğunu, suturun 2 haftada 15 mm açılabilirdiğini ve çok fazla direnç göstermediğini, alt dişlerde de genişletme gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca internazal genişlikte 7 mm kadar genişlemeye de sebep olduğunu açıklamıştır (Haas 1965).

Wertz 1968'de yaptığı çalışmada hızlı üst çene genişletme tedavisi uygulanan, nazal havayolu darlığı olan tüm vakalarında nazal hava hacminde artış bulmuş ve midpalatal suturun açılmasının, özellikle darlığa sebep olan tıkanma bölgesinin burun boşluğunun ön ve alt bölgesinde olduğu durumlarda, daha faydalı olduğunu bildirmiştir.

Günümüze kadar diş hekimleri, ortodontistler, kulak burun boğaz uzmanlarından oluşan farklı araştırmacılar HÜÇG'nin burun havayolu direncini azaltarak burun solunumunu rahatlatılabildiği görüşündedirler. HÜÇG ile birlikte

nazal hacim artmakta, ağız solunumu burun solunumuna dönmekte ve hastanın hem genel vücut sağlığı hem de hayat kalitesi düzelip yükselmektedir (Proffit ve Fields 1993, Graber ve ark. 2005, Iwasaki ve ark 2013).

1.2.2. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin İskeletsel Yapı Üzerine Etkisi

Hızlı üst çene genişletmesinde, dişlere ve alveolar yapılara uygulanan kuvvetler, ortodontik diş hareketi için gerekli olan kuvvet sınırlarını aşmaktadır. Bunun sonucunda iskeletsel etkiler ortaya çıkmaktadır. Uygulanan bu ortopedik kuvvet sonucunda median palatal suturda açılma gözlenmekte ve açılma sonucunda maxillanın iki parçası horizontal, frontal ve vertikal düzlemde hareket etmektedir (Haas 1965, Wertz 1970, Bishara ve Staley 1987).

Okluzalden bakıldığında, midpalatal suturdaki ayrılma paralel değildir. Tepesi spina nasalis posteriorda, tabanı anteriorda olan üçgen şeklindedir (Bishara ve Staley 1987). Garret ve ark. (2008), CBCT ile yaptıkları çalışmalarında iskeletsel ekspansiyonun 1. premolarlar hizasında %55, 2. premolarlar hizasında %45 ve 1. molarlar hizasında %38 olduğunu bildirmişlerdir.

Midpalatal düzlemdeki ayrılma, frontal düzlemden bakıldığında da paralel değildir. Tabanı keserler bölgesinde tepesi nazal bölgeye doğru olan piramit şekilli bir genişleme modeli gösterir (Bishara ve Staley 1987). En az genişleme nazal tavanda olmaktadır. Transversal arklardaki artış miktarı, dental arklardan apikal kaideye doğru azalır (Cameron ve ark. 2002). Bu etki posterior dişlerin bukkale hareketinden ve maksiler parçaların frontomaksiller sutura merkezli lateral rotasyonundan kaynaklanır (Wertz 1970, Cozzani ve ark. 2007).

Sagittal düzlemde değerlendirildiğinde üst çene aşağı ve öne hareket etmektedir (Haas 1961, Wertz 1970, Bishara ve Staley 1897). Davis ve Kronman (1969) yaptıkları çalışmalarında HÜÇG uyguladıkları tüm hastalarında A noktasının öne hareket ettiğini ve bu hareketin anteriorda daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte Sarver ve Johnston (1989) yaptıkları çalışmalarında, üst çenenin aşağı hareketinin daha belirgin olduğunu ve A noktasının geriye gittiğini savunmuşlardır.

HÜÇG ile üst çenenin aşağı doğru hareketi, üst azıların uzaması ve palatinal tüberküllerinin sarkması alt çenenin aşağı ve geriye doğru rotasyon yapmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak ön kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açı artmakta ön açık kapanış meydana gelebilmektedir (Haas 1961, Wertz 1970, Biderman ve Chem 1973, Bishara ve Staley 1987). Basciftci ve Karaman (2002), akrilik bonded tipi apareyle birlikte vertikal çenelik kullanılması sonucu mandibulanın aşağı geriye rotasyonun azaldığını belirtmişlerdir.

Baratieri ve ark. (2014), Sınıf II Divizyon I malokluzyona sahip 17 hastaya HÜÇG tedavisi uygulamışlardır. Tedaviye başlamadan önce, aktif tedaviden hemen sonra ve 6 aylık retansiyondan sonra hastalardan CBCT almışlardır ve ölçümlerini bu CBCT'ler üzerinde yapmışlardır. Aktif tedaviden hemen sonra üst çenenin sagittal yönde ileriye doğru yer değiştirdiğini, alt çenenin aşağı ve geri rotasyon yaptığını, overjetin artıp, overbite'in azaldığını tespit etmişlerdir. Retansiyon döneminde üst çene geriye doğru hareket ederken alt çene de öne yer değiştirmiştir. Bununla birlikte RME yapılan tüm hastalarda alt yüz yüksekliği artmıştır.

HÜÇG ile burun boşluğunun dış duvarları laterale hareket etmekte, palatal kubbe alçalmakta, burun septumu düzleşmekte ve internazal kapasite artmaktadır (Haas 1965, Bishara ve Staley 1987, Basciftci ve ark 2002). Aynı zamanda RME uygulanan hastalarda nazal havayolu direnci düşmekte ve hastaların büyük çoğunluğunda ağız solunumu, burun solunumuna dönmektedir (Gray 1975, Iwasaki 2012, Compadretti 2006).

1.2.3. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Dental Yapı Üzerine Etkisi

Hızlı üst çene genişletmesi sırasında üst santral kesici dişler arasında bir ayrılma meydana gelir. Bu ayrılmanın miktarı genişletme vidasını açma miktarının yaklaşık olarak yarısı kadardır. Bununla birlikte sadece keser dişler arasındaki açılma miktarına bakarak suturun açılma miktarını tam olarak belirlemek mümkün değildir (Bishara ve Staley 1987).

Suturun açılmasını takiben keser dişlerin kronları birbirine yaklaşır ve proksimalde temas noktaları oluşur. Mezial yönlü bu devrilmelerin sebebi transseptal

liflerin elastik etkisidir. Keser köklerinin orijinal eksen eğimlerine dönmesi yaklaşık 4 ay sürmektedir. Tedavi başında keser dişlerin arasında diastema olan hastaların genişletme sonrası diastemaları orijinal boyutta kalır veya hafifçe azalma gösterebilir (Bishara ve Staley 1987). Bununla birlikte üst santral keserlerde S-N düzlemine göre uzama ve vakaların % 76 sında dikleşme veya linguale devrilme gözlenmektedir. Bu hareket diastema kapanmasına yardımcı olmakla birlikte ark uzunluğunun kısılmasına neden olmaktadır. Keserlerin bu linguale hareketi ağız çevresinde bulunan kasların gerilmesiyle meydana gelmektedir (Haas 1965, Wertz 1970).

Ballanti ve ark. (2010), maxiller darlık gösteren 17 hastaya HÜÇĞ uygulamışlardır. Hastalardan aldıkları CBCT üzerine yaptıkları ölçümlerde, aktif tedaviden hemen sonra keserler arasında oluşan diastema miktarını 2,54 mm olarak bulmuşlardır. Bu miktar sutur açılma miktarının %36'sı kadardır. Keser kökleri arasındaki ayrılma miktarı ise 3,49 mm olarak ölçülmüştür. Aktif tedaviden 6 ay sonra keser kronları orta hatta tamamen birleşme gösterirken; kökler arasında 1,98 mm kadar bir açıklık bulunmaktadır. Bu durum dişlerin orijinal eksen eğimlerine dönmelerinin 6 aydan daha uzun zaman alabileceğini göstermektedir.

Aktif genişletme esnasında alveolar bükülme ve periodontal ligamentin sıkışmasıyla birlikte posterior dişlerin uzun aksında değişiklik meydana gelmektedir (Bishara ve Staley 1987). Hicks (1978) genişletme periodu boyunca sağ ve sol molarlar arasındaki açının 1° ila 24° arasında artış gösterebileceğini belirtmiştir.

Perillo ve ark. (2014), yaptıkları çalışmalarında üst molarlar arası mesafe artışını 9,17 mm, molarlar arasındaki açı artışını 4,15° bulmuşlardır.

McNamara ve ark. (2003), hızlı üst çene genişletmesi uyguladıkları hastaların uzun dönem takiplerinde ark uzunluğu ve interkanin mesafelerde düşüş saptamışlardır. Moussa ve ark. (1995), yaptıkları çalışmada bunlara ek olarak intermolar mesafede de düşüş saptamışlardır.

1.2.4. Hızlı Üst Çene Genişletme Endikasyonları

1) Posterior çapraz kapanış tedavisi: İskeletsel, dişsel veya her ikisinin kombinasyonu sonucu ortaya çıkmış gerek mandibular genişlik gerekse maksiller darlık nedeniyle birden fazla dişi içeren tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış vakalarında, maksiller ve mandibular premolarlar arası genişlik farkının 4 mm veya daha fazla olduğu durumlarda (Bishara ve Staley 1987)

2) Anteroposterior uyumsuzluğun tedavisinde: Çapraz kapanış olsun veya olmasın iskeletsel sınıf II divizyon I malokluzyona sahip hastalarda, iskeletsel gerçek veya yalancı sınıf III malokluzyona sahip hastalarda maksiller darlık sebebiyle posterior çapraz kapanış varsa (Bishara ve Staley 1987)

3) Dudak damak yarıklı hastalarda: Skar dokusuna bağlı üst çene darlıklarının tedavisinde (Bishara ve Staley 1987)

4) Ark uzunluğunun arttırılmasında: Modarete maksiller çapraşıklığı olan hastalarda yeterli ark boyunu sağlamak için HÜÇG endikedir (Bishara ve Staley 1987). Adkins ve ark. (1990) premolarlar arası mesafenin 1 mm artışına karşılık ark boyunda 0,7 mm'lik bir artış olacağını belirtmişlerdir.

5) Gülmenin güzelleştirilmesi: Dar ve üçgenimsi maksillaya sahip bireylerde gülümseme esnasında ağız köşelerinde karanlık sahalar oluşmaktadır. Bu tip vakalara uygulanacak HÜÇG ile birlikte kaninler arası mesafe artması ile birlikte daha estetik bir gülümseme kazanılabilir (McNamara 2000).

6) Maxiller sutural sistemin mobilizasyonu: Sınıf III malokluzyona sahip hastalarda protraksiyonu kolaylaştırmak için hızlı üst çene uygulaması yapılması tavsiye edilmektedir (Haas 1980).

7) Nazal genişliğin arttırılmasında: Hızlı üst çene genişletmesi ağız solunumu ile karakterize nazal darlık vakalarında uygulanabilir (Haas 1965, Wertz 1970). Gray (1975) 310 hasta üzerinde yaptığı çalışmada, HÜÇG sonrası hastaların yaklaşık %80'inde ağız solunumunun burun solunumuna döndüğünü belirtmiştir. Dean (1909) kuru insan kafatası üzerinde yaptığı çalışmada palatal genişletme sonrası

inferior türbünlerde 2 mm, orta türbünlerde 0,5 mm artış saptamıştır. Ayrıca araştırmacı HÜÇG'nin burun solunumuna yardımcı olduğunu, sinüslerin drenajını kolaylaştırdığını ve koklama yeteneğini geliştirdiğini savunmuştur (Doğru 2000).

1.2.5. Hızlı Üst Çene Genişletme Kontrendikasyonları

- 1) Klinisyenle kooperasyonu iyi olmayan hastalarda,
- 2) Tek dişi çapraz kapanışta olan hastalarda,
- 3) Açık kapanışı olan, dik mandibular düzlem eğimine sahip, konveks profilli hastalarda,
- 4) Maksiller veya mandibular iskeletsel asimetrisi olan hastalarda,
- 5) Şiddetli anteroposterior ve vertikal uyumsuzluğu olan erişkin hastalarda hızlı üst çene genişletmesi yapılması kontrendikedir (Bishara ve Staley 1987).

1.2.6. Hızlı Üst Çene Genişletmesinde Yaş Faktörü

Hızlı üst çene genişletmesi; çocuk ve adölesanlarda herhangi bir probleme yol açmazken, iskeletsel olgunluğa erişmiş kişilerde yetersiz kalmakta veya midpalatal sutur üzerinde herhangi bir etki yaratamamaktadır (Wertz 1970). Midpalatal suturun kapanması yaşa göre geniş bireysel farklılıklar gösterebilmektedir. Persson ve Thilander (1977) kadavralar üzerinde yaptıkları histolojik bir çalışmada, 15 yaşındaki bir bireyde suturda kapanma saptarken 27 yaşındaki bireyde ise sutur marjinlerinde herhangi bir kaynaşma olmadığını göstermişlerdir.

İlerleyen yaş ve olgunlaşmayla birlikte fasial iskeletsel yapılarda genişletmeye karşı direnç belirgin bir şekilde artmaktadır (Zimring ve Isaacson 1965). Erişkin bireylerde genişletme işlemi sonrası iskeletsel etkilerden çok dişsel etkiler elde edilmekte aynı zamanda alveolar bükülme, ankraj dişlerin tippingi, bukkal kortikal kemikte fenestrasyon, bukkal kök rezorpsiyonu gibi çok sayıda yan etkiyle de karşılaşılmaktadır. Bunların önüne geçmek için osteotomilerle birlikte genişletme işleminin uygulanması tavsiye edilmektedir (Verstraaten ve ark. 2010).

Çapraz kapanışın erken dönemde tedavisi normal okluzyonun sağlanması, oluşabilecek eklem problemlerinin önüne geçilmesi ve tedavisi süresinin kısaltılması açısından faydalıdır (Bell 1982). Bishara ve Staley (1987), hızlı üst çene genişletmesi için optimal yaşı 13-15 yaş öncesi olduğunu belirtirken, Alperen ve Yurosko (1987) ise bu yaş sınırını kızlarda 18, erkeklerde 21 olarak bildirmiştir. Thilander ve ark (1977) ise ek bir cerrahi destek olmadan yapılan hızlı üst çene genişletmesinin 25 yaşına kadar denenebileceğini çünkü bu yaşa kadar %5 lik ihtimal ile midpalatal suturda tam bir kaynaşma olmayacağını belirtmişlerdir.

1.2.7. Üst Çene Genişletme Miktarının Belirlenmesi

Bishara ve Staley (1987), üst çene genişletme miktarını belirlemek için üst 1. molarların meziobukkal kasp tepeleri arasındaki mesafe ile alt 1. molarların bukkal sulcusları arası mesafe farkının hesaplanması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu fark normal okluzyonlu bireylerde erkeklerde 1,6 mm, bayanlarda 1,2 mm olarak ölçülmüştür. Bu miktara ilave olarak 2-4 mm fazla ekspansiyon yapılması tavsiye edilmektedir.

1.2.8. Relaps ve Pekiştirme

Hızlı üst çene genişletme prosedürü iki aşamada gerçekleştirilir. Bunlardan ilki suturun açıldığı aktif genişletme fazıdır. İkincisi ise midpalatal suturun reorganizasyonu ve kalsifikasyonuna izin veren pekiştirme fazıdır (Sarver ve Johnston 1989).

Hicks (1978), aktif genişletme periodu sonrasında hiçbir retansiyon uygulanmayan hastada 3 hafta içinde kazanılan ark genişliğinin % 45'nin, 47 hafta sonra ise % 69'nun kaybedildiğini rapor etmişlerdir. Bununla birlikte hareketli apareylerle yapılan retansiyon sonrasında ark genişliğinde %10-23 arasında bir kayıp olduğunu belirtmişlerdir.

Bell (1982), stabil bir maksiller kompleks için rezidüel yüklerin tamamen dağılması gerektiğini belirtmiş ve RME sonrası suturun reorganizasyonu ve stabilizasyonu için 3-6 ay retansiyon yapılmasını tavsiye etmiştir. Ekström ve ark.

(1977), genişletme sonrasında midpalatal suturun mineralizasyonunu inceledikleri çalışmalarında ilk 1 ay içinde mineralizasyonun büyük oranda tamamlandığını ancak 3 ay sonunda ölçüm bölgelerinin mineral oranının aynı olduğunu belirtmişlerdir. Ekström bundan dolayı minimum 3 aylık retansiyon yapılması gerektiğini savunmaktadır.

Sandıkçioğlu ve Hazar (1997), karma dentisyon dönemindeki bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada RME sonrası aynı apareyle 3 ay pekiştirme yapmışlardır. RME sonrası artış gösteren üst molar-molar, üst premolar-premolar, üst kanin-kanin mesafelerinin hiçbirinde relaps olmadığını rapor etmişlerdir.

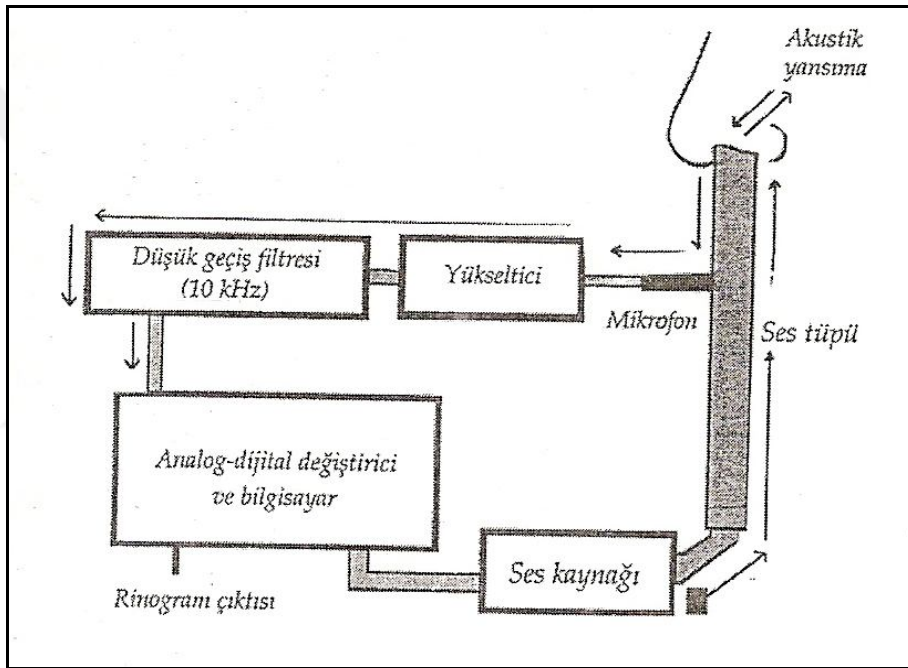
1.3. Nazal Hava Yolunun Objektif Değerlendirilmesi

Nazal hava yolu açıklığını ölçen testler ilk olarak 1889'da Zwaardemaker tarafından ayna üstünde, 1901'de Glatzel tarafından metal tabaka üstünde hastanın burnundan verdiği nefesin oluşturduğu buharlanmanın değerlendirilmesi şeklinde yapılmıştır. 1901'de Bruck 'konstriksiyon sesi testi' diye adlandırdığı testte, açık nazal pasajdan zorlu ekspiryumda 'f' ye yakın bir ses, kapalı pasajdan ise 'ç' ye yakın bir ses çıktığını belirtmiştir. Günümüzde burun hava yolu açıklığı klinik olarak anterior rinoskopi, fleksibl veya rijid nazal endoskopi; radyolojik olarak bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme; labaratuvar olarak da rinomanometri ve akustik rinometri ile değerlendirilir (Miman 2001).

1.3.1. Akustik Rinometri

Burun havayolu genişliğinin incelenmesinde kullanılan akustik rinometri pratik, noninvaziv, nazal patolojilerin değerlendirilmesinde ve cerrahi girişimlerin başarısını ölçmede kullanılan objektif bir testtir. AR ölçümleri kolaylıkla tekrarlanabilir ve minimal düzeyde hasta kooperasyonu gerektirir (Lal ve ark. 2004). Akustik rinometriyle yapılan ölçümler, burnun ön ve alt bölgesi için bilgisayarlı tomografiyle yapılan ölçümlerle oldukça yüksek bir uyum göstermektedir. Burdan yola çıkarak akustik rinometrinin oldukça güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu söylebiliriz (Hilberg ve ark. 1989, Terheyden 2000, Çakmak ve ark. 2003).

İlk olarak Hilberg ve ark. (1989), akustik rinometriyi nazal kavitenin geometrisini incelemek için kullanmışlardır. Akustik rinometri ölçümlerinde işitilebilir ses sinyalleri (150-10000 Hz) kullanılır (Miman 2001). Kaynak tarafından oluşturulan akustik impulslar ses tüpünün içinden ilerleyerek burun adaptörü vasıtasıyla burun boşluğuna girer. Nazal kaviteye gönderilen bu ses dalgaları geri yansır, yansıyan ses dalgaları bir mikrofon tarafından algılanır, işlenir ve dijital verilere dönüştürülür (Şekil 1.1). Elde edilen veriler bir bilgisayar yardımıyla burnun her iki tarafı boyunca enine kesit alanlarını ve mesafelerini içeren bir şablona dönüştürülür (Doruk ve ark. 2004).



Şekil 1.1. Şematik olarak akustik rinometrinin çalışma prensibi (Miman 2001).

Akustik rinogram

Akustik rinogram, burnun iki boyutlu yapısının uzaklık alan cinsinden haritasıdır. 0 noktasından önceki yatay bölüm burun adaptörünü temsil eder. Rinogramın yatay ekseninde akustik yolun belirttiği mesafe santimetre cinsinden; dikey ekseninde ise burun boşluğunun kesitsel alanı santimetrekare cinsinden (Minimum Cross-sectional Area, MCA) gösterilir. Eğrinin altında kalan alan ise otomatik olarak hesaplanır ve hacmi (Vol) gösterir (Clement ve ark. 2005). Akustik rinogramın karakteristik şekli “W” dur (Şekil 1.2) (Miman 2001).

Rinogramda tanımlanmış beş bölge vardır: İlk minimum (MCA1), ikinci minimum (MCA2), üçüncü minimum (MCA3), yükselen bölüm ve plato (Miman 2001).

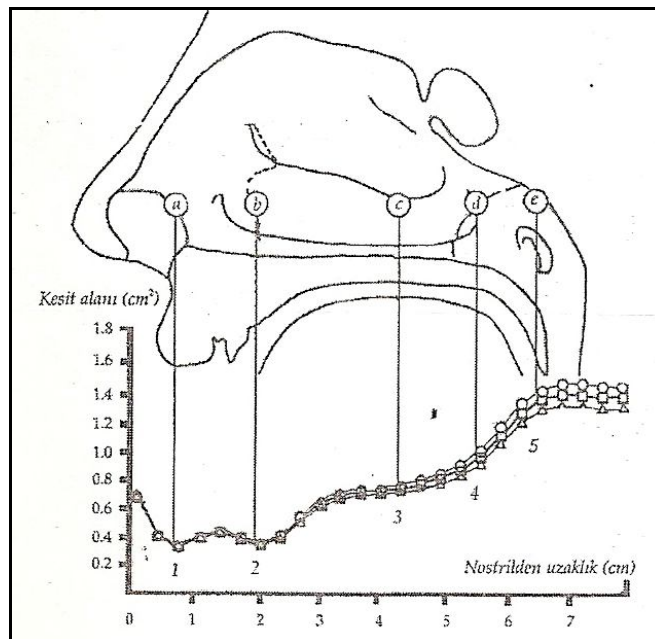
İlk minimum (Minimum Cross-Sectional Area 1, MCA1): Nazal kavitede en önde bulunan darlıktır. Bu darlık istmus nasi lokalizasyonunda olup 'I' çentiği olarak adlandırılır. Bu çentik ilk 2 cm'lik alan içerisinde bulunur (Clement ve ark. 2005).

İkinci minimum (Minimum Cross-Sectional Area 2, MCA2): 'C' çentiği olarak adlandırılır. 4 cm civarındadır ve orta konkanın baş kısmını ifade eder (Mamikoğlu ve ark. 2000).

Üçüncü minimum (Minimum Cross-Sectional Area 3, MCA3): Yaklaşık 6 cm civarındadır ve orta konkanın ortası hizasına denk gelir. Bu bölgeye sıklıkla maksiller sinüs açılır (Mamikoğlu ve ark. 2000).

Yükselen bölüm: Nazal septumun arkasıdır. Burdan itibaren nazofarenks başlar (Clement ve ark. 2005).

Plato: Nazofarenks bölgesidir. Burun ucundan oldukça uzak bir alanı temsil ettiği için bu bölge ölçümleri doğruyu yansıtmayabilir (Clement ve ark. 2005).



Şekil 1.2. Rinogram eğrisi ile anatomik karşılıkları (Miman 2001).

Yapılmış bazı çalışmalar, yaş, cinsiyet ve etnik kökene göre düzenlenmiş standartların oluşumuna katkıda bulunmuştur (Straszek ve ark. 2007, Clament ve ark. 2005, Mamikoğlu ve ark. 2002). Corey ve ark. (1998), 106 sağlıklı erişkini değerlendirdikleri çalışmalarında, dekonjestan uygulanmadan önce ölçülen ortalama MCA1 değerini beyazlarda 0,52 cm², siyahlarda 0,67 cm², Asyalılarda 0,53 cm² olarak bildirmişlerdir. Nazal volüm ise dekonjestan öncesi beyazlarda 8,25 cm³, siyahlarda 8,93 cm³, olarak ölçülmüştür. Tüm değerler dekonjestan uygulamasından sonra artış göstermiştir.

Grymer ve ark. (1993) nazal tıkanıklık için kritik MCA1 sınırını 0,4 cm² olarak belirtmişlerdir. Bunun altındaki değerler şiddetli septal deviasyon varlığını göstermektedir.

Hershey ve ark. (1976), yaptıkları çalışmada üst çene darlığı bulunan hastalarda nazal direncin diğer hasta gruplarından belirgin olarak yüksek olduğunu, RME uygulamasıyla birlikte bu direncin azaldığını ve 3 aylık retansiyon periyodunda da bu azalmanın stabil kaldığını belirtmişlerdir. Compadretti ve ark. (2006), hızlı üst çene genişletmesi uyguladıkları 27 hastada tedavi öncesi ve tedaviden 12 ay sonrası AR ölçümlerini karşılaştırmışlardır. Total MCA1 değerinde ve total hacimde anlamlı bir artış, nazal dirençte de belirgin bir düşüş saptamışlardır.

1.4. Sesin Oluşumu

Ses ve konuşma fonksiyonu insan sosyal yaşamının önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu fonksiyonun sağlıklı bir şekilde gelişebilmesi için işitme sisteminin, sesi tanıyan nörolojik sistemin ve sesin oluşumunu sağlayan sistemin bir bütünlük halinde çalışıyor olması gerekmektedir (Öğüt 2002). Ses üretimi kompleks ve birden çok organı içeren bir sistemdir. Ses oluşumunda ilk planda akciğerler, larenks ve oral kavitenin kombine ve uyumlu bir işbirliği gerekir. Solunum organları ses için gerekli enerjiyi taşıdığı gibi sesin çevreye yayılımını da sağlar. İnsan sesinin oluşumunda ikinci komponent titreşen elemanlar yani larenksteki vokal kordlardır. Vokal kordlar larenksin yan duvarlarında bulunur ve arasındaki açıklığa rima glottis adı verilir. Başlangıçta vokal kordlar birbiriyle temas halinde ve glottis kapalıdır. Alt

solunum yollarından gelen basınçlı hava glottis seviyesinde kesilerek kordların açılmasını sağlar. Bu sırada kordların titreşimine bağlı primer glottik ses oluşur. Günümüze kadar vokal kord vibrasyonları ile ilgili birçok teori ortaya atılmıştır. Bunlar içinde en çok kabul göreni myo-elastik aerodinamik teoridir. Bu teoriye göre alt bölgeden gelen yüksek basınçlı supraglottik hava akımı vokal kordların açılmasını sağlar ve yukarı çıkar, basınç düşer kordlar tekrar yaklaşır ve uzaklaşır. Böylece vibrasyon tekrarlanır ve ses frekans kazanmış olur. Bu primer ses üst rezonatör ve artikülatör yapıların etkisiyle modüle edilerek harf, hece ve kelime şeklinde ağızımızdan çıkarak konuşma şeklinde çevreye yayılır (Van der Beng 1958, McLean ve ark. 1997, Gerçeker ve ark. 2000).

Rezonasyon oluşan primer glottik sesin supraglottal vokal kordlardan geçerken amplifiye ve modüle edilmesi işlemidir. Rezonatör bölgeler olarak supraglottik larenks, orofarenks, nazofarenks, oral kavite ve nazal kavite sayılabilir Artikülasyon bölgeleri arasında da dil, dudaklar, yumuşak damak ve mandibula yer almaktadır (McLean ve ark. 1997). Bu yapıların; örneğin nazal konjesyon, adenoid vejetasyon ve tonsiller hipertrofi gibi anatomik ve fizyolojik anormallikleri vokal kordlarda belirgin bir patoloji olmaksızın ses kalitesinde bozulmaya neden olabilir (Kara ve ark. 2013).

1.4.1. Sesin Fiziksel Özellikleri

Sesin dört özelliği vardır. Bunlar; frekans (perde), şiddet, kalite ve rezonansdır (Kılıç 2002).

1) Frekans (Perde):

Perde, sesin inceliği veya kalınlığını anlatan algısal bir terimdir. Perdenin fiziksel karşılığı frekanstır. İnsan sesinin frekansı denilince, temel frekans akla gelir. Temel frekans, ses kıvrımlarının bir saniyedeki titreşim sayısına eşittir. Konuşma sesi ortalama temel frekansı, erkeklerde 125 Hz, kadınlarda 215 Hz civarındadır (Kılıç 2002).

2) Şiddet:

Sesin yayılma düzleminde 1 cm² lik yüzeye bir saniyede verdiği ses enerjisidir. Ses şiddetinin birimi decibell dB'dir (Smith ve ark. 2005). İnsan sesinin şiddeti, ses düzey ölçeri ile ölçüldüğünde dB(A) şeklinde gösterilir. Şiddetin algısal karşılığı olan gürlük, pratikte perde teriminde olduğu gibi sık kullanılmamaktadır (Kılıç 2002).

3) Kalite:

Solunum organları ile vokal kordların uyum içinde çalışması sonucu, ses kıvrımları supraglottik bölgede hava türbülansına meydan vermeyerek, eşit aralıklarla, düzgün bir şekilde titreşir. Normal olmayan ses kalitesinin algısal karşılığı, ses düzensizliği ve ses kısıklığıdır. Fiziksel karşılığı ise, Frekans Pertübasyonu (jitter), Amplitüd Pertübasyonu (shimmer), Harmonik-Gürültü oranı (NHR), Normalize Gürültü enerjisi gibi akustik parametre ölçümlerinin normal değerlerden yüksek olmasıdır (Kılıç 2002).

4) Rezonans:

Glottis düzeyinde oluşan primer ses; farinks, ağız, burun gibi boşluklarda değişime uğrar. Bu değişimde boşlukların hacimleri ve duvarlarının gerginliği önem taşımaktadır. Rezonatör organların şekline göre, bazı frekans bölgelerinde ses şiddeti artarak, vokallerin akustik karakteristiği olan formantlar oluşur (Kılıç ve ark. 2002). Smith ve ark (2005), sesin rezonansının bazı faktörler sonucu oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu faktörler, vokal yoldaki çeşitli genişlemeler veya daralmalar, nazal rezonansın eklenmesi ve larengeal addüksiyondaki değişikliklerdir.

1.4.2. Sesin Klinik Değerlendirilmesi

Ses analizindeki ilk ve en önemli yöntem dinlemedir. Ancak ses ve konuşma patolojilerinin değişik derecelerde olması ve çeşitliliği nedeniyle analizi yapan kişinin deneyimi oldukça önem taşımaktadır. Ses analizi için subjektif hasta skalaları, algısal değerlendirme ve objektif ölçümler kullanılmaktadır (Öğüt 2002).

a) Subjektif Hasta Skalaları

Bu skalalar, konuşma veya ses örneklerinin belli parametrelere bağlı olmadan (örneğin havalı, kaba) değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur (Öğüt 2002). Hasta skalaları sıklıkla hastanın kendisi bazen de hasta yakınları tarafından doldurulur. Bu skalalar hastanın yaşam kalitesini, genel sağlığını ve ses bozukluğunu ölçer. Ses sorunu olan hastaların incelenmesinde yaşam kalitesi ölçümü amacıyla günümüzde kullanılmakta olan skalalar “Voice Handicap Index (VHI)”, “Voice-Related Quality of Life Scala (V-RQOL)”, “Vocal Performance Questionnaire”, “Voice Symptom Scale”’dır. Bunlardan en sık kullanılanı, 1997’de Jacobson ve arkadaşlarının ses bozukluğunun ölçümünde kullanmak üzere önerdikleri ve Kılıç ve ark. (2008) tarafından ses handikap indeksi (SHE-30) adı altında Türkçeye uyarlanan Voice Handicap Index’dir (Hogikyan ve ark. 1999, Hogikyan ve ark 2002, Deary ve ark. 2003, Timmermans ve ark. 2005, Kılıç 2010).

b) Perseptüel (Algısal Değerlendirme)

Algısal analizde sesin; perde, şiddet ve rezonans özellikleri yanında kısıklılık, pürüzlülük, solukluluk düzeyleri de algısal olarak değerlendirilir. Değerlendirmeye alınan parametre sayısı arttıkça o kadar çok bilgi elde edilir, ancak uygulanması da bir o kadar zorlaşır (Kılıç 2010). Algısal değerlendirme; işitsel, görsel ve taktıl olarak üç bölüme ayrılır (Minifie ve ark. 1996).

İşitsel Perseptüel Değerlendirme

GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain) skalası Japon Logopedi ve Fonyatri Derneği tarafından geliştirilmiştir. Diğer işitsel perseptüel değerlendirme yöntemlerinin en eskisidir. Bu sklada yer alan beş parametreden Grade, genel ses kısıklığı düzeyini; Roughness, sesteki pürüzlülüğü; Breathiness, solukluluğu; Asthenia, sesteki zayıflığı; Strain ise, sesteki zorlanmayı gösterir. Bu parametrelerin her biri; 0, normal; 1, hafif derecede; 2, orta derecede; 3, ileri derecede bozukluk şeklinde dört basamaklı skala üzerinde gösterilir. Diğer işitsel algısal değerlendirme yöntemleri Nawka ve ark. (1994)’nın GRBAS sisteminden modifiye

ettikleri RBH (Roughness, Breathiness, Hoarseness) skalası ve CAPE-V (Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice) skalasıdır (Kılıç 2010).

Görsel Değerlendirme

Görsel değerlendirmede; genel görünüm, soluk alıp-verme, kas iskelet gerginliği, nörolojik disfonksiyon varlığı, fiziksel dismorfizm ve hastalığın fiziksel bulguları değerlendirilir (Roy ve ark. 1997).

Taktil Değerlendirme

Larengeal kas geriliminin palpasyonunu ve solunum organlarının fiziksel muayenesini içerir. Değerlendirme esnasında hyoid kemiğin cornu majusu, tiroid üst sınırı ve lateral kısmı, sternoklaidomastoid kasın ön kenarı ve tirohyoid boşluk palpe edilir (Roy ve ark. 1997).

c) Objektif İnceleme Yöntemleri

Objektif ses değerlendirilmesinin ilk aşaması sesin kaydedilmesi sonraki aşaması ise çeşitli yazılımlarla sesin objektif olarak değerlendirilmesidir. Objektif ses analiz yöntemleri akustik analizi, aerodinamik değerlendirme ve vibrasyonun değerlendirilmesini içermektedir (Öğüt 2002).

Akustik Analiz

Günümüzde ses laboratuvarlarında sesin akustik parametrelerinin değerlendirmek için bilgisayar destekli programlar kullanılmaktadır. Kay Elemetrics firması tarafından 1990'lı yılların başında satışa sunulan, “Bilgisayarlı Konuşma Laboratuvarı” anlamına gelen CSL (Computerize Speech Lab) sistemi ve bu sistem üzerinde çalışan MDVP (Multi-Dimensional Voice Program) yazılımı günümüzde en çok ilgi gören ses analiz programıdır. MDVP yazılımı ses sinyallerinin frekans, pertürbasyon, gürültü ve tremor parametrelerini değerlendiren bir sistemdir (Öğüt 2002, Kılıç 2010).

MDVP tek bir ses örneğinde 22'den fazla parametreyi hesaplayabilen, ses kalitesinin kantitatif akustik değerlendirmesi için üretilmiş altın standart bir yazılım programıdır. Temelinde bulundurduğu oldukça geniş veri tabanı sayesinde normal ve hastalıklı seslerin test edilmesinde kullanılır. Elde edilen sonuçlar, grafiksel ve numerik olarak veri tabanında bulunan bu normal değerlerle karşılaştırılır. MDVP, ses kalitesinin hızlıca ve kolayca anlık görüntüsünün elde edilmesini sağlar (Software Instruction Manual MDVP).

Akustik ses analizinde başlıca; temel frekans (F_0), jitter, shimmer, harmonik gürültü oranı ve normalize gürültü enerjisi olmak üzere başlıca beş parametre ölçülmektedir (Uloza 1999, Niedzielska 2005).

I) Temel Frekans (Fundamental Frequency, F_0)

İlk oluşan frekansa denir (Öğüt 2002). Ses kıvrımlarının bir saniyedeki titreşim sayısına eşittir, birimi Hz'tir. Normal konuşma sırasında ortalama F_0 değeri, erkeklerde 100-150 Hz, kadınlarda 180-250 Hz arasındadır (Kılıç 2010).

İnsan sesi de dahil olmak üzere doğadaki seslerin çoğu, tek frekanslı olmayıp farklı frekans ve şiddetteki pek çok sesin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Glottis düzeyinde oluşan ses bir temel frekans ile bu temel frekansın harmonik adı verilen katlarından oluşmaktadır. Temel frekans ilk harmonik olup diğerleri F_1 , F_2 , F_3 , F_4 olarak devam eder. Bu frekans bileşenleri arasında şiddeti en yüksek olan temel frekanstır (Kılıç 2002).

II) Frekans Pertürbasyonu Parametreleri

İdeal olarak, düz fonasyon sırasında temel frekansın hiç değişmemesi gerekir. Ancak pratikte durum böyle değildir. Ardı ardına gelen periyodlar arasında istem dışı ortaya çıkan frekans farklılığına “jitter” denir (Kılıç 2010). Jitter, her bir periyottaki temel frekans varyasyonunu ifade eder (Niedzielska 2005).

Analiz edilen ses örneğindeki her bir periyodun, kendinden sonraki periyotla farkının mutlak değerinin ortalamasına “mutlak jitter” denir. Mutlak jitter temel

frekansa bağılı olarak değişiklik gösterir. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için mutlak jitterin ortalama periyoda bölünmesiyle “yüzde jitter” elde edilir. Birimi % olup normal değeri %1’in altındadır (Kılıç 2010). Jitter % ’nin yükselmesi sikluslar arası frekans farklarının aşırı olduğu anlamına gelir ve seste bir patoloji varlığından bahsedilebilir (Petrovic ve ark. 2014).

Kayıt esnasında kişi, sesini aynı frekansta tutamaz. Buna bağlı oluşabilecek temel frekans değişikliklerinin, jitter değerini etkilememesi için uygulanan düzeltme yöntemine; Rölatif Ortalama Pertürbasyon (Relative Average Perturbation, RAP) denir. Ardışık iki periyod arasındaki fark yerine, üç periyodun ortalaması ile, bu üç periyodun ortasındaki periyot arasındaki fark hesaplanır (Kılıç 2010).

Perde pertürbasyonu bölümü (Pitch Period Perturbation Quotient, PPQ), RAP’dan farklı olarak üç yerine beş periyotluk düzeltme uygulanır (Kılıç 2010).

III) Amplitüd Pertürbasyonları

Ard arda gelen periyodlar arasında istem dışı ortaya çıkan amplitüd farklılıklarını gösterir. Bu amplitüd farklarına “shimmer” adı verilir (Petrovic ve ark. 2014). Her değerin tepe amplitüdü, bir sonraki değerin tepe amplitüdü ile karşılaştırılır. Bulunan değerin ortalaması alınarak mutlak shimmer hesaplanır. Birimi dB’dir (Niedzielska 2005, Kılıç 2010). Her periyodun kendinden sonraki periyotla arasındaki şiddet farkının mutlak değerinin ortalamasının, ortalama periyod şiddetine bölünmesiyle yüzde shimmer elde edilir. Normal değeri %3’ün altındadır (Kılıç 2010).

Amplitüd Pertürbasyon Bölümü (Amplitude Perturbation Quotient, APQ), ses şiddetindeki isteğe bağlı olmayan değişimler shimmer değerinin yükselmesine neden olur. Bunu engellemek için aynı jitter ölçümlerinde olduğu gibi düzeltme faktörü uygulanır (Kılıç 2010).

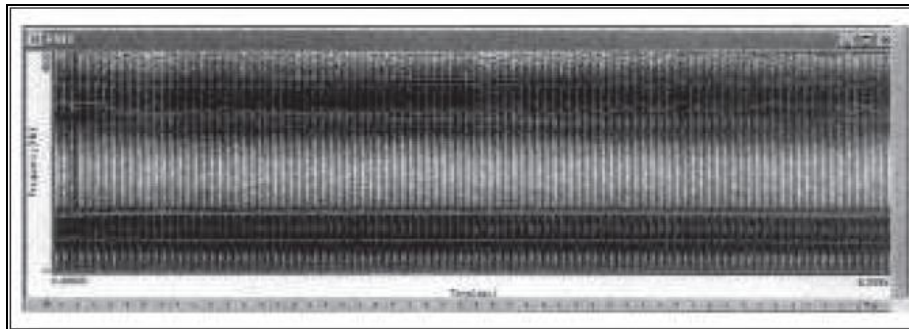
IV) Spektral Parametreler

İnsan sesi tek frekanstan değil, farklı frekans ve şiddetteki pek çok sesin biraraya gelmesi ile oluşmaktadır. İnsan sesinin içerdiği farklı frekanslar ve bunlara

ait şiddetler, Fourier dönüşümü kullanılarak frekans özelliği x ekseninde; şiddet özelliği y ekseninde gösterilebilir (Kılıç 2010). Ağızdan çıkan ses, rezonatör organların etkisi ile akustik değişime uğrar. Glottis düzeyinde oluşan ham sesin bazı harmoniklerinin şiddeti artar, diğerlerinin azalır. Şiddeti artan harmonikler formantları oluşturur. Formantlar konuşma seslerinden vokallerin karakteristiğidir ve her vokalin dört veya beş formantı vardır (Kılıç 2002).

Akustik dalgaları en temel komponentlerine ayırtıran ses spektrografisi; konuşmanın harmonik ve gürültü özellikleri hakkında bilgi veren ve konuşma sesinin akustik özelliklerinin analizini sağlayan bir tanı yöntemidir. Ses spektrografisi; sesin 'frekans', 'şiddet' ve 'süre' özelliklerini gösterir. Spektrogramda horizontal eksen zamanı, vertikal eksen ise frekansı gösterir. Normal bir sesin spektrogramı, eşit olarak yerleşmiş horizontal çizgiler şeklinde, iyi gelişmiş harmonikleri gösterir (Dursun ve ark. 2003).

Şekil 1.3'te vokal patolojisi olmayan erkek sesinin, /a/ ünlüsünü söylerken yapılan spektrogramında düzenli ve periyodik vertikal çizgiler görülmektedir. Yatay olarak izlenen koyu renkli kalıplar formantlardır. Tüm formantlar net bir şekilde ayırt edilebilmektedir (Dursun ve ark. 2003).



Şekil 1.3. Vokal patolojisi olmayan erkek sesinin /a/ ünlüsünü söylerken yapılan spektrogramı (Dursun ve ark. 2003).

Kısık bir sese ait spektrogramda harmonikler arasında gölge şeklinde gürültü izlenir. Kısıklık derecesi arttıkça gürültü komponenti yayılarak harmoniklerin yerini alır. Bu iki komponent arasındaki ilişki harmoniklerin gürültüye oranı (Harmonic to Noise Ratio, NHR) şeklinde değerlendirilir (Dursun ve ark. 2003).

Aerodinamik Değerlendirme

Fonasyonda jenaratör görevi gören akciğerlerin fonksiyonunu ve ses kırımlarının kapanma yeteneğini ölçmeye yarayan inceleme yöntemleridir (Kılıç 2010).

Vital Kapasite:

Maksimum inspiyumdan sonra maksimum ekspiryumla dışarı atılan toplam hava miktarıdır. Normal değeri 3000 - 6000 ml arasındadır (Kılıç 2010).

Maksimum Fonasyon Süresi (Maximum Phonation Time, MPT):

Hastaya derin bir nefes alması ve uzun bir /a/ sesi çıkarması söylenir. Bu işlem üç kez tekrarlandıktan sonra kaydedilen en uzun süre MPT olarak kaydedilir. Birimi saniye olup ortalama değer, erkeklerde 25-35 s, kadınlarda 15-25 s'dir. Glottik kapanmanın yetersiz olduğu durumlarda süre kısalmır (Kılıç 2010).

Vibrasyonun Değerlendirilmesi

Fonasyon esnasında vokal kordlar saniyede defalarca kez titreşirler. Bu vibratuar hareketin değerlendirilmesinde videolarenostroboskopi (VLS), glottografi, fotoglottografi ve elektroglottografi kullanılır (Dejonckere 2000, Yumoto 2004).

Videolarenostroboskopi; günümüzde larenksin incelenmesinde kullanılan en yararlı tanı yöntemidir. Normalde insan gözünün algılayamadığı vibrasyon gibi periyodik birbirini takip eden hareketler, VLS'nin stroboskopi özelliği sayesinde her fazı kısa süreli ışık aydınlatmaları ile görülür hale getirilir. Böylece gerçek vibrasyonun küçük bölümlerinden oluşan bir görüntü elde edilir (Tatlıpınar ve ark. 2000).

2. BİREYLER VE YÖNTEM

2.1. BİREYLER

Çalışmaya Konya Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvurmuş 12-17 yaş aralığında, toplam 40 hasta (27 kız 13 erkek) dahil edildi. Bu çalışma için, Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 05.12.2013 tarih ve 2013/60 sayılı kararı uyarınca gerekli izin (Bkz. Ek-A) alındıktan sonra hasta ve hasta velileri bilgilendirilip onay formu alındı (Bkz. Ek-B).

2.1.1. Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Araştırmamız prospektif kontrollü bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Çalışma grubu 20 birey (14 kız, 6 erkek), kontrol grubu 20 birey (13 kız, 7 erkek) olacak şekilde toplamda 40 birey araştırmamıza dahil edilmiştir.

Çalışma grubuna dahil edilecek bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alınmıştır:

1. Üst çene darlığı tanısı almış olması,
2. Çift taraflı çapraz kapanışı olması
3. Hastanın sınıf I okluzyonda bulunması
4. Daimi veya karma dentisyon döneminde olması
5. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması
6. Geçirilmiş burun cerrahi öyküsünün olmaması
7. Herhangi bir oral veya sistemik hastalığının olmaması
8. Hastaların sigara kullanmaması

Kontrol grubuna dahil edilecek bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alınmıştır:

1. Alt ve üst çenenin transversal yön ilişkisinin normal olması,
2. Çapraz kapanış, bukkal nonokluzyon olmaması
3. Sınıf I okluzyonda bulunması

4. Daimi veya karma dentisyon döneminde olması
5. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması
6. Geçirilmiş burun cerrahi öyküsünün olmaması
7. Herhangi bir oral veya sistemik hastalığının olmaması
8. Hastaların sigara kullanmaması

Hastalardan tedavi öncesi ve sonrasında alçı model, fotoğraf ve röntgen kayıtları alınıp değerlendirmeleri yapılmıştır.

Çalışma her biri 20 bireyden oluşan 2 gruptan oluşmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan bireylere üst çeneyi genişletmek amacıyla modifiye McNamara tipi hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise herhangi bir tedavi uygulanmamıştır. Çalışma grubunu oluşturan bireylerin yaş ortalaması $14,16 \pm 1,71$ 'tir. Kontrol grubunu oluşturan bireylerin yaş ortalaması ise $14,42 \pm 1,42$ 'dir.

2.2. YÖNTEM

Çalışma grupları oluşturulduktan sonra bütün hastalardan T_1 ve T_2 'de ses örnekleri alındı ve akustik rinometri ölçümleri yapıldı.

T_1 : Başlangıçta (çalışma grubuna hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanmadan önce)

T_2 : Çalışma grubunda hızlı üst çene genişletme işlemi bitip, 3 aylık sabit retansiyon döneminden sonra aparey çıkartılınca; kontrol grubunda ise başlangıçtan 4 ay sonra

2.2.1. Üst Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Aparey ve Özellikleri

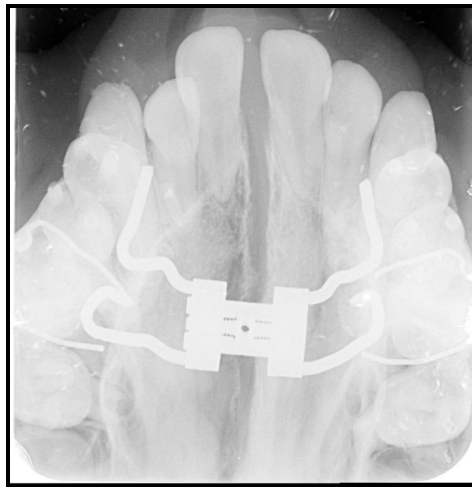
Çalışmamızda 'Akrilik Bonded Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyi'nin (McNamara ve Brudon 2001) palatinal kısmına da akrilik ekleyerek ve 1. molar dişlere adams bükümleri yaparak oluşturduğumuz 'Modifiye McNamara Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyi' kullanılmıştır. Hyrax vidası (G&H Wire Company, Franklin, USA), palatinal kubbenin mümkün olduğunca en derin bölgesine yerleştirilmiştir. Hyrax vidasının kolları üst dişlerin palatinaline servikalden temas

edecek şekilde bükülmüştür. Akrilik, üst çenede küçük azı ve büyük azı dişlerinin hepsini kaplamakta dişlerin vestibül yüzeylerinin servikal üçlüsüne kadar uzanmaktadır. Aynı zamanda dişlerin palatinal yüzeylerinin tamamını akrilik örtmekte ve bu akrilik destek palatinal bölgede de devam etmektedir (Resim 2.1).



Resim 2.1 Çalışmamızda kullanılan “Modifiye McNamara Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyi” dizaynı

Okluzal temasları kontrol edildikten sonra uyumlanan apareyler, Ketac-Cem 3M Espe AG, Seefeld-Germany adlı cam iyonomer simanla ağıza simante edilmiştir. Hasta ve hasta yakınına vidanın aktive edilmesi hasta ağızında uygulamalı olarak öğretilmiştir. Hastalara, ekspansiyon vidasını günde iki kez aktive etmeleri söylenmiş ve 1 hafta sonra tekrar kontrole gelmeleri istenmiştir. 1 haftalık kontrol sonrası suturun açılıp açılmadığı okluzal radyografiler alınarak kontrol edilmiştir (Resim 2.2).



Resim 2.2 1 haftalık kontrol sonrası alınan okluzal radyografi

Suturun açılması gözlendikten sonra, hastalardan ekspansiyon vidasını günde bir kez aktive etmesi istenmiştir. Yeterli üst çene genişliği sağlanana kadar hastalar 1 haftalık aralıklarla kontrole çağırılmıştır. Ekspansiyon işlemine, daha sonra oluşabilecek relapsı engellemek amacıyla 2-3 mm overekspansiyon olacak şekilde devam edilmiştir (Resim 2.3, Resim 2.4).



Resim 2.3. Çalışmamızdaki bir hastanın HÜÇĞ öncesi ağız içi fotoğrafları



Resim 2.4. Aynı hastanın HÜÇĞ sonrası ağız içi fotoğrafları

Genişletmenin tamamlanmasından sonra apareyin vidası ligatür teli ile sabitlenmiş ve pekiştirme amacıyla aparat ağızda 3 ay süre ile tutulmuştur. Pekiştirme dönemi sonunda sabit ortodontik tedaviye geçilmiştir.

2.2.2. Akustik Rinometri Ölçümlerinin Yapılması

Çalışmamızda akustik rinometri ölçümleri için, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na ait Rhinometrics SRE 2000 cihazı kullanıldı.

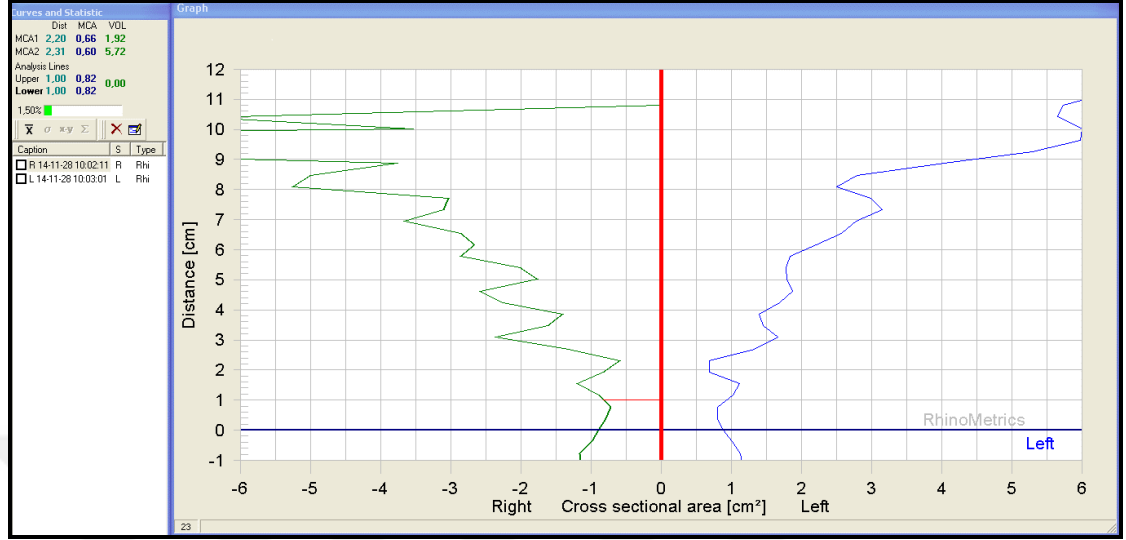
Hastaların ölçüm işleminden önce en az 15 dk aynı odada dinlenmesi sağlandı. Ölçüm işlemine başlamadan önce her seferinde sistem kalibre edildi. Kalibrasyon tamamlandıktan sonra kalibrasyon tüpü çıkartılarak hasta için uygun olacak burun adaptörü yerleştirildi.

Ölçüm esnasında hastanın rahat bir pozisyonda oturması sağlandı. Gözlük kullanıyorsa, burun sırtına bası yapıp ölçüm sonucunu etkileyebileceğinden dolayı gözlük çıkartıldı. Ölçüm adaptörünün seçilmesinde; burun açıklığı çeperi boyunca tam uyum göstermesine, burun boşluğuna girmemesine ve burunda deformasyon oluşturmamasına dikkat edildi. Burun adaptörü burunla tam uyum gösterip hiçbir ses kaçağı oluşturmayacak şekilde yerleştirildikten sonra hastaya ağızdan derin bir nefes alması söylendi, ölçüm boyunca tekrar nefes almaması ve yutkunmaması istendi (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Akustik rinometri ölçümü esnasında hastanın pozisyonu

Her nazal kavite için yapılan ölçüm 3 kez tekrarlandı. İki kavite için de ölçüm yapıldıktan sonra elde edilen akustik rinogram kaydedildi (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Çalışmamızdaki bir hastaya ait akustik rinogram

Çalışmamızdaki akustik rinometri ölçümlerinde 4 parametre kullanılmıştır. Volüm1 (VOL1), nazal kavitenin 0,0 cm ile 2,2 cm arasındaki hacmini göstermektedir ve birimi cm^3 'tür. Minimum cross-sectional area1 (MCA1), nazal kavitenin 0,0 cm ile 2,2 cm arasındaki en dar kesit alanını ifade eder ve birimi cm^2 'dir. Volüm 2 (VOL2), nazal kavitenin 2,2 cm ile 5,4 cm arasındaki hacmini göstermektedir. Minimum cross-sectional area2 (MCA2), nazal kavitenin 2,2 cm'den 5,4 cm'ye kadar olan mesafedeki en dar kesit alanını ifade eder.

2.2.3. Ses Örneklerinin Alınması

Çalışmamızda ses analizi için, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na ait CSL Kay Pentax cihazı (Model 4500) ve Multi-Dimensional Voice (Model 5105) programı kullanıldı.

Hastaların ölçüm işleminden önce en az 15 dk dinlenmesi sağlandı. Ses analizi, gürültü düzeyi düşük bir odada Shure SM 58 (Shure Inc, Niles, IL, ABD) mikrofon kullanılarak kaydedildi. Ses kaydı sırasında mikrofon ağza ortalama 10 cm uzaklıkta ve dik olacak şekilde tutuldu. Ses örnekleri, hastalar ayakta iken derin bir

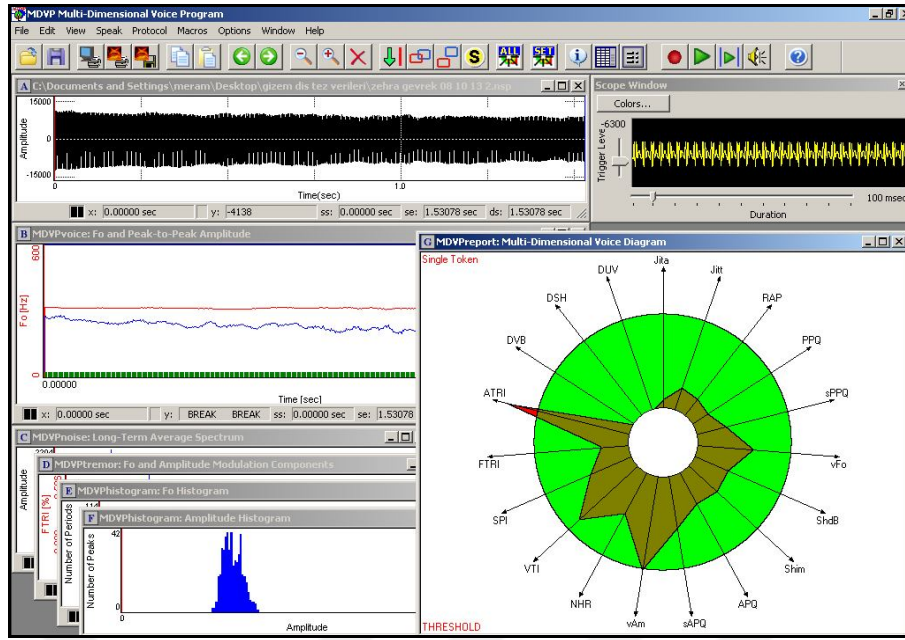
inspiriyumu takiben en az 5 saniye süren “a” sesi çıkarttırılarak MDVP programına kaydedildi (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Ses örneği alınması esnasında bir görüntü

Kayıt edilen sesin başından ve sonundan en az 0,5 sn’lik segmentler çıkarılarak ortalama 3 sn’lik ses akustik analiz için seçildi. Tüm analizler tez yazarı tarafından yapılmıştır.

Çalışmamızda kullanılan MDVP yazılımında ses kalitesini değerlendiren 33 parametre ölçülmektedir. Çalışmamızda; ortalama temel frekans (F0), Jitter %, RAP, APQ, Shimmer %, NHR, minimum ve maksimum pitch (Hz) akustik parametre ölçümleri değerlendirmeye alındı (Şekil 2.8, Şekil 2.9).



Şekil 2.8 MDVP ile yapılan örnek analiz

MDVPPrep: Voice Report

Institution: Date: Acc.#:

Name: Gender: Age: File:

Address: City: State: ZIP:

Diagnosis:

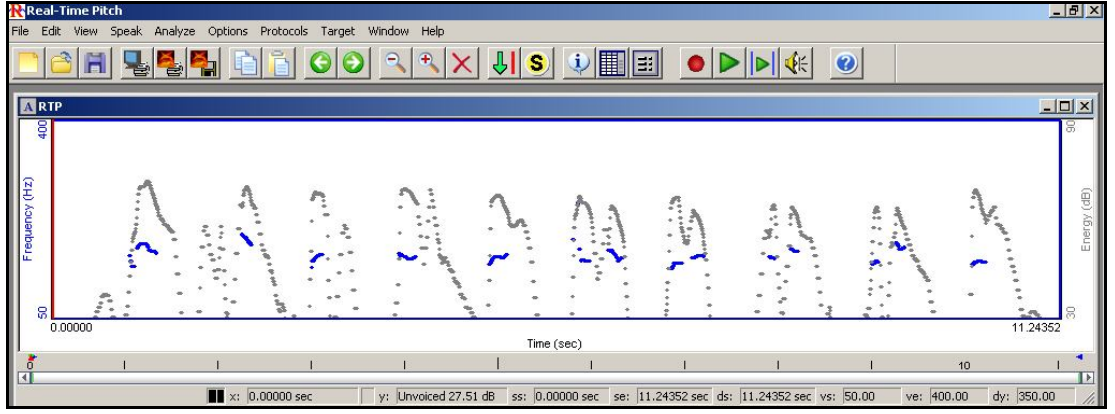
Comments:

Parameter	Name	Value	Unit	Norm(f)	STD(f)	Threshold
Average Fundamental Frequency	Fo	255.250	Hz	243.973	27.457	
Mean Fundamental Frequency	MFo	255.170	Hz	241.080	25.107	
Average Pitch Period	To	3.919	ms	4.148	0.432	
Highest Fundamental Frequency	Fhi	263.419	Hz	252.724	26.570	
Lowest Fundamental Frequency	Flo	194.690	Hz	234.861	28.968	
Standard Deviation of Fo	STD	4.765	Hz	2.722	2.115	
Phonatory Fo-Range in semi-tones	PFR	7		2.250	1.060	
Fo-Tremor Frequency	Fftr	2.532	Hz	3.078	1.964	
Amplitude Tremor Frequency	Fatr	8.000	Hz	2.375	1.743	
Length of Analyzed Sample	Tsam	4.000	s	3.000	0.000	
Absolute Jitter	Jita	23.946	µs	26.927	16.654	83.200
Jitter Percent	Jlpt	0.611	%	0.633	0.351	1.040
Relative Average Perturbation	RAP	0.341	%	0.378	0.214	0.680
Pitch Perturbation Quotient	PPQ	0.369	%	0.366	0.205	0.840

Save As... Print... Info... OK Cancel

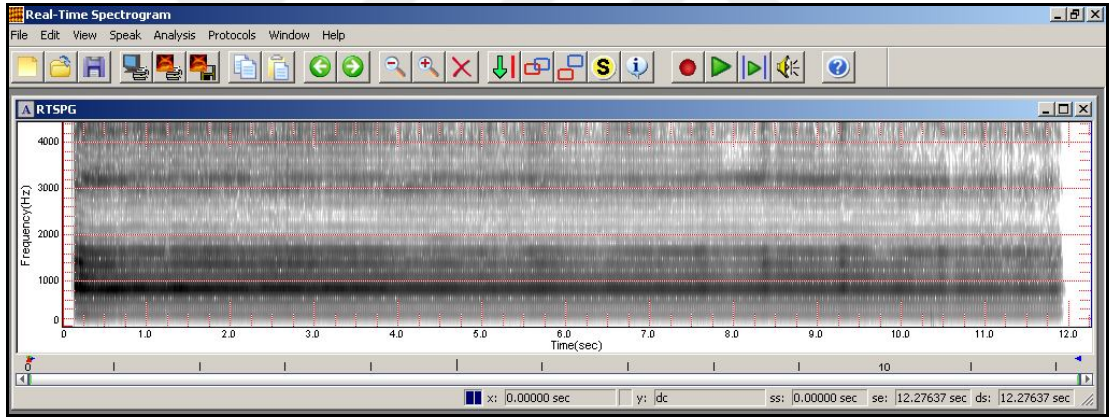
Şekil 2.9 Analiz sonrası MDVP ile elde edilen parametreler

Maksimum ve minimum pitch (Hz) değerlerini belirlemek için, hastalardan ayakta iken ‘1’ den ‘10’ a kadar saymaları istendi ve Real-Time Pitch Model 5121 ile analiz programına kaydedildi (Şekil 2.10).

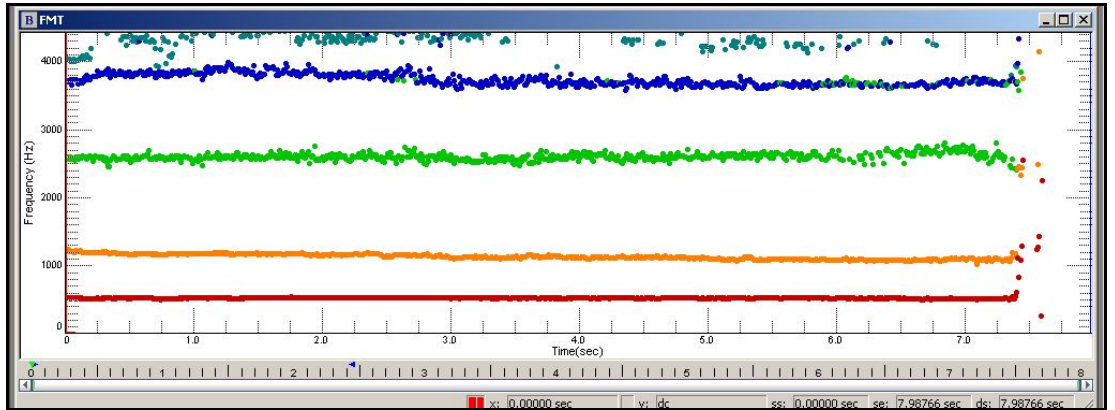


Şekil 2.10 Kayıt sonrası Real-Time Pitch verisi içeren pencere

Çalışmamızda spektrografik analiz için Real-Time Spectrogram Model 5129 programı kullanıldı. Ses analizi; hastalar ayakta iken, normal nefes alıp verirken, en az 5 sn süren ‘a’ sesi çıkarttırılarak yapıldı. Analiz programında F_1 , F_2 , F_3 ve F_4 formantlarının ortalama değerleri incelendi (Şekil 2.11, Şekil 2.12).



Şekil 2.11 Real-Time Spektrogram görüntüsü



Şekil 2.12 Analiz sonrası Real-Time Spektrogram verisi içeren bir pencere

2.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmaya başlamadan önce hasta sayısının belirlenmesinde güç analizi; G*Power (Ver. 3.0.10., Franz Faul Universitat, Kiel, Almanya) programı kullanılarak yapıldı. Buna göre 0,40 etki alanında ve $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde, 2 grup ve tekrarlayan 2 ölçümde, örnek sayısı 40 hasta olduğunda %81 güce sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma ve kontrol grubu verilerinin analizi IBM SPSS 21.0 İstatistik Paket Programı ile gerçekleştirilmiştir. Bütün gruptaki verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogrov-Smirnov normallik testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan test sonucu tüm veri gruplarının normal dağılıma uyduğu belirlenmiştir. Grup içi ve gruplar arası farklılık analizlerinde parametrik testlerden yararlanılmıştır. Bağımlı gruplara ilişkin değerlerin karşılaştırılmasında ‘Bağımlı Örneklem t-testi (paired-t)’; bağımsız grupların karşılaştırılmasında ise ‘İki Bağımsız Örneklem t-testi (student-t)’ kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Verilerin grafiklerinde Interval Plot (ortalama için %95 güven aralıklarını içeren grafik) grafikleri kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Yaş ve Cinsiyet Dağılımının Değerlendirilmesi

Çalışma grubunda 14 kız 6 erkek bireyin (n=20) yaşlarının ortalaması $14,16 \pm 1,71$ (min: 12, max: 17), kontrol grubunda 13 kız 7 erkek birey (n=20) yaşlarının ortalaması $14,42 \pm 1,42$ (min: 12, max:17) olarak saptandı. Araştırmaya katılan 40 bireyden 27'si kız (%67.5) kız, 13'ü (%32.5) ise erkektir. Yapılan student-t testi sonucunda erkek ($14,415 \pm 1,348$) ve kız ($14,229 \pm 1,676$) bireylerin yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Yaş ve Cinsiyet Arasındaki İlişki Sonuçları

<i>Cinsiyet</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama ± Standart Sapma</i>	<i>Min-Max</i>	<i>Test</i>	<i>p</i>
Kız	27	$14,229 \pm 1,676$	12-17	-0,348	0,730
Erkek	13	$14,415 \pm 1,348$	12-17		

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *İki Bağımsız Örneklem t-testi*(Two-Independent Sample t-test, student t) kullanılmıştır.

3.2. Akustik Rinometri Değerlendirme Bulguları

Çalışma ve kontrol grubu için yapılan ölçümler sağ ve sol nazal kavite için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışma ve kontrol grubuna ait başlangıç (T₁) ve 4 ay sonrası (T₂) akustik rinometri ölçümlerine ait ortalama değerler ve grup içi karşılaştırma sonuçları Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3'de sunulmuştur.

Çizelge 3.2 Çalışma Grubuna İlişkin Karşılaştırma Sonuçları

	<i>Sol</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>	<i>Sağ</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>
	<i>T₁ (Ort ± SS)</i>	<i>T₂ (Ort ± SS)</i>			<i>T₁ (Ort ± SS)</i>	<i>T₂ (Ort ± SS)</i>		
MCA1	$0,382 \pm 0,174$	$0,474 \pm 0,122$	-4,068	0,001*	$0,358 \pm 0,157$	$0,449 \pm 0,138$	-3,998	0,001*
VOL1	$1,436 \pm 0,363$	$1,631 \pm 0,323$	-3,743	0,001*	$1,478 \pm 0,344$	$1,611 \pm 0,333$	-2,276	0,035*
MCA2	$0,517 \pm 0,229$	$0,623 \pm 0,308$	-2,361	0,029*	$0,367 \pm 0,169$	$0,481 \pm 0,238$	-2,437	0,025*
VOL2	$4,284 \pm 1,264$	$5,093 \pm 1,925$	-1,800	0,088	$3,545 \pm 1,574$	$4,370 \pm 1,654$	-1,729	0,100

*: İstatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilen gruplar.

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *Bağımlı Örneklem t-testi*(Paired Sample t-test) kullanılmıştır.

Çalışma grubuna ait grup içi değerlendirme sonuçlarına göre sağ ve sol nazal kavite için, MCA1, MCA2, ve VOL1 değerleri karşılaştırıldığında (T₁-T₂)

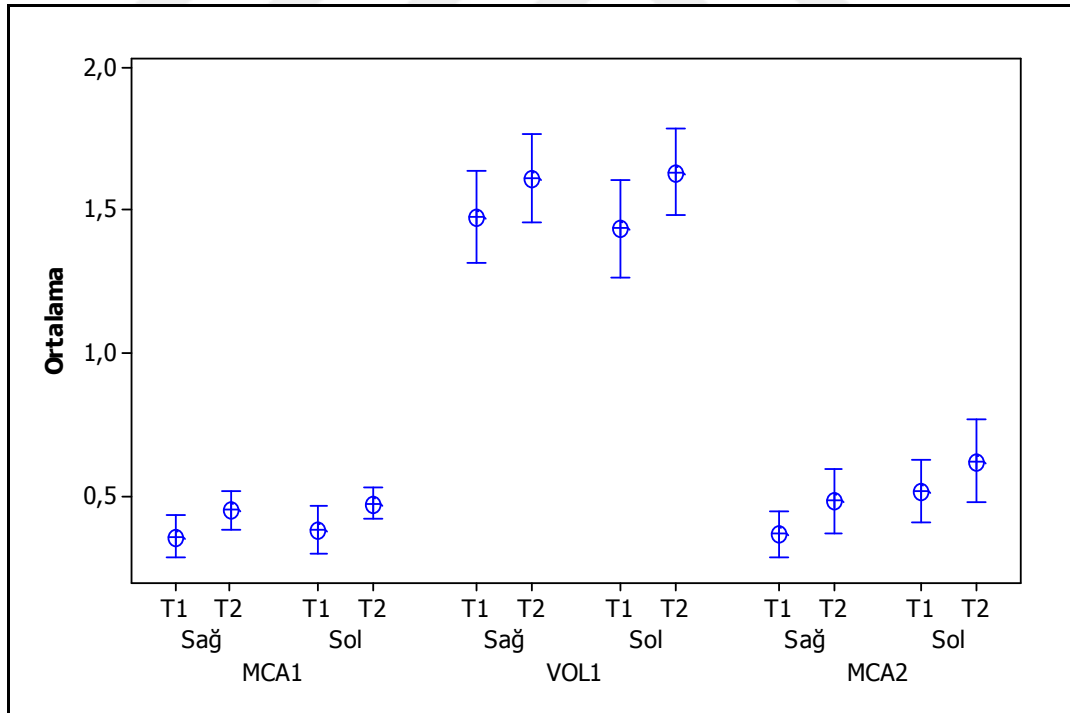
istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,05$) saptanmıştır. VOL2 değeri için hem sağ hem sol nazal kavitede T_1 ve T_2 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur ($p>0,05$). Çalışma grubuna ait istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilen gruplar Interval Plot grafiği olarak Şekil 3.1’de sunulmuştur

Çizelge 3.3. Kontrol Grubuna İlişkin Karşılaştırma Sonuçları

	<i>Sol</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>	<i>Sağ</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>
	$T_1 (Ort \pm SS)$	$T_2 (Ort \pm SS)$			$T_1 (Ort \pm SS)$	$T_2 (Ort \pm SS)$		
MCA1	$0,434 \pm 0,111$	$0,389 \pm 0,119$	1,651	0,115	$0,380 \pm 0,068$	$0,440 \pm 0,145$	-1,859	0,079
VOL1	$1,625 \pm 0,298$	$1,558 \pm 0,328$	0,944	0,357	$1,572 \pm 0,346$	$1,610 \pm 0,36$	-0,507	0,618
MCA2	$0,550 \pm 0,218$	$0,485 \pm 0,287$	0,974	0,342	$0,437 \pm 0,178$	$0,437 \pm 0,178$	0,000	1,000
VOL2	$4,227 \pm 1,493$	$3,939 \pm 1,841$	0,592	0,561	$4,138 \pm 1,563$	$3,711 \pm 1,690$	0,894	0,383

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *Bağımlı Örneklem t-testi(Paired Sample t-test)* kullanılmıştır.

Kontrol grubuna ait grup içi değerlendirme sonuçlarına göre sağ ve sol nazal kavite için, MCA1, VOL1, MCA2, VOL2 değerleri karşılaştırıldığında (T_1 - T_2) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur ($p>0,05$).



Şekil 3.1 Çalışma grubunun T_1 ve T_2 dönemine dönemine ait MCA1(cm^2), MCA2(cm^2), VOL1(cm^3) değerleri

Çalışma ve kontrol gruplarının sağ ve sol nazal kavite için başlangıç (T_1) akustik rinometri değerlerinin gruplararası karşılaştırılma sonuçları Çizelge 3.4’de sunulmuştur.

Çizelge 3.4 Çalışma ve Kontrol Grubunun Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması

	<i>Sol</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>	<i>Sağ</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>
	<i>Kontrol</i> (<i>Ort ± SS</i>)	<i>Çalışma</i> (<i>Ort ± SS</i>)			<i>Kontrol</i> (<i>Ort ± SS</i>)	<i>Çalışma</i> (<i>Ort ± SS</i>)		
MCA1	0,434 ± 0,111	0,382 ± 0,174	1,128	0,268	0,380 ± 0,068	0,358 ± 0,157	0,589	0,561
VOL1	1,625 ± 0,298	1,436 ± 0,363	1,803	0,079	1,572 ± 0,346	1,478 ± 0,344	0,856	0,397
MCA2	0,550 ± 0,218	0,517 ± 0,229	0,466	0,644	0,437 ± 0,178	0,367 ± 0,169	1,285	0,207
VOL2	4,227 ± 1,493	4,284 ± 1,264	-0,131	0,896	4,138 ± 1,563	3,545 ± 1,547	1,205	0,236

*: İstatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilen gruplar.

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *İki Bağımsız Örneklem t-testi*(Two-Independent Sample t-test, student t) kullanılmıştır.

Başlangıçta (T_1), çalışma ve kontrol grubu arasında MCA1, VOL1, MCA2 ve VOL2 değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

Çalışma ve kontrol gruplarının sağ ve sol nazal kavite için T_2-T_1 farkları alınarak oluşturulan karşılaştırma sonuçları Çizelge 3.5’de sunulmuştur.

Çizelge 3.5 Çalışma ve Kontrol Grubu Farklarının Karşılaştırılması

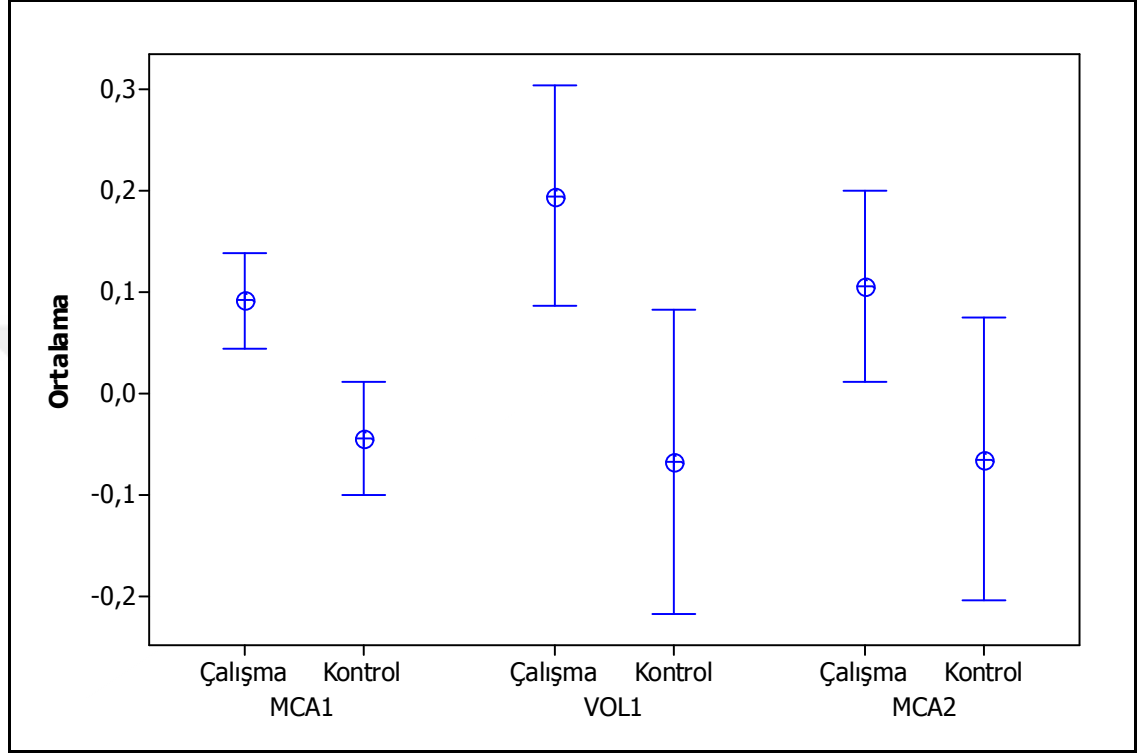
	<i>Sol</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>	<i>Sağ</i>		<i>Test</i>	<i>p</i>
	<i>Kontrol</i> (<i>Ort ± SS</i>)	<i>Çalışma</i> (<i>Ort ± SS</i>)			<i>Kontrol</i> (<i>Ort ± SS</i>)	<i>Çalışma</i> (<i>Ort ± SS</i>)		
MCA1	-0,445 ± 0,12	0,092 ± 0,101	-3,880	0,000*	0,059 ± 0,143	0,091 ± 0,102	-0,81	0,421
VOL1	-0,067 ± 0,32	0,195 ± 0,233	-2,968	0,005*	0,380 ± 0,335	0,133 ± 0,262	-0,99	0,324
MCA2	-0,065 ± 0,29	0,106 ± 0,201	-2,127	0,040*	0 ± 0,213	0,114 ± 0,210	-1,70	0,096
VOL2	-0,287 ± 2,17	0,808 ± 2,009	-1,657	0,106	-0,42 ± 2,136	0,825 ± 2,134	-1,85	0,071

*: İstatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilen gruplar.

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *İki Bağımsız Örneklem t-testi*(Two-Independent Sample t-test, student t) kullanılmıştır.

“ T_2-T_1 ” farkları alınarak oluşturulan veri grubunda, yapılan test sonucuna göre sağ nazal kavitede MCA1, VOL1, MCA2 ve VOL2 değerlerinde çalışma ve kontrol gruplarının farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur ($p>0,05$). Sol nazal kavitede ise MCA1, VOL1 ve MCA2 değerlerinde çalışma ve kontrol gruplarının farkları arasında anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sol nazal kavite için VOL2 değerinde farklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

değişim yoktur ($p>0,05$). Sol Nazal Kavitede elde edilen farkların ortalamasının çalışma grubu için daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sol nazal kavite için istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilen parametreler Interval Plot grafiği olarak Şekil 3.2’de sunulmuştur.



Şekil 3.2 Sol nazal kavite için kontrol ve çalışma grubu farklarına ilişkin Interval Plot grafiği

3.3. Ses Bulgularının Değerlendirilmesi

Sesin akustik parametrelerinin çalışma ve kontrol grubuna ait başlangıç (T_1) ve 4 ay sonrası (T_2), ölçümlerinin ortalama değerleri ve grup içi karşılaştırma sonuçları Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7’de sunulmuştur. Sesin akustik parametrelerinin gruplara göre karşılaştırmalarına ilişkin Interval Plot Grafikleri Şekil 3.3, Şekil 3.4 ve Şekil 3.5’de sunulmuştur.

Çizelge 3.6 Çalışma Grubuna İlişkin Karşılaştırma Sonuçları

	Çalışma		p
	T₁ (Ort ± SS)	T₂ (Ort ± SS)	
F₀	244,951 ± 54,510	243,822 ± 55,920	0,644
F₁	882,535 ± 129,670	870,596 ± 140,307	0,676
F₂	1528,242 ± 173,660	1468,579 ± 186,434	0,216
F₃	3150 ± 310,235	3192,328 ± 254,457	0,573
F₄	4068,766 ± 198,989	4095,218 ± 236,908	0,695
Shimmer %	3,271 ± 1,416	2,862 ± 0,663	0,252
Jitter %	0,867 ± 0,532	0,689 ± 0,326	0,213
RAP	0,545 ± 0,350	0,407 ± 0,208	0,135
APQ	2,256 ± 0,821	2,228 ± 0,808	0,911
NHR	0,112 ± 0,014	0,109 ± 0,018	0,489
Max. Pitch	290,839 ± 52,389	291,132 ± 53,414	0,980
Min. Pitch	189,883 ± 46	192,028 ± 48,304	0,539

*: İstatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilen gruplar.

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *Bağımlı Örneklem t-testi(Paired Sample t-test)* kullanılmıştır.

Çalışma grubuna ait grup içi değerlendirme sonuçlarına göre temel frekans dahil diğer harmoniklerde (F₀, F₁, F₂, F₃, F₄) istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur (p>0,05). Frekans pertürbasyon parametresi olan jitter % ve rölatif ortalama pertürbasyon (RAP) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur (p>0,05). Amplitüd pertürbasyon parametresi olan shimmer % ve amplitüd pertürbasyon bölümü (APQ) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur (p>0,05). Harmoniklerin gürültüye oranı (NHR), minimum pitch ve maximum pitch değerlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur (p>0,05).

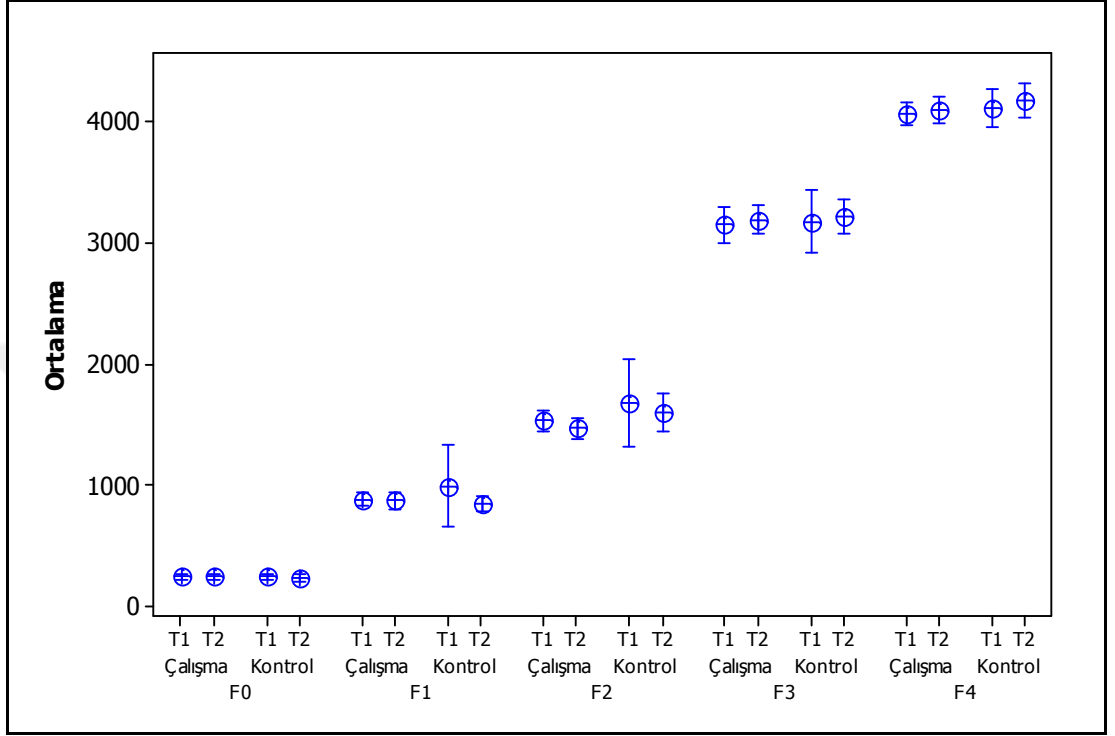
Çizelge 3.7 Kontrol Grubuna İlişkin Karşılaştırma Sonuçları

	Kontrol		p
	T₁ (Ort ± SS)	T₂ (Ort ± SS)	
F₀	240,888 ± 63,376	235,605 ± 60,291	0,322
F₁	990,036 ± 715,545	846,202 ± 135,894	0,383
F₂	1676,295 ± 783,954	1594,707 ± 336,832	0,608
F₃	3177,394 ± 543,679	3215,834 ± 309,278	0,713
F₄	4117,910 ± 331,138	4177,939 ± 306,718	0,511
Shimmer %	3,499 ± 1,229	3,217 ± 1,348	0,459
Jitter %	0,997 ± 0,668	1,035 ± 0,499	0,818
RAP	0,596 ± 0,408	0,623 ± 0,308	0,791
APQ	2,367 ± 0,891	2,318 ± 0,839	0,837
NHR	0,114 ± 0,193	0,119 ± 0,023	0,301
Max. Pitch	300,483 ± 62,604	293,811 ± 50,737	0,610
Min. Pitch	195,166 ± 60,373	180,902 ± 48,275	0,188

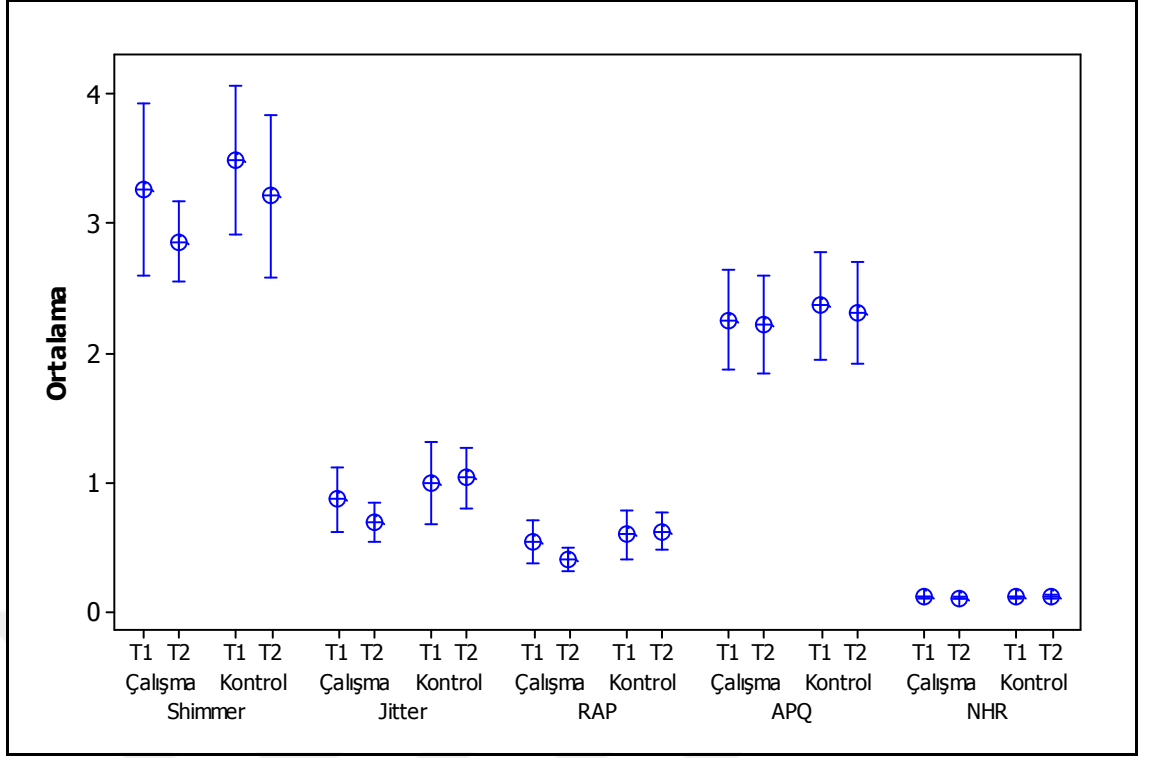
*: İstatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilen gruplar.

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *Bağımlı Örneklem t-testi(Paired Sample t-test)* kullanılmıştır.

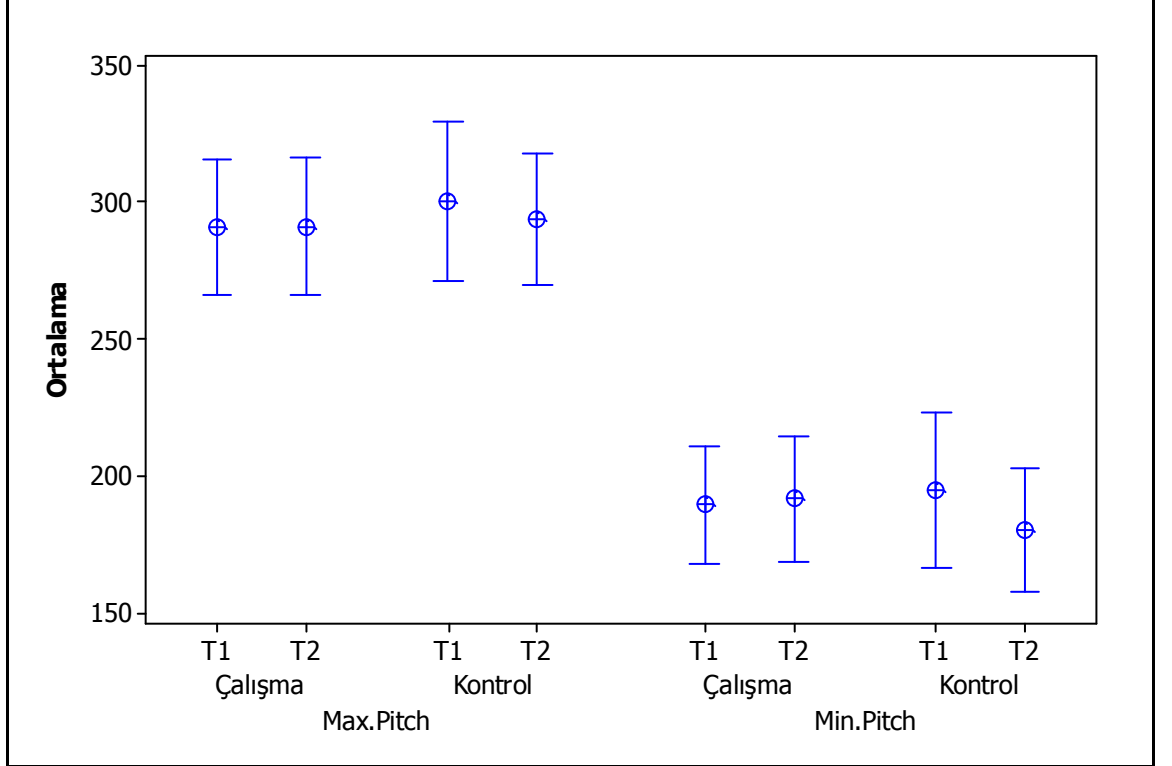
Kontrol grubuna ait grup içi değerlendirme sonuçlarına göre sesin akustik parametrelerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 3.3 F₀, F₁, F₂, F₃ ve F₄ değişkenlerinin Gruplara Göre Karşılaştırmalarına İlişkin Interval Plot Grafiği



Şekil 3.4 Shimmer %, Jitter %, RAP, APQ ve NHR değişkenlerinin Gruplara Göre Karşılaştırmalarına İlişkin Interval Plot Grafiği



Şekil 3.5 Maksimum Pitch ve Minimum Pitch Değişkenlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Interval Plot Grafiği

Çalışma ve kontrol gruplarının başlangıç (T_1) ses değerlerinin gruplararası karşılaştırılma sonuçları Çizelge 3.8’de sunulmuştur.

Çizelge 3.8 Çalışma ve Kontrol Grubunun Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması

	T_1		p
	<i>Çalışma (Ort ± SS)</i>	<i>Kontrol (Ort ± SS)</i>	
F₀	244951 ± 54,510	240,888 ± 63376	0,829
F₁	882,535 ± 129,670	990,036 ± 715,545	0,513
F₂	1528,242 ± 173,660	1676,295 ± 783,954	0,415
F₃	3150 ± 310,235	3177,394 ± 543,679	0,846
F₄	4068,766 ± 198,989	4117,910 ± 331,138	0,573
Shimmer %	3,271 ± 1,416	3,498 ± 1,228	0,590
Jitter %	0,867 ± 0,532	0,997 ± 0668	0,503
RAP	0,545 ± 0,350	0,596 ± 0,408	0,673
APQ	2,256 ± 0,821	2,367 ± 0,891	0,686
NHR	0,112 ± 0,014	0,114 ± 0,019	0,648
Max. Pitch	290,839 ± 52,389	300,483 ± 62,604	0,600
Min. Pitch	189,883 ± 46,001	195,166 ± 60,373	0,757

*: İstatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilen gruplar.

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *İki Bağımsız Örneklem t-testi* (Two-Independent Sample t-test, student t) kullanılmıştır.

Başlangıçta (T_1), çalışma ve kontrol grubu için sesin akustik parametrelerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0,05$).

Çalışma ve kontrol gruplarının akustik ses parametrelerinin T_2 - T_1 farkları alınarak oluşturulan karşılaştırma sonuçları Çizelge 3.5’de sunulmuştur.

Çizelge 3.9 Kontrol ve Çalışma Grubu Farklarına İlişkin Karşılaştırma Sonuçları

	<i>Çalışma (Ort ± SS)</i>	<i>Kontrol (Ort ± SS)</i>	<i>Test</i>	<i>p</i>
F₀	-1,128 ± 10,737	-5,283 ± 23,212	-0,726	0,474
F₁	-11,939 ± 125,870	-143,833 ± 719,763	-0,807	0,425
F₂	-59,663 ± 208,576	-81,587 ± 700,431	-0,134	0,894
F₃	42,328 ± 329,965	38,440 ± 461,188	-0,031	0,976
F₄	26,452 ± 297,036	60,029 ± 401,179	0,301	0,765
Shimmer %	-0,408 ± 1,545	-0,282 ± 1,667	0,248	0,805
Jitter %	-0,179 ± 0,622	0,038 ± 0,725	1,016	0,316
RAP	-0,138 ± 0,395	0,027 ± 0,448	1,233	0,225
APQ	-0,028 ± 1,115	-0,048 ± 1,038	-0,059	0,953
NHR	-0,003 ± 0,187	0,005 ± 0,191	1,254	0,217
Max. Pitch	0,293 ± 52,379	-6,672 ± 57,474	-0,401	0,691
Min. Pitch	2,145 ± 15,319	-14,264 ± 46,726	-1,492	0,149

Gruplar arası farklılığın tespit edilmesinde *İki Bağımsız Örneklem t-testi* (Two-Independent Sample t-test, student t) kullanılmıştır.

“ T_2-T_1 ” farkları alınarak oluşturulan veri grubunda, yapılan test sonucuna göre temel frekans dahil diğer harmoniklerde (F_0 , F_1 , F_2 , F_3 , F_4) frekans pertürbasyon parametresi olan jitter % ve rölatif ortalama pertürbasyon (RAP) değerlerinde, amplitüd pertürbasyon parametresi olan shimmer % ve amplitüd pertürbasyon bölümü (APQ) değerlerinde, harmoniklerin gürültüye oranı (NHR), minimum pitch ve maximum pitch değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur ($p>0,05$).



4. TARTIŞMA

4.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

Çalışmamıza Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvurmuş 27'si kız 13'ü erkek toplam 40 birey dahil edilmiştir.

Çalışma grubunu oluşturan bireyler seçilirken çift taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanış gösteren vakalar çalışmamıza dahil edilmiştir. Bu nedenle ilk muayane esnasında fonksiyonel posterior çapraz kapanışa ya da tek taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanışa sahip vakalar çalışmaya alınmamıştır.

Fonksiyonel posterior çapraz kapanış vakalarında sıklıkla mandibula kapanışa geçerken çapraz kapanış olan tarafa doğru kayma gösterir. (Kwak ve ark. 2014). Tek taraflı iskeletsel çapraz kapanış durumlarında ise alt çene istirahat halinden maksimum kapanışa geçerken herhangi bir kayma veya deviasyon görülmez (Moyers 1980, Ülgen 2001). Bu nedenle tedavi grubunu oluşturan bireyler seçilirken unilateral çapraz kapanışa sahip hiçbir birey çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışma grubunu oluşturan bireyler Sınıf I malokluzyona sahip bireylerdir. Hızlı üst çene genişletme işlemi öncesinde veya sonrasında başka bir aparey kullanımını gerektirecek şiddetteki Sınıf II veya Sınıf III malokluzyona sahip bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Tüm bireyler hızlı üst çene genişletmesi sonrası sabit ortodontik apareylerle tedavi edilmişlerdir.

Çalışma grubunu oluşturan 14 kız 6 erkek bireyin yaşlarının ortalaması $14,16 \pm 1,71$ (min: 12, max: 17), kontrol grubundaki 13 kız 7 erkek bireyin yaşlarının ortalaması ise $14,42 \pm 1,42$ (min: 12, max:17)'dir. İki grubun karşılaştırılabilmesi için yaş ortalamaları birbirine yakın olarak tutulmuştur.

Wertz (1970), yaşın artması ile birlikte iskeletsel komponentlerin rijiditesinin artacağını dolayısıyla hızlı üst çene genişletme tedavisinin ortopedik etkisinin azalacağını belirtmiştir.

Persson ve Thilander (1977), 24 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında midpalatal suturun sinostozunun 15 ila 19 yaş arasında başladığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte Stuart ve Wiltshire (2003), midpalatal suturu radyografik olarak incelemişler, erken 20 li yaşlarda bile suturun tam olarak kaynaşmamış olabileceğini ve bu hastalarda da hızlı üst çene genişletme protokolünün uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

İşeri ve ark. (2004), semirapid maxiller ekspansiyonun erişkinlerdeki uzun dönem etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek stres seviyelerinin sfenoid ve zygomatik kemikle birlikte; sfenoid kemiğin pterygoid laminalarının yukarı kısmında olduğunu göstermiştir.

İlerleyen yaş ve olgunlaşmayla birlikte fasial iskeletsel yapılarda üst çene genişletmesine karşı direnç belirgin bir şekilde artmaktadır (Zimring ve Isaacson 1965). Erişkin bireylerde genişletme işlemi sonrası iskeletsel etkilerden çok dişsel etkiler elde edilmekte aynı zamanda çeşitli komplikasyonlarda görülebilmektedir (Verstraaten ve ark. 2010). Bunların önüne geçmek için Bishara ve Staley (1987), hızlı üst çene genişletmesi için ideal zamanın 13- 15 yaş ve öncesi olduğunu belirtmiştir.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamıza dahil edilen bireylerin yaş aralığının hızlı üst çene genişletmesi için uygun olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmamızda RME tedavisi uygulanan hiçbir hastamızda apareyde sıyrılma, suturda açılmama ve aktif tedavi süresinde uzama gibi problemler yaşanmamıştır.

İki grubun gözlem ve tedavi süreleri ortalama 4 aydır. Kontrol grubu oluşturulurken, çift taraflı üst çene darlığına sahip bireylerin çalışma grubuyla karşılaştırılabilmesi için herhangi bir tedavi uygulanmadan 4 ay bekletilmeleri etik açıdan uygun olmayacağından, bu gruba üst çene darlığı olmayan, ortodontik tedavi ihtiyacı minimum olan iskeletsel ve dişsel Sınıf I bireyler dahil edilmiştir.

Çalışmaya sigara içen hiçbir birey dahil edilmemiştir. Çünkü sigara kullanımı ses kalitesini ve sesin akustik parametrelerini etkilemektedir (Pinto ve ark. 2014).

Çalışma grubundaki bireylerde üst çene genişletmesi yapmak amacıyla ‘Modifiye McNamara Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyi’ kullanılmıştır. McNamara ve Brudon (2001)’un dizayn ettiği apareyin palatinal kısmına da akrilik eklenmiş ve 1. molar dişlere adams bükümleri yapılmıştır. Böylece apareyin rijiditesi arttırılmaya çalışılmıştır. Apareydeki akrilik kısım servikal marjinlere kadar uzanmakla birlikte hiçbir bölgede dişetine temas etmemektedir. Full bonded RME apareylerinden farklı olarak anterior dişler akrilikle kaplanmamıştır. Hastalar açısından daha estetik olan ve hijyen kontrolünün daha iyi yapılabildiği bir aparey hedeflenmiştir.

Günümüze kadar üst çeneyi genişletmek amacıyla sabit ve hareketli birçok aparey kullanılmıştır. Ancak belirgin iskeletsel değişikliğe gerek varsa hareketli apareyler tavsiye edilmemektedir (Bishara ve Staley 1987).

Hyrax veya Biederman apareyi en yaygın olarak kullanılan hızlı üst çene genişletme apareyidir. Ancak yapılan birçok çalışmada Hyrax apareyinin dişlerde uzamaya, maksiller segmentlerde lateral rotasyona ve kaspal çatışmalara neden olarak açık kapanış oluşturduğu ve vertikal boyutta artma meydana getirdiği rapor edilmiştir (Haas 1961, Haas 1970, Wertz 1970, Asanza ve ark. 1997). Bu yan etkilerini azaltmak için günümüzde bonded tip RME apareyleri önerilmektedir. Okluzal yüzeylerin akrilikle kaplandığı bu tip apareylerde, posterior dişlerdeki uzamanın engellenebileceği hatta bite-blok etkisi ile hafif bir intrüzyon sağlanabileceği savunulmuştur (Kuster ve ark. 1992, McNamara ve Brudon 2001, Başçıftçı ve Karaman 2002). Aynı zamanda üst arka dişlerin tippingi azaltılmakta, maksiller parçalar daha simetrik genişletilebilmekte ve çok daha iyi bir vertikal boyut kontrolü sağlanabilmektedir (Alperen ve Yurosko 1987, Sarver ve ark. 1989, Asanza ve ark. 1997).

Çalışmamızda, kliniğimizde rutin olarak kullandığımız ‘Modifiye McNamara Hızlı Üst Çene Genişletme Apareyi’ kullanılmıştır. Böylece vertikal boyut kontrolünün daha iyi sağlanması, yapılan adams bükümleriyle apareyin rijiditesi arttırılarak maksiller parçaların daha paralel ve simetrik ayrılması hedeflenmiştir.

Literatürde vida çevirme protokolü oldukça değişkenlik göstermektedir (Zimring ve Isaacson 1965, Bishara ve Staley 1987 ve Persson ve Thilander 1977).

Biz çalışmamızda Başçiftçi ve ark. (2001, 2002)'nın önerdiği protokolü uyguladık. Buna göre, aparey ağza yerleştirildikten sonra vida ilk hafta günde 2 kez ¼ tur çevrilmiştir, sutural ayrılma olduktan sonra ise stresin dağılımına müsaade etmek dolayısıyla sıyrılmayı engellemek için günde bir kez ¼ tur olarak devam edilmiştir.

Dişlerin tedavi bitiminden sonra önceki konumlarına dönme eğilimlerine relaps denir. Bu eğilimin sebepleri literatürde; kraniofasiyal kompleks yapılarda biriken yüksek stres, palatal mukozadaki gerilme ve üst çene genişletmesi sonucu oluşan dudak ve dil basınçları arasındaki uyumsuzluk olarak belirtilmiştir (Haas 1970, Bell 1982, Küçükkeleş ve Ceylanoğlu 2003).

Pekiştirme dönemi, midpalatal suturun reorganizasyonu ve kalsifikasyonuna izin veren bir aşamadır (Sarver ve Johnston 1989). Pek çok araştırmacı, hızlı üst çene genişletme sonrası maksiller suturların reorganizasyonu ve stabilizasyonu için 3 ila 6 aylık bir retansiyon periyodu önermektedir (Storey 1973, Ekstrom 1977, Wertz 1970). Aynı zamanda periodontal, palatal ve muskuler dokulardaki gerilme sebebiyle pekiştirme döneminden sonra bile nüks eğilimi olmaktadır. Bu nedenle 2-3 mm.lik aşırı ekspansiyon yapılması gerekmektedir (Ekstrom 1977, Hicks 1978, Bell 1982).

Isaacson ve ark. (1964, 1965), hızlı üst çene genişletmesi uygulanan hastalarda sutur açılması esnasında yüksek miktarda kuvvetlerin oluşturulduğunu ve kuvvetlerin kümülatif olarak sutural yapılarda biriktiğini belirtmişlerdir. Relapsı önlemek amacıyla genişletme işleminden sonra bu rezidüel yükler tamamen ortadan kalkmadan apareyin uzaklaştırılmaması gerektiğini savunmuşlardır. Birçok araştırmacı da relaps önleme yöntemi olarak hızlı üst çene genişletmesini takiben sabit retansiyon apareyleriyle pekiştirme yapılmasını önermektedir (Haas 1965, Wertz 1970, Haas 1980, Bell 1982).

Küçükkeleş ve Ceylanoğlu (2003), dil, dudak ve yanağın, maksilla üzerinde oluşturduğu basıncı, hızlı üst çene genişletmesini takiben, 1 aylık, 2 aylık ve 3 aylık retansiyon periyodları sonrasında incelemişlerdir. Bunun sonucunda üst birinci molar ve kesici dişler üzerindeki yanak ve dudak basıncının genişletmeden hemen sonra arttığını ancak pekiştirme fazının 3. ayında tedavi öncesi düzeye indiğini rapor etmişlerdir. Sandıkçioğlu ve Hazar'ın yaptıkları çalışmada da, RME sonrası aynı

apareyle 3 ay pekiştirme yapılmış ve üst molar-molar, üst premolar-premolar, üst kanin-kanin mesafelerinin hiçbirinde relaps görülmemiştir (Sandıkçioğlu ve Hazar 1997).

Bütün bu bilgiler ışığında bizim çalışmamızda da tüm hastalarda, daha sonra oluşabilecek relapsı engellemek amacıyla 2-3 mm overekspansiyon olacak şekilde genişletme yapılmıştır. Genişletme dönemi bitip retansiyon aşamasına geçtiğimizde, Hyrax vidası paslanmaz çelik ligatürle bağlanıp sabitlenmiştir ve aparey ağızdan çıkartılmadan 3 ay retansiyon için beklenmiştir. Aparey çıkartıldıktan sonra tüm hastalara transpalatal ark takılıp sabit tedavi aşamasına geçilmiştir.

Nazal hava akımını değerlendirmek için, literatürde çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Bunların başında ayna ya da cam bir tabaka üzerinde solutmak (rinohigrometre), hastanın burundan zorlu ekspirasyonla çıkardığı sesin değerlendirilmesi, anterior rinoskopi, rinomanometri ve akustik rinometri gelmektedir (Miman 2001). Fisher ve ark. (1995), çocuklarda nazal siklus değerlendirilmesinde akustik rinometrinin rinohigrometreye göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Rinomanometri, burundan geçen hava akımını ve transnazal basınç değişikliğini ölçerek nazal hava yolu direncini değerlendirir. Anterior veya posterior bölgelere aktif ve pasif olarak uygulanabilir. (Tahamiler ve Çanakçioğlu 2010). Rinomanometri nispeten zaman almakta, hasta kooperasyonu gerektirmekte ve genç çocuklar dahil çoğu hastada yeterli bilgi sağlayamamaktadır. Oysa akustik rinometri; hızlı, tekrar edilebilir, invaziv olmayan, minimal hasta kooperasyonu gerektiren bir yöntemdir (Fisher ve ark. 1994).

Akustik rinometri nazal hava yolunun objektif olarak değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Hilberg 2002). Min ve ark. (1995), 30 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada, burun deliğinden 24 mm'lik mesafede yapılan ölçümlerin birebir uyum gösterdiğini, posteriora doğru gidildikçe bu uyumun azaldığını belirtmişlerdir. Burun deliğinden 33 mm'ye kadar yapılan ölçümlerde akustik rinometri değerleri bilgisayarlı tomografiyle yapılan ölçüm değerlerine göre daha az bulunmuştur. Bu noktanın üzerinde ise tam tersi olup, akustik rinometri ölçümleri tomografi ölçümlerine göre oldukça yüksek bulunmuştur.

Terheyden ve ark. (2000), 6 sağlıklı birey üzerinde yürüttükleri çalışmada akustik rinometri ölçümleri ile bilgisayarlı tomografi ölçümlerini karşılaştırmışlardır. Ölçümlerin burun deliğinden ortalama 6 cm'lik bir mesafede oldukça yüksek korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır. Aynı şekilde bir çok araştırmacı da 6 cm'lik mesafe için bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans ölçümlerinin AR ölçümleri ile kabul edilebilir bir korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir (Çakmak 2003, Hilberg 1989, Hilberg 1993, Corey 1997). Çakmak ve ark. (2003), 25 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada bilgisayarlı tomografilerden koronal düzlemde 2 farklı kesit alıp ayrı ayrı ölçümler yaptıktan sonra bu ölçümleri akustik rinometri değerleriyle karşılaştırmışlardır. Buna göre, akustik eksene dik olarak elde ettikleri kesitlerdeki ölçümler rinometri değerleriyle yüksek oranda korelasyon göstermiştir.

Bu bilgiler ışığında akustik rinometrinin, özellikle burnun ön ve alt bölgesi için oldukça objektif ölçüm yapan, invaziv olmayan, ağrısız ve kolay tekrar edilebilen bir yöntem olduğunu söyleyebiliriz. Bizde çalışmamızda hızlı üst çene genişletmesi sonrasında burun kesit alanlarının incelenmesinde bu nedenlerden dolayı akustik rinometri yöntemini kullandık.

Literatürde birden çok araştırmacı hızlı üst çene genişletmesinin etkilerini akustik rinometri ile değerlendirdikleri çalışmalarında nazal dekonjestan kullanımının nazal hacmin iskeletsel artış miktarı üzerine herhangi bir etki oluşturmadığını bildirmişlerdir (Doruk 2004, Babacan 2006, Compadretti 2006). Bu nedenle biz de çalışmamızda nazal dekonjestan kullanmadık. Tüm ölçümler nazal dekonjestansız olarak gerçekleştirilmiştir.

Ses ve konuşma; respiratuar, laringeal ve rezonatör sistemlerin birlikte etkileşimleri sonucu ortaya çıkan kompleks fizyolojik bir olaydır (Schaeffer ve ark. 2015). Objektif akustik analiz sayesinde; ses bozukluklarının tanısındaki hassasiyet arttırılmakta, kısa ve uzun dönem tedavi etkinliği kayıt altına alınabilmekte ve hastalara geribildirim olasılığı sağlanmaktadır. Aynı zamanda akustik analiz ses bozukluklarının incelenmesinde perseptüel analizler, indirekt larengoskopi ve telelarengoskopi gibi metodlarla korelasyon göstermekte ve bu metodlarla birlikte tamamlayıcı olarak kullanılabilir (Nemr ve ark. 2005).

Sesin akustik analizini yapan birden çok program vardır. Bunlar arasında en yaygın kullanılanı CSL (Computerized Speech Lab) sistemi ve bu sistem üzerinde çalışan MDVP programıdır (Schaeffer ve ark. 2015, Kılıç 2010). CSL içeriğinde MDVP, Real-Time Pitch ve Real-Time Spectrogram programlarını içerir (Uloza 1999, Dursun 2003). MDVP, bize objektif akustik normları ve seste bir patoloji olup olmadığını gösterir. Örneğin program tarafından sunulan belli bir eşik değerin üstündeki değerler o parametreyle ilgili bir patoloji varlığını düşündürür (Schaeffer ve ark. 2015). MDVP, hızlı kolay ve objektif ölçüm yapabilen tek bir ses kaydıyla 22'den fazla parametreyi değerlendirebilen, altın standartta bir yazılım programıdır (Software Instruction Manual MDVP). Bu nedenle bizde çalışmamızda akustik analiz için CSL sistemi üzerinde çalışan programları kullandık.

Çalışmamızda objektif akustik ses analizinde larengeal ses değerlendirildi. Farklı sesli harflerin çıkarılması esnasında velofarengeal kapanma miktarı da farklılık göstermektedir. /a/ sesi çıkarılırken dil daha aşağıda konumlanmakta ve diğer vokaller gibi ses yolunda kapanma veya ileri derecede daralma oluşturmamaktadır. Aynı zamanda fonolojik açıdan hecede çekirdek görevi gören konuşma seslerindendir (Andreassen ve ark. 1994). Bu nedenle bizde larengeal ses değerlendirilmesinde /a/ vokalinin parametrelerini inceledik.

Carson ve ark. (2003), farklı bilgisayar sistemleri kullanarak yaptıkları ses analizlerinde; çevresel gürültünün özellikle jitter ve shimmer parametreleri üzerinde anlamlı etkisi olduğunu saptamışlardır. Bu nedenle, bizde çalışmamızda ses analizlerini ses yalıtımlı, gürültü düzeyi düşük bir odada yaptık.

4.2. Akustik Rinometri Ölçümüne Ait Bulguların Tartışılması

Çalışmamızda akustik rinometri ölçümlerinde MCA1, MCA2, VOL1, VOL2 olmak üzere 4 tane parametre kullanılmıştır. MCA1 nazal valv bölgesini, MCA2, nazal kavitenin 2,2 cm'den 5,4 cm'ye kadar olan mesafedeki en dar kesit alanını ifade eder. VOL1, nazal kavitenin 0,0 cm ile 2,2 cm arasındaki hacmini, VOL2 ise nazal kavitenin 2,2 cm ile 5,4 cm arasındaki hacmini göstermektedir.

Başlangıçta (T_1), çalışma ve kontrol grubu arasında MCA1, VOL1, MCA2 ve VOL2 değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

Çalışmamızın sonuçlarına göre, çalışma grubunda sağ ve sol nazal kavite için, MCA1, MCA2, ve VOL1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış ($p<0,05$) saptanmıştır. VOL2 değeri için hem sağ hem sol nazal kavitede T_1 ve T_2 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur ($p>0,05$). Kontrol grubunda ise, başlangıç ve 4 ay sonraki ölçümlerde, hiçbir parametrede sağ ve sol nazal kavite için istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır.

Doruk ve ark. (2007), hızlı üst çene genişletmesi uyguladıkları 10 hastada genişletmeden 6 ay sonra başlangıç değerlerine göre nazal hacimde anlamlı bir artış saptamışlardır. Nazal hava yolu direnci, toplam havayolu direncinin yaklaşık olarak yarısı kabul edilir. Nazal valve bölgesi, nazal havayolundaki en dar segmenttir ve esas direnci bu alanın oluşturduğu bilinmektedir (McCaffrey 1993). Zambon ve ark. (2012), cerrahi destekli hızlı üst çene genişletmesi uyguladıkları 27 hastada, nazal kavitenin tüm alanlarında genişletme (SARME) sonrası anlamlı bir artış saptamışlardır. Aynı zamanda nazal havayolu direncinde de anlamlı bir azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu artış, aynı bireylerden aldıkları tomografi ölçümleriyle de yüksek derecede korelasyon göstermektedir. Babacan ve ark. (2006), konvansiyonel RME ve SARME'nin nazal hacim üzerine etkisini AR ölçümleriyle karşılaştırmışlardır. İki grupta da nazal hacim anlamlı bir artış göstermekle birlikte, hacim artışında gruplar arası farklılık saptanmamıştır.

Bıçakçı ve ark. (2005), RME tedavisi uygulayacakları hastaları servikal vertebra maturasyonuna göre 2 gruba ayırmışlardır. Erken ve geç dönem tedavi edilen hastalarda tedaviden hemen sonra MCA değerlerinde anlamlı artış olmuş ve bu iki grubun artışları arasında bir fark gözlenmemiştir. Bununla birlikte retansiyon döneminden sonra yapılan ölçümlerde MCA değerlerinde her iki grupta da düşüş gözlenmekle birlikte, geç dönem tedavi edilen gruptaki azalma anlamlılık göstermiştir.

Doruk ve ark. (2004), yaptıkları bir diğer çalışmada RME'nin nazal havayolu direncine olan etkilerini incelemişlerdir. AR ölçümleri; başlangıçta, sutur açıldıktan

sonra, genişletme bittikten sonra ve retansiyondan sonra hem dekonjestanlı hem dekonjestansız olarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre nazal havayolu direnci RME kullanımına bağlı olarak azalmış, belirgin düşüş ise sutur açıldıktan hemen sonra meydana gelmiştir. Dekonjestan kullanımı sonuçlar üzerinde herhangi bir etki oluşturmamıştır. Hastaların %59'u RME sonrası daha rahat burun solunumu yapabildiğini belirtmiştir. Compadretti ve ark. (2006), 27 hastaya RME yapmışlar; total MCA ve total hacimde kontrol grubuna göre anlamlı bir artış saptamışlardır. Aynı zamanda hastaların %42'sinde ağız solunumunun burun solunumuna döndüğünü belirtmişlerdir.

Hershey ve ark. (1976), rinomanometri kullanarak yaptıkları RME çalışmalarında nazal havayolu direncindeki azalmanın 3 aylık pekiştirme döneminden sonra da stabil kaldığını bildirmiştir. Hartgerink ve ark. (1987), 38 hastayı değerlendirerek yaptıkları çalışmada Hershey'e paralel sonuçlar bildirmişler ve nazal havayolu direncindeki azalmanın genişletmeden 1 yıl sonra bile stabil olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca birçok çalışmanın aksine araştırmacılar, nazal havayolu direncindeki azalmanın kişiden kişiye değişiklik gösterdiğini ve bu nedenle hızlı üst çene genişletmesinin ne kadar nazal direnç azalmasına sebep olabileceğinin tahmin edilemeyeceğini belirtmiştir (Hartgerink ve ark. 1987).

Yaptığımız literatür değerlendirmesinde hızlı üst çene genişletmesi uygulanan hastalarda MCA değerlerinde ve total hacimde anlamlı artışlar saptanmıştır. Bizde çalışmamızda RME uyguladığımız hastalarda sol ve sağ nazal kavite MCA1, MCA2 ve VOL1 değerlerinde anlamlı artışlar bulduk. MCA değerlerindeki artışa bağlı olarak çalışma grubundaki hastaların tümünde nazal havayolu direncinin azaldığını da söyleyebiliriz.

Çalışma grubu sol ve sağ nazal kavite için ortalama VOL2 değeri; RME uygulandıktan sonra artış göstermekle birlikte bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Dean ve ark. (1909), kadavralar üzerinde yaptıkları çalışmada palatal suturu açarak genişletme sağlamışlar ve alt türbinlerde 2 mm, orta türbinlerde 0,5 mm'lik bir artış tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Wright (1912), yaptığı klinik çalışmada

palatal genişletme sonrası nazal kavitenin alt bölümünde inferior konkaların lateral duvarları arsında daha yüksek oranda bir artış tespit etmiştir (Wertz 1970). Frontal düzlemden incelediğimizde, maksiller sutur superoinferior yönde paralel olmayan bir şekilde ayrılır. Palatal hareket alveoler kret seviyesinde daha fazla iken damak kubbesi seviyesinde daha azdır. Tabanı keserler bölgesinde uç noktası frontomaksiller sutur bölgesinde olmak üzere piramit şeklinde bir açılma meydana gelmektedir (Haas 1961, 1965, Wertz 1970). Buradan yola çıkarak, burun deliğinden 2,2 cm'lik mesafeden başlayıp 5,4 cm'lik mesafeye kadar olan bölgenin hacmini veren VOL2 değerinde anlamlı artış saptanamamasının nedenini; frontal düzlemde yukarıya doğru çıkıldıkça RME'nin iskeletsel etkisinin azalması olarak söyleyebiliriz.

Başlangıçta, sağ ve sol nazal kavite için üst çene darlığı olmayan kontrol grubunda, çalışma grubuna göre ortalama MCA1, MCA2 ve VOL1 değerleri daha yüksek olmakla birlikte iki grup arasında başlangıç değerleri açısından anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Literatürde burun deliğinden belli uzaklıktaki kesit alanı için normal değerler konusunda tam bir uzlaşma sağlanamamıştır. Grymer ve ark. (1993), 82 asemptomatik kişi üzerinde yaptıkları çalışmada dekonjestan uygulanmadan önceki ortalama MCA1 değerini, 0,72 cm² olarak belirlemişlerdir (Tahamiler 2006). Aynı araştırmacı yaptığı bir diğer çalışmada MCA1'in 0,4 cm² den daha düşük olduğu durumların şiddetli septal deviasyonun bir göstergesi olabileceğini bildirmiştir. Yine bu çalışmada kesitsel alanlar ile hastanın subjektif bulguları arasında bir korelasyon olduğu da tespit edilmiştir (Grymer ve ark. 1993). Buna zıt olarak Tomkinson ve Eccles (1996), hastanın subjektif şikayetleri ile kesitsel alan arasında herhangi bir korelasyon tespit edememiştir (Tahamiler 2006). Roithman ve ark. (1995), 51 sağlıklı nazal kavitede yaptıkları araştırmada MCA1 değerini ortalama 0,62 cm² olarak belirtmişlerdir. Grymer (1995), yaptığı bir başka çalışmada MCA1 değerinin 0,50 cm², priform apertür seviyesindeki kesit alanının ise 0,70 cm² altına düşmesinin burun tıkanıklığıyla ilişkili olabileceğini bildirmiştir. MCA1 ve diğer parametreler için ortak bir değer olmamakla birlikte, ortak olan görüş bu değerlerin; yaşa, cinsiyete, boya, ağırlığa, etnik kökene ve ırka göre değişim gösterebileceğidir (Corey ve ark.1998).

Çalışmamızda, çift taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanışa sahip grubun sağ ve sol nazal kavite ortalama MCA1 değerlerinin $0,4 \text{ cm}^2$ den daha düşük olması sebebiyle bu grupta ciddi bir nazal darlıktan sözedebiliriz. Aynı şekilde kontrol grubu için başlangıçta sadece sağ nazal kavite ortalama MCA1 değeri $0,4 \text{ cm}^2$ den düşük bulunmuştur. Bu grupta da tek taraflı bir nazal darlık varlığından bahsedebiliriz. Başlangıç değerleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark olmayışı, bu değerlerin yaş, cinsiyet, boy, ağırlık gibi birçok değişkenden de etkilenmesi şeklinde yorumlanabilir.

Kontrol grubunda başlangıçta, ortalama sağ nazal kavite değerleri sol nazal kavite değerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Aynı grupta, sağ nazal kavite için VOL2 ve MCA2 değerleri hariç ortalama T_2 değerlerinde başlangıca göre bir artış saptanmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yine aynı grupta sol nazal kavite için, ortalama T_2 değerlerinde başlangıca göre bir azalma saptanmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışma ve kontrol grubu için farkın istatistiğini değerlendirdiğimizde, sadece sol nazal kavitede VOL2 değeri hariç diğer parametrelerdeki artışlar, çalışma grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. Bunun nedeni, kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile T_2 değerlerinde başlangıca göre bir azalma olması; çalışma grubunda ise tam tersi T_2 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmesidir. Sağ nazal kavite için farkın istatistiğini değerlendirdiğimizde ise hiçbir parametrede çalışma grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

4.3. Ses Ölçümüne Ait Bulguların Tartışılması

Çalışmamızın sonuçlarına göre, her iki grupta da F_1 , F_2 , F_3 , F_4 frekanslarının hiçbirinde T_1 ve T_2 zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim yoktur ($p>0,05$). Başlangıçta (T_1), çalışma ve kontrol grubu için frekansların hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

İnsanda rezonatör bölgeler olarak ağız boşluğu, faringeal kavite, burun ve paranasal sinüsler rol oynar (Han ve ark. 2012). Oral, nazal, faringeal kavitelerin ve paranasal sinüslerin ameliyatları bununla birlikte supralarengal bölgedeki akustik

alanların şekil ve büyüklüğündeki değişiklikler rezonans özelliklerini etkileyerek sesin niteliğinde değişime yol açarlar (Behrman ve ark. 2002, Kara ve ark. 2013). Literatürde birçok çalışmada üst solunum yolunu ilgilendiren cerrahiler sonrasında sesin rezonansının değiştiği ortaya konmuştur (Hoseman ve ark. 1998, Chuma ve ark. 1999, Behrman ve ark. 2002, Smith ve ark. 2005).

Ses spektrografisi, akustik dalgaları en temel komponentlerine ayırtırmakla birlikte; konuşmanın harmonik ve gürültü özellikleri hakkında bilgi veren bir tanı yöntemidir. Ses spektrografisi, sesin frekans, süre ve şiddet özelliklerini gösterir. Spektrografi, özellikle ses kısıklığının değerlendirilmesinde yararlı olmaktadır. Sağlıklı bir seste harmonikler düzgün horizontal çizgiler halinde gözlenir. Patolojik bir sesin spektrogramında ise, formantlar gürültüden dolayı iyi tanımlanamazlar (Dursun ve ark.2003).

Farinks, larinks, dil, damak ve dudaklar vokal traktın yapısını değiştirmekte ve bunun sonucunda formantlar olarak bilinen rezonans frekansları oluşmaktadır. Birinci formant olan F_1 ; faringeal kavite (Behrman ve ark. 2002), ikinci formant olan F_2 ; oral kavite, F_3 ve F_4 ise nazal kavite ve paranazal sinüsler hakkında bilgi verir (Smith ve ark. 2005, Morrison ve ark. 1994).

Lin ve ark. (1989), 15 birey üzerinde yaptıkları çalışmada tonsillektomi sonrası F_4 değerinde artma saptarken, F_1 , F_2 , F_3 değerlerinde herhangi bir değişiklik saptamamışlardır. Hori ve ark. (1996), 40 birey üzerinde yaptıkları çalışmada tonsillektomi sonrası F_3 değerinde azalma F_1 , F_2 , F_4 değerlerinde herhangi bir değişiklik saptamamışlardır. Saida ve ark. (1993), 20 birey üzerinde yaptıkları çalışmada tonsillektomi sonrası F_3 değerinde azalmaya eğilim; F_1 ve F_2 değerlerinde ise değişiklik saptamamışlardır. Brosch ve ark. (2000), 12 bireye uvulopalatofaringoplasti (UPPP) ile birlikte tonsillektomi operasyonu uygulamışlar, F_1 frekansında değişiklik saptamazlarken, F_0 frekansında artma, /a/ sesi için F_2 frekansında artma; /e/ ve /u/ sesi için F_2 frekansında azalma tespit etmişlerdir. Nakai ve ark.(1996), 20 birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında UPPP ve tonsillektomi sonrasında /a/ sesi için F_1 ve F_2 frekansında bir değişiklik saptamamışlardır. Smith ve ark. (2005), nazoendoskopik analiz ile sesin rezonans parametrelerini

değerlendirmişlerdir. Buna göre faringeal bölgedeki genişlemenin F_1 frekansını azaltıp F_2 frekansında artmaya neden olabileceğini belirtmişlerdir.

Ortognatik cerrahi, sadece oral kavitenin hacmini ve çenelerin pozisyonunu değiştirmekle kalmayıp, laringeal bölgeyi ve hyoid kemiğin pozisyonunu etkilemektedir (LaBanc ve ark. 1984). Bu durum ortognatik cerrahi sonrası hastalarda artikülasyonun, rezonansın ve ses karakterlerinin değişmesine neden olmaktadır (Glass ve ark. 1977, Witzel ve ark. 1980). Bowers ve ark. (1985), hem mandibular ilerletme sonrası hem de mandibular geri alımlardan sonra F_2 frekansında anlamlı değişim rapor etmişlerdir. Jorge ve ark. (2009), bilateral sagittal split ramus osteotomi sonrası (BSSRO) temel frekans olan F_0 'da anlamlı bir artış tespit etmişlerdir. Niemi ve ark. (2006), ise ortognatik cerrahi sonrası F_0 , F_1 , F_2 frekanslarında anlamlı bir değişim tespit edememişlerdir. Van Lierde ve ark. (2006), 8 birey üzerinde yaptıkları çalışmada mandibular ilerletme sonrası artikülasyon patterninde, nazalans skorlamasında ve ses kalitesinde anlamlı bir değişim tespit edememişlerdir. Lindblom ve ark. F_1 frekansının çenelerin açılma miktarından; F_2 frekansının ise dilin hareketinden etkilendiğini belirtmişlerdir (Ahn ve ark. 2015). Ahn ve ark. (2015), BSSRO sonrası normal okluzyonlu bireylere göre F_1 frekansında daha yüksek değerler elde etmişlerdir. Araştırmacılar bunun nedenini daha geniş bir vertikal alan oluşturmakla açıklamışlardır. F_2 frekansı ise horizontal mesafede daralma olduğu için operasyon sonrası normal okluzyonlu bireylere göre daha düşük bulunmuştur. Literatürde ortognatik cerrahinin ve üst solunum yolu cerrahilerinin ses ve konuşma fonksiyonu üzerine etkisi konusunda ortak bir görüş bulunmamaktadır.

Literatürde, sendromik olmayan bireylerde hızlı üst çene genişletmesinin ses fonksiyonu üzerine etkilerini içeren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Moura ve ark. (2005), yaptıkları kontrollü klinik çalışmada 4-12 yaşları arası 12 down sendromlu bireye hızlı üst çene genişletmesi uygulamışlardır. Seçtikleri 10 tane down sendromlu bireyi de kontrol grubu olarak değerlendirmişlerdir. RME yapılan grupta /a/ sesinde F_1 frekansında anlamlı bir artış gözlemlemişlerdir. Dilin farklı yükseklikte konumlanmasının ses üzerine etkisini değerlendirmek için /a/, /i/ ve /u/ seslerinin kayıtlarını; dilin horizontal düzlemde kapladığı alanın etkisine bakmak için de /i/ ve /u/ seslerinin kayıtlarını karşılaştırdıklarında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Down sendromlu bireylerde tipik

olarak makroglossi gözlenmektedir. Araştırmacılar RME sonrası palatinal kemiklerin ayrılıp üst çenenin genişlediğini, nazal dış duvarların laterale hareket ettiğini belirtmişlerdir. Tüm bu iskeletsel değişiklikler ses yolunda genişlemeye neden olmaktadır. Bunun sonucunda da bireyler dillerini oral kavitede daha rahat konumlandırabilmekte ve buna bağlı çalışma grubunda F_1 frekansında artma gözlenmektedir.

De Filippe ve ark. (2010), yaptıkları anket çalışmasında hızlı üst çene genişletme apareyinin konuşmayı olumsuz yönde etkilediği sonucunu rapor etmişlerdir. Stevens ve ark. (2011), RME apareyinin konuşma üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında 22 bireye hızlı üst çene genişletme apareyi uygulamışlardır. Bu bireylerin her birinden; aparey takılmadan önce, aparey takıldıktan 15 dk sonra, aktivasyon fazında, retansiyon fazında, aparey çıkartıldıktan sonra ve ilk kayıttan 6-8 ay sonra olacak şekilde toplamda 6 kez konuşma kaydı almışlardır. Herbir bireye /i/ sesini, /s/ sesini ve /ʃ/ sesini değerlendirebilmek için 3 cümle tekrarlatılmıştır. Bu kayıtlar konuyla ilgili eğitimi olmayan 10 bireye dinletilerek skorlamaları istenmiştir. RME apareyi takıldıktan hemen sonra bütün bireylerde konuşmada bozulma meydana gelmiştir. Konuşmadaki düzelme ilk haline aparey çıkartıldıktan sonra dönmüştür. Bununla birlikte aparey çıkartıldıktan 1-2 ay sonra konuşma ilk halinden daha iyi olacak şekilde skorlanmıştır. /i/ sesinde F_1 frekansı aparey takıldıktan hemen sonra artış göstermiş; F_2 frekansı ise tam tersi azalma göstermiştir. Zaman geçtikçe F_1 ve F_2 başlangıç değerlerine dönmüştür. F_1 frekansı başlangıç değerlerine retansiyon fazında; F_2 ise başlangıç değerlerine ilk kayıttan 6-8 ay sonra dönmüştür.

Bizim çalışmamızda da, RME yapılan grupta retansiyon fazından sonra F_1 ve F_2 frekanslarında azalma; F_3 frekansında ise bir artma gözlenmekle birlikte bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Perde (pitch), sesin inceliği veya kalınlığını anlatan algısal bir terimdir (Kılıç 2002). Çalışmamızda Real-Time Pitch Model 5121 programı kullanarak ölçtüğümüz minimum ve maximum pitch değerleri açısından; çalışma ve kontrol grubu T_1 ve T_2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. İlk ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada tonsillektomi sonrası pitch değerlerinde bir değişim

gözlememişlerdir. Bu konuda literatürde fazla veri bulunmamakla birlikte pitch değeri primitif sesi ilgilendirdiği için, hızlı üst çene genişletme işlemi sonrası bir değişiklik görülmesi beklenmemektedir.

Çalışmamızda /a/ vokaline ait akustik parametrelerde (F_0 , jitter %, RAP, shimmer %, APQ, NHR) her iki grupta T_1 ve T_2 zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim izlenmemiştir ($p > 0,05$). Başlangıçta da bu parametrelerin hiçbirinde her iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$).

Objektif akustik analiz parametreleri olan temel frekans (F_0), jitter%, shimmer % ve NHR ses kalitesini belirleyen temel parametrelerdir (Kılıç 2002, Kandogan ve ark. 2005). Jitter; temel frekanstaki perde periyod değişkenliğini değerlendirir (Niedzielska 2005). Bu parametre periyoddan periyoda değişkenlik gösterir (Titze 1995). Shimmer ise vokal kord titreşimindeki amplitüdlerin tepe noktaları arasındaki rölatif değişikliği ifade eder (Niedzielska 2005). Harmoniklerin gürültüye oranı ise NHR (noise to harmonic ratio) olarak ifade edilir. NHR parametresi ses kısıklığının tedavi sonuçlarını objektif olarak değerlendirmede oldukça yararlı bulunmuştur (Dursun 2003). Yumato (1983), sabit bir harmonik komponentli akustik enerjinin, gürültüye oranının ses kısıklığının derecesini gösterdiğini belirtmiştir.

İlk olarak Liberman (1957), patolojik seslerde jitter % değerinin normale göre artmış olduğunu rapor etmiş ve bu değer normal ve patolojik sesleri ayırt etmede hassas olduğunu vurgulamıştır. Salami ve ark. (2008), yaptıkları çalışmalarında adenoidektomili veya adenoidektomisiz tonsillektomi sonrası F_0 , jitter %, shimmer % ve NHR değerlerinde anlamlı bir düşüş saptamışlardır. Mora ve ark. (2007), çocuklarda adenotonsillektomi sonrası sesin kalitesini değerlendirdikleri çalışmalarında yine aynı parametrelerde anlamlı bir azalma saptamışlar, postoperatif değerleri sağlıklı çocuklarla karşılaştırdıklarında ise normalleşme olduğunu tespit etmişlerdir. Subramaniam ve ark. (2009), 5-16 yaş arası 20 birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında tonsiller hipertrofisi olan çocuklarda preoperatif F_0 değerlerinin sağlıklı gruba göre düşük olduğunu saptamışlardır. Jitter değeri cerrahi sonrası düşüş göstermekle birlikte bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Shimmer değeri

tonsiller hipertrofisi olan çocuklarda sağlıklı gruba göre daha yüksek bulunmuştur ve cerrahi sonrası bu değerlerde anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Brosch ve ark. (2000), uvulopalatofarengoplasti operasyonu sonrası F_0 değerinde ortalama 10 Hz artış olduğunu rapor etmişlerdir. Van Lierde ve ark. (2002) UPPP operasyonu sonrası temel frekansta anlamlı bir değişiklik saptamamışlardır. Eun ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada obstrüktif uyku apnesi olan bireyleri iki gruba ayırmışlardır. İlk gruba yalnızca UPPP operasyonu ikinci gruba ise radyofrekans dalgasıyla dil kökünü küçültme ve aynı zamanda UPPP operasyonu uygulamışlardır. Her iki grup arasında postoperatif F_0 , shimmer, jitter ve NHR değerlerinde anlamlı bir değişiklik saptamamışlardır.

Wertzener ve ark. (2005), konuşma bozukluğu olan ve olmayan iki grubu karşılaştırarak yaptıkları çalışmalarında jitter ve shimmer değerlerinde iki grup arasında anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir.

Lewis ve ark. (1993), yaşları 4 ila 16 arasında değişen yarık dudak ve damaklı 27 birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında jitter ve shimmer parametrelerinde sağlıklı bireylere göre oldukça yüksek değerler saptamışlardır. Bu durumu larengeal havayolu direncinin artmasıyla ve velofarengeal kapanmanın yetersizliğiyle ilişkilendirmişlerdir.

Gonzalez ve ark. (2015), opere edilmiş tek taraflı dudak damak yarığına sahip 40 birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında erkek bireylerde F_0 değerinin kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğunu saptamışlardır. Cinsiyetten bağımsız olarak shimmer değeri dudak damak yarığına sahip bireylerin hepsinde kontrol grubuna göre oldukça yüksek bulunmuştur. Jitter değeri ise erkek bireylerde kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek saptanmıştır. Van Lierde ve ark. (2004) ise yaptıkları çalışmada F_0 değerini damak yarıklı bireylerde kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük; jitter değerini ise kontrol grubuna göre oldukça yüksek saptanmıştır. Bununla birlikte NHR değerinde iki grup arasında anlamlı bir değişim gözlememişlerdir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuca göre hızlı üst çene genişletme prosedürü F_0 , jitter %, shimmer %, NHR, APQ ve RAP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişime neden olmamıştır. Bu sonuç bize; profesyonel ses kullanıcılarında dahi RME'nin güvenle uygulanabileceğini düşündürmekle birlikte literatürde bu konu ile ilgili herhangi bir çalışma olmadığı için daha fazla sayıda çalışmaya ve sonuca ihtiyaç vardır.



5. SONUÇLAR

Başlangıçta üst çene darlığı olan ve olmayan bireyler arasında akustik rinometri ölçümlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

RME prosedürü sonrası akustik rinometri ölçümlerinde her iki nazal kavite için MCA1, MCA2 ve VOL1 değerlerinde anlamlı artış gözlenmiştir.

RME prosedürü burun kesit alanlarında ve hacminde artışa yol açtığı için burun solunumunu rahatlatmaktadır.

RME sonrası sesin spektrografik analizinde; F₁, F₂, F₃, F₄ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptanmamıştır.

RME sonrası sesin akustik parametreleri olan F₀, shimmer %, jitter %, APQ, RAP ve NHR'de istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptanmamıştır.

RME sesin rezonansında ve kalitesinde herhangi bir değişikliğe yol açmadığı için hastalarda güvenle kullanılabilir.

6. ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETİLMESİ YAPILMIŞ HASTALARDA SES VE NAZAL FONKSİYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ

“Gizem YURTTADUR”

Ortodonti Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2016

Bu çalışmanın amacı; bilateral crossbite’a sahip hastalarda hızlı üst çene genişletmesinin ses ve nazal fonksiyon üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

Çalışmamız prospektif kontrollü klinik bir çalışma olarak dizayn edilmiştir. Çalışma ve kontrol grubu 20 kişiden oluşmak üzere toplamda 40 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm hastalardan T₁ ve T₂’de akustik ses örnekleri alınmıştır. Kontrol grubu için T₁ başlangıç; çalışma grubu için ise hızlı üst çene genişletme apareyi ağza yapıştırılmadan hemen öncedir. T₂ ise, kontrol grubu için ilk ölçümden 4 hafta sonrası; çalışma grubu için ise retansiyon bittikten aparey ağızdan uzaklaştırıldıktan hemen sonrası ifade etmektedir. Çalışmamızda ses analizi için, CSL (Kay Elemetrics, Lincoln Park NJ, USA) ve Multi-Dimensional Voice (MDVP Model 5105) programı kullanıldı. Çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Hızlı üst çene genişletmesi ses kalitesi ve rezonansta herhangi bir değişikliğe yol açmadığı için hastalarda güvenle uygulanabilir.

Çalışmamızda tüm akustik rinometri ölçümleri oda sıcaklığında (20°) yapılmıştır. Kayıt işlemine başlamadan önce hastalar 15 dk dinlendirildi ve cihaz kalibre edildi. Kalibrasyondan sonra burun adaptörü, hastalar otururken burun deliğine yerleştirildi. Akustik rinometrideburun deliğinden her bir nazal kavite için 2,2 ve 5,4 cm uzaklıklardaki kesit alanları (Ortalama kesit alanı [MCA]1 ve 2) ve hacimler (VOL1 ve 2) değerlendirilmiştir. AR ölçümleri tüm hastalara T₁ ve T₂ de yapılmıştır. Hızlı üst çene genişletmesi uygulanan grupta MCA1, MCA2 ve VOL1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır (p<0,05). Hızlı üst çene genişletmesi nazal solunumu iyileştirir ve nazal havayolu direncini azaltır.

Anahtar Sözcükler: Hızlı Üst Çene Genişletmesi, Ses Fonksiyonu, Nazal Fonksiyon

7. SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY

SELCUK UNIVERSITY

FACULTY of DENTISTRY

AN EVALUATION OF THE EFFECTS OF RAPID MAXILLARY EXPANSION ON VOICE AND NASAL FUNCTION

“Gizem YURTTADUR”

Department of Orthodontics

THE SPECIALIZATION THESIS/ KONYA-2016

The aim of this study was to evaluate the effects of rapid maxillary expansion (RME) on vocal and nasal function in patients with bilateral maxillary crossbite.

Our research was designed as a prospective controlled clinical study. The treatment group and the control group both had twenty subjects for a total of forty subjects included in the study. Acoustic voice samples were recorded from all patients at T₁ and T₂. T₁ meant ‘initiation’ for the control group and ‘before the cementation of the rapid maxillary expander’ for the treatment group. T₂ meant ‘four months after the first measurement’ for the control group and ‘at the end of the retention period, after removing the appliance’ for the treatment group. The voice samples were recorded to Multi-Dimensional Voice Program (MDVP Model 5105) for acoustic analysis in CSL (Kay Elemetrics, Lincoln Park NJ, USA). No statistically significant differences were found between the treatment and control groups in the means of any parameters ($p>0,05$). RME does not change on vocal quality and resonance, so it can be safely used with patients.

All AR measurements were carried out at room temperature (20°C) in our study. The patients were allowed to rest for 15 minutes before the recording commenced the device was calibrated. After calibration, the nosepiece was placed in the nostril with the patient seated. Mean crosssectional areas (MCA) and corresponding volumes (VOL) were taken 2,2 (MCA1, VOL1) and 5.4 cm (MCA2, VOL2) away from the nostril, for each nasal cavity. AR samples were recorded from all patients at T₁ and T₂. MCA1, MCA2 and VOL1 measurements were significantly increases at the end of the treatment ($p<0,05$). RME therapy improves nasal breathing and reduces nasal airway resistance.

Keywords: *Rapid maxillary expansion; Voice function; Nasal function*

8. KAYNAKLAR

- 1.Ahn J, Kim G, Kim YH, Hong J. Acoustic analysis of vowel sounds before and after orthognathic surgery. J Craniomaxillofac Surg. 2015;43:11-6.
- 2.Alperen MJ, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults. The Angle Orthod 1987;7:245-263
- 3.Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. Angle Orthod. 1987;57:245-63.
- 4.Andreassen ML, Leeper HA, MacRae DL, Nicholson IR. Aerodynamic, acoustic, and perceptual changes following adenoidectomy. Cleft Palate Craniofac J. 1994;31:263-70.
- 5.Angell EC. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. Dental Cosmos, 1: 540-554.
- 6.Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. Angle Orthod. 1997;67:15-22.
- 7.Athanasiou AE, Van Der Meij A. Posteroanterior Cephalometry. Mosby- wolfe 1997. p.140-160
- 8.Baratieri C, Alves M, Bolognese AM, Nojima MC, Nojima LI. Changes in skeletal and dental relationship in Class II Division I malocclusion after rapid maxillary expansion: a prospective study. Dental Press J Orthod. 2014;19:75-81.
- 9.Basciftci FA, Karaman AI. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. Angle Orthod. 2002;72:61-71.
- 10.Basciftci FA, Mutlu N, Karaman AI, Malkoc S, Küçükkkolbasi H. Does the Timing and Method of Rapid Maxillary Expansion Have an Effect on the Changes in Nasal Dimensions? Angle Orthod 2002;72:118-123
- 11.Başçiftçi FA, Demir A, Uysal T, Sarı Z. Prevalance of orthodontic malocclusions in Konya region school children. Türk Ortodonti Dergisi. 2002b;15:92-8.
- 12.Başçiftçi FA. Modifiye akrilik bonded rapid maksiller ekspansiyon apareyi ve vertikal çeneliğin dentofasiyal yapılar üzerine etkisi. Selcuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti AD, Konya, Uzmanlık Tezi, 2001.
- 13.Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. Am J Orthod, 1982;81: 32-36.
- 14.Bicakci AA, Agar U, Sökücü O, Babacan H, Doruk C. Nasal airway changes due to rapid maxillary expansion timing. Angle Orthod. 2005;75:1-6.
- 15.Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. Angle Orthod.1994;64:89-98.
- 16.Bowers J, Tobey EA, Shaye R: An acoustic-speech study of patients who received orthognathic surgery. Am J Orthod 1985;88:373-9
- 17.Brosch S, Matthes C, Pirsig W, Verse T. Uvulopalatopharyngoplasty changes fundamental frequency of the voice-a prospective study. J Laryngol Otol. 2000;114:113-8.
- 18.Brosch S, Matthes C, Pirsig W, Verse T. Uvulopalatopharyngoplasty changes fundamental frequency of the voice--a prospective study. J Laryngol Otol. 2000;114:113-8.

- 19.Cameron CG, Franchi L, Baccetti T, McNamara JA . Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121:129-35.
- 20.Carson CP, Ingrisano DS, Eggleston KD. The effect of noise on computer-aided measures of voice: a comparison of CSpeechSP and the multi-dimensional voice program software using the CSL 4300B module and multi-speech for windows. *J Voice.* 2003;17:12–20.
- 21.Chuma AV, Cacace AT, Rosen R, Feustel P, Koltai PJ. Effects of tonsillectomy and/or adenoidectomy on vocal function: laryngeal, supralaryngeal and perceptual characteristics. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999;47:1-9.
- 22.Clement PA, Gordts F. Standardisation Committee on Objective Assessment of the nasal airway, consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinology* 2005;43:169-79.
- 23.Compadretti GC, Tasca I, Bonetti GA. Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. *Am J Rhinol,* 2006;20:385–393
- 24.Corey JP, Gungor A, Nelson R, Fredberg J, Lai V. A comparison of the nasal cross-sectional areas and volumes obtained with acoustic rhinometry and magnetic resonance imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;117:349-54.
- 25.Corey JP, Gungor A, Nelson R, Liu X, Fredberg J. Normative standards for nasal cross-sectional areas by race as measured by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998 ;119:389-93.
- 26.Cozzani M, Guiducci A, Mirengi S, Mutinelli S, Siciliani G. Arch width changes with a rapid maxillary expansion appliance anchored to the primary teeth. *Angle Orthod.* 2007;77:296-302.
- 27.Çakmak O, Coşkun M, Celik H, Büyüklü F, Özlüoğlu LN. Value of acoustic rhinometry for measuring nasal valve area. *Laryngoscope.* 2003;113:295-302.
- 28.Day AJW, Foster TD. An investigation into the prevalence of molar crossbite and some associated aetiological conditions. *Dental Practitioner and Dental Record.* 1971;21:402-10.
- 29.De Felipe NL, Da Silveira AC, Viana G, Smith B. Influence of palatal expanders on oral comfort, speech, and mastication. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:48-53
- 30.Dean, L. W. The influence of the nose on widening the palatal arch. *J. A. M. A.* 1909;52:941-943.
- 31.Deary IJ, Wilson JA, Carding PN, MacKenzie K. VoiSS: a patient-derived Voice Symptom Scale. *J Psychosom Res.* 2003;54:483-9
- 32.Dejonckere PH. Perceptual and laboratory assessment of dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33:731-50.
- 33.Doruk C, Sökücü O, Bıçakçı AA, Yılmaz U, Taş F. Comparison of nasal volume changes during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry and computed tomography. *Eur J Orthod.* 2007;29:251-5.
- 34.Doruk C, Sökücü O, Sezer H, Canbay E. Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry. *Eur J Orthod.* 2004;26:397-401.
- 35.Dursun G, Karamürsel A, Sati I. Ses kısıklığının ses spektrogramı ile objektif değerlendirilmesi. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi.* 2003;11:92- 98
- 36.Ekström C, Henrikson CO, Jensen R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod.* 1977;71:449-55.

37. Eun YG, Shin SY, Kim SW. Effects of uvulopalatopharyngoplasty with or without radiofrequency tongue base reduction on voice in patients with obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2013;123:1806-10.
38. Ferrario VF, Garattini G, Colombo A, Filippi V, Pozzoli S, Sforza C. Quantitative effects of a nickel-titanium palatal expander on skeletal and dental structures in the primary and mixed dentition: a preliminary study. *European Journal of Orthodontics* 2003;25:401-410
39. Fisher EW, Lund VJ, Scadding GK. Acoustic rhinometry in rhinological practice: discussion paper. *J R Soc Med*. 1994;87:411-3.
40. Fisher EW, Palmer CR, Lund VJ. Monitoring fluctuations in nasal patency of children. Acoustic rhinometry versus rhinohygmometry. *J laryngol otol* 109:503,1995
41. Foster TD. A textbook of Orthodontics. Third edition. London, Blackwell Scientific Publications, 1990; 170-172.
42. Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134:8-9.
43. Gerçek M, Yorulmaz İ, Ural A. Ses ve Konuşma. *K.B.B. ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*. 2000;8: 71-78,
44. Glass L, Knapp J, Bloomer HH: Speech and lingual behavior before and after mandibular osteotomy. *J Oral Surg* 1997;35:104-9
45. Gonzalez R, Valadez VM, Hernandez X, Ysunza PA. Acoustic analysis of voice in children with cleft palate and velopharyngeal insufficiency. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79:1073-6.
46. Graber TM, Vanarsdall JRL, Vig KWL. *Orthodontics: Currents Principles and Techniques*. Fourth Edition, St. Louis, Missouri, Elsevier, Mosby, 2005.
47. Gray LP. Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reasons. *The Journal of laryngology and otology*. 1975; 89: 601-614
48. Gray LP. Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reasons *J Laryngol Otol*. 1975;89:601-14.
49. Grummons D, Kappeyne Van De Coppello M: A frontal asymmetry analysis. *J Clin Orthod* 1987;21:448-465.
50. Grymer LF, Illum P, Hilberg O. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: a randomized study evaluated by acoustic rhinometry. *J Laryngol Otol*. 1993;107:413-7.
51. Grymer LF. Reduction rhinoplasty and nasal patency: change in the cross-sectional area of the nose evaluated by acoustic rhinometry. *Laryngoscope*. 1995;105:429-31.
52. Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*. 1980;50:189-217.
53. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics *Am J Orthod*. 1970;57:219-55.
54. Haas AJ. Rapid Expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1961;31:73-90

55. Haas AJ. The Treatment Of Maxillary Deficiency By Opening The Midpalatal Suture. *The Angle Orthodontist*. July 1965; 35:200-217
56. Han D, Xu W, Hu R, Zhang LJ. Voice function following Han's uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngol Otol*. 2012;126:47-51.
57. Hanson ML, Barnard LW, Case JL. Tongue-thrust in preschool children. II. Dental occlusal patterns. *Am J Orthod*. 1970;57:15-22.
58. Hartgerink D, Vig P, Abbott D. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod*. 1987;92: 381-389.
59. Helm S. Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: an epidemiologic study. *Am J Orthod*. 1968;54:352-66.
60. Hershey HG, Stewart BL, Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*. 1976;69:274-84.
61. Hershey HG, Stewart BL., Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*. 1976;69: 274-84.
62. Hicks EP. Slow maxillary expansion : A clinical study of the skeletal vs. dental response to low magnitude force *Am J Orthod* 1978;73:121-41
63. Higley LB. Crossbite-mandibular malposition. *J Dent Children*. 1968;35:221-3.
64. Hilberg O, Jackson A, Swift D, Pederson O. Acoustic rhinometry: evaluation of the nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol*. 1989;66:295–303
65. Hilberg O. Objective measurement of nasal airway dimensions using acoustic rhinometry: methodological and clinical aspects.. *Allergy*. 2002;57:5-39.
66. Hogikyan ND, Rosen CA. A review of outcome measurements for voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;126:562-72.
67. Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice- related quality of life (V-RQOL). *J Voice*. 1999;13:557-69
68. Hori Y, Koike Y, Ohyama G, Otsu SY, Abe K. Effects of tonsillectomy on articulation. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1996;523:248-51.
69. Hosemann W, Göde U, Dunker JE, Eysholdt U. Influence of endoscopic sinus surgery on voice quality. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1998;255:499-503.
70. Isaacson R J, Wood J L, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion. *Angle Orthodont*. 1964;34: 256-270.
71. Isaacson RJ, Murphy T D. Some effects of rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. *Angle Orthodont*. 1964;34:143-154.
72. Isaacson RJ, Zimring J F. Forces produced during rapid maxillary expansion. *Angle Orthodont*. 1965;35:178-186.
73. Işeri H, Özsoy S. Semirapid maxillary expansion--a study of longterm transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod*. 2004;74:71-8.

74. Iwasaki T, Saitoh I, Takemoto Y, Inada E, Kakuno E, Kanomi R, Hayasaki H, Yamasaki Y. Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: a cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013;143:235-45.
75. Iwasaki T, Saitoh I, Takemoto Y, Inada E, Kanomi R, Hayasaki H. Improvement of nasal airway ventilation after rapid maxillary expansion evaluated with computational fluid Dynamics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;141:269-78
76. Janson G, Metaxas A, Woodside D. Three-dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 119:406-418, 2001
77. Jorge TM, Brasolotto AG, Gonçalves ES, Filho HN, Berretin-Felix G. Influence of orthognathic surgery on voice fundamental frequency. *J Craniofac Surg* 2009;20:161-4
78. Kandogan T, Seifert E. Influence of aging and sex on voice parameters in patients with unilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 2005;115:655-60.
79. Kara M, Öztürk K, Özer B. An evaluation of the effects of adenoidectomy on voice and speech function in children. *Kulak Burun Boğaz İhtis. Derg.* 2013;23:225-231
80. Kılıç MA. Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *Türkiye Klinikleri KBB* 2002;2:1- 8.
81. Kılıç MA. Ses Problemi Olan Hastanın Objektif ve Subjektif Yöntemlerle Değerlendirilmesi *Curr Pract ORL* 2010;6:257-265.
82. Krebs A. Midpalatal suture expansion studies by the implant method over a seven-year period. *Rep Congr Eur Orthod Soc.* 1964;40:131-42.
83. Kurol J, Berglund L. Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Eur J Orthod.* 1992;14:173-9.
84. Kuster R, Ingervall B. The effect of treatment of skeletal openbite with two types of bite-blocks. *Eur J Orthod* 1992;14:489-99.
85. Kutin G, Hawes RR. Posterior crossbite in deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod* 1969;56: 491-504
86. Küçükkeleş N, Ceylanoğlu C. Changes in lip, cheek, and tongue pressures after rapid maxillary expansion using a diaphragm pressure transducer. *Angle Orthod.* 2003;73:662-8.
87. Kwak YY, Jang I, Choi DS, Cha BK. Functional evaluation of orthopedic and orthodontic treatment in a patient with unilateral posterior crossbite and facial asymmetry. *Korean J Orthod.* 2014;44:143-53.
88. LaBanc JP, Epker BN: Changes of the hyoid bone and tongue following advancement of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;57: 351-56.
89. Lal D, Corey JP. Acoustic rhinometry and its uses in rhinology and diagnosis of nasal obstruction. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2004;12:397-405.
90. Larsson E. Sucking, chewing and feeding habits and the development of crossbite: A longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *The Angle Orthodontist.* 2001; 71: 116-19.

- 91.**Lenguas L, Alarcón JA, Venancio F, Kassem M, Martín C. Surface electromyographic evaluation of jaw muscles in children with unilateral crossbite and lateral shift in the early mixed dentition. Sexual dimorphism. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17:1096-102.
- 92.**Lewis JR, Andreassen ML, Leeper HA, Macrae DL, Thomas JJ. Vocal characteristics of children with cleft lip/palate and associated velopharyngeal incompetence. *Otolaryngol*. 1993;22:113-7.
- 93.**Liberman AM. Some result of research on speech perception. *J Acoustic Soc Am* 1957;29:117-23
- 94.**Lima AL, Lima Filho RM, Bolognese AM. Long-term clinical outcome of rapid maxillary expansion as the only treatment performed in Class I malocclusion. *Angle Orthod*. 2005;75:416-20.
- 95.**Lin P, Gould WJ, Fukazawa T. Acoustic analysis of voice in tonsillectomy. *J Voice* 1989;(3):81-6
- 96.**Macari AT, Ziade G, Khandakji M, Tamim H, Hamdan AL. Effect of Rapid Maxillary Expansion on Voice. *J Voice* 2015;Epub ahead of print.
- 97.**Mamikoglu B, Houser S, Akbar I, Ng B, Corey JP. Acoustic rhinometry and computed tomography scans for the diagnosis of nasal septal deviation, with clinical correlation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;123:61-8.
- 98.**Marshall SD, Southard KA, Southard TE. Early transverse treatment. *Seminers in Orthodontics*. 2005;11: 130-139
- 99.**McCaffrey TV. Nazal function and evaluation. In: Bailey B J (ed) *Head and Neck Surgery-otolaryngology* . J B Lippincott, Philadelphia, 1993 p.264
- 100.**McDonald RE, Avery DR. *Dentistry for the child and adolescent*. 6th Edition, United States of America, Mosby-Year Book Inc, 1994.
- 101.**McLean CC, Kelly SW, Manley MC. An instrument for the non-invasive objective measurement of velar function during speech. *Med Eng Phys*. 1997;19:7-14.
- 102.**McNamara JA, Baccetti T, Franchi L, Herberger TA. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod*. 2003;73:344-53.
- 103.**McNamara JA, Brudon WL. *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Ann Arbor, Mich: Needham Press; 2001.
- 104.**McNamara JA. Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121:572-4.
- 105.**McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117:567-70.
- 106.**Mehmet Doğru. Hızlı üst çene genişletmesinin üst solunum yolu direnci üzerine olan etkilerinin incelenmesi. Doktora tezi 2000
- 107.**Miman MC. Akustik rinometri: Kullanımı, endikasyonları, sınırları. *KBB İhtisas Dergisi* 2001;8:416-23
- 108.**Minifie FD, Moore GP, Hicks DM. Disorders of Voice, Speech and Language. In: Ballanger JJ, Snow JB editörs. *Otolaryngology Head And Neck Surgery*. Fifteenth ed, Illinois, Williams and Wilkins. 1996;438-66

- 109.Min YG, Jang YJ. Measurements of cross-sectional area of the nasal cavity by acoustic rhinometry and CT scanning. *Laryngoscope*. 1995;105:757-9
- 110.Mora R, Crippa B, Dellepiane M, Jankowska B. Effects of adenotonsillectomy on speech spectrum in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71:1299-304.
- 111.Morrison M, Rammage L. *The Management of Voice Disorders*. First ed. London: Chapman & Hall Medical, 1994
- 112.Moura CP, Andrade D, Cunha LM, Cunha MJ, Vilarinho H, Barros H, Freitas D, Pais M. Voice quality in Down syndrome children treated with rapid maxillary expansion. *Clemente Interspeech* 2005.
- 113.Moussa R, O'Reilly MT, Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108:478-88.
- 114.Moyers RE. *Handbook of Orthodontics*. Forth edition. Chicago, London, Year Book Medical Publishers Inc, 1988.
- 115.Nakai K, Sakakura A, Takahashi H, Sadaoka T, Kakitsuba N. Articulation after uvulopalatopharyngoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1996;253:417-20.
- 116.Nemr K, Amar A, Abrahão M, Leite GC, Köhle J, Santos Ade O, Correa LA. Comparative analysis of perceptual evaluation, acoustic analysis and indirect laryngoscopy for vocal assessment of a population with vocal complaint. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005;71:13-7.
- 117.Niedzielska G. Acoustic estimation of voice when incorrect resonance function of the nose takes place. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005;69:1065-9.
- 118.Niemi M, Laaksonen JP, Peltomäki T, Kurimo J, Aaltonen O, Happonen RP. Acoustic comparison of vowel sounds produced before and after orthognathic surgery for mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006;64:910-16, 2006.
- 119.Öğüt F. Ses analiz yöntemleri. *Türkiye Klinikleri KBB*. 2002;2:18-21
- 120.Perillo L, De Rosa A, Iaselli F, D'Apuzzo F, Grassia V and Cappabianca S. Comparison between rapid and mixed maxillary expansion through an assessment of dento-skeletal effects on posteroanterior cephalometry. *Prog Orthod*. 2014;18:15:46.
- 121.Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod*. 1977;72:42-52.
- 122.Petrovic-Lazic M, Jovanovic N, Kulic M, Babac S, Jurisic V. Acoustic and Perceptual Characteristics of the Voice in Patients With Vocal Polyps After Surgery and Voice Therapy. *J Voice*. 2015;29:241-6
- 123.Pinkham JR, Casamassimo PS, McTigue DJ, Fields HW, Nowak A. *Preventive dentistry*. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1994.
- 124.Pinto AG, Crespo AN, Mourão LF. Influence of smoking isolated and associated to multifactorial aspects in vocal acoustic parameters. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2014;80:60-7.
- 125.Proffit WR, Fields HW. *Contemporary orthodontics* Second edition, United States of America, Mosby Year Book Inc., 1993.

- 126.**Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. First edition. St. Louis, The C.V. Mosby Co, 1986.
- 127.**Ricketts RM. The Wisdom of the Bioprogressive Philosophy. *Sem Orthod* 1998;4:201-207
- 128.**Roy N, Bless DM, Heisey D, Ford CN. Manual circumlaryngeal therapy for functional dysphonia: an evaluation of short- and long-term treatment outcomes. *J Voice*. 1997;11:321-31.
- 129.**Saida H, Hirose H. Acoustic changes in voice after tonsillectomy. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1996;523:239-41.
- 130.**Salami A, Jankowska B, Dellepiane M, Crippa B, Mora R. The impact of tonsillectomy with or without adenoidectomy on speech and voice. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72:1377-84.
- 131.**Samir E. Bishara, and Robert N. Staley Maxillary Expansion: Clinical Implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;91:3-14.
- 132.**Sandıkçıoğlu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111:321-7.
- 133.**Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95:462-6.
- 134.**Schaeffer N, Knudsen M, Small A Multidimensional Voice Data on Participants With Perceptually Normal Voices From Ages 60 to 80: A Preliminary Acoustic Reference for the Elderly Population. *J Voice*. 2015 [Epub ahead of print]
- 135.**Smith CG, Finnegan EM, Karnell MP. Resonant voice: spectral and nasendoscopic analysis. *J Voice*. 2005;19:607-22
- 136.**Software Instruction Manual Multi-Dimensional Voice Program (Mdv) KayPENTAX A Division of PENTAX Medical Company 2 Bridgewater Lane Lincoln Park, NJ 07035-1488 USA
- 137.**Sousa RV, Ribeiro GL, Firmino RT, Martins CC, Granville-Garcia AF, Paiva SM. Prevalence and associated factors for the development of anterior open bite and posterior crossbite in the primary dentition. *Braz Dent J*. 2014;25:336-42.
- 138.**Stevens K, Bressmann T, Gong SG, Tompson BD. Impact of a rapid palatal expander on speech articulation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2011;140:67-75.
- 139.**Storey E. Tissue response to the movement of bone. *Am J Orthod*. 1973;64:229-47
- 140.**Straszek SP, Schlünssen V, Sigsgaard T, Pedersen OF. Reference values for acoustic rhinometry in decongested school children and adults: the most sensitive measurement for change in nasal patency. *Rhinology* 2007; 45: 36-9.
- 141.**Stuart DA, Wiltshire WA. Rapid palatal expansion in the young adult; time for a paradigm shift? *Journal of the Canadian Dental Association* 2003;69: 374-7.
- 142.**Subramaniam V, Kumar P. Impact of tonsillectomy with or without adenoidectomy on the acoustic parameters of the voice: a comparative study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;135:966-9.
- 143.**Tahamiler R, Çanakçıoğlu S. Rinomanometri. *J Allergy-Special Topics* 2010;3:32-6
- 144.**Tahamiler R, Işıldak H, Çanakçıoğlu S. Akustik Rinometri. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi* 2006;37:155 – 161.

- 145.**Tatlıpınar AU, Dursun G. Videolarenngostroboskopinin Ses Hastalıklarının Tanı ve Tedavisindeki Klinik Önemi. K.B.B ve Baş Boyun Cerahisi Dergisi, 2000;8:195-201.
- 146.**Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. Eur J Orthod, 2004;26:237-44.
- 147.**Terheyden H, Maune S, Mertens J, Hilberg O. Acoustic rhinometry: validation by three-dimensionally reconstructed computer tomographic scans. J Appl Physiol. 2000;89: 1013–1021.
- 148.**Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. Eur J Orthod. 1984;6:25-34.
- 149.**Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. Eur J Orthod. 1984;6:25-34.
- 150.**Timmermans B, De Bodt MS, Wuyts FL, Van de Heyning PH. Analysis and evaluation of a voice-training program in future professional voice users. J Voice. 2005;19:202-10.
- 151.**Titze IR Workshop on Acoustic Voice Analysis: Summary Statement National Center for Voice and Speech, Iowa City, USA (1995)
- 152.**Uloza V. Effects on voice by endolaryngeal microsurgery. Eur Arch Otorhinolaryngol. 1999;256:312-5.
- 153.**Ülgen M. Anomaliler, sefalometri, etyoloji, büyüme ve gelişim, tanı, ortodonti. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2001.
- 154.**Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri 4. baskı, İstanbul, Dilek-Örünç Matbaası, 1993.
- 155.**Van Den Berg J. Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. J Speech Hear Res. 1958;1:227-44.
- 156.**Van Lierde KM, Claeys, De Bodt SM, Van Cauwenberge V. Vocal quality characteristics in children with cleft palate: a multiparameter approach J. Voice 2004;18:354-62
- 157.**Van Lierde KM, Schepers S, Timmermans L, Verhoye I, Van Cauwenberge P: The impact of mandibular advancement on articulation, resonance and voice characteristics in Flemish speaking adults: a pilot study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2006;35:137-44.
- 158.**Van Lierde KM, Van Borsel J, Moerman M, Van Cauwenberge P. Nasalance, nasality, voice, and articulation after uvulopalatopharyngoplasty. Laryngoscope 2002;112:873-8.
- 159.**Verstraeten J, Kuijpers-Jagtman AM, Mommaerts MY, Bergé SJ, Nada RM, Schols JG; Eurocran Distraction Osteogenesis Group. A systematic review of the effects of bone-borne surgical assisted rapid maxillary expansion. J Craniomaxillofac Surg. 2010;38:166-74.
- 160.**Wertz RA. Changes in Nasal Airflow Incident to Rapid Maxillary Expansion. Angle Orthodontist, 1968;38: 1-11.
- 161.**Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod. 1970;58:41-66.
- 162.**Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod. 1970;58:41-66.
- 163.**Wertzner HF, Schreiber S, Amaro L. Analysis of fundamental frequency, jitter, shimmer and vocal intensity in children with phonological disorders. Braz J Otorhinolaryngol. 2005;71:582-8.

- 164.**Witzel MA, Ross RB, Munro IR. Articulation before and after facial osteotomy. *J Maxillofac Surg* 1980;8: 195-02.
- 165.**Wright OH. I. A group of deformities of the nasal respiratory tract, coincident with dental irregularities. II. A new instrument for comparative measurements, *Dent. Cosmos* 54: 261-269, 1912.
- 166.**Yumoto E Aerodynamics, voice quality, and laryngeal image analysis of normal and pathologic voices. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;12:166-73.
- 167.**Yumoto E. The quantitative evaluation of hoarseness. *Arch Otolaryngol.* 1983;109:48-52.
- 168.**Zachrisson BU. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile, vertical dimension. *J Clin Orthod.* 1998;32:432-445.
- 169.**Zambon CE, Ceccheti MM, Utumi ER, Pinna FR, Machado GG, Peres MP, Voegels RL. Orthodontic measurements and nasal respiratory function after surgically assisted rapid maxillary expansion: an acoustic rhinometry and rhinomanometry study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012;41:1120-6.
- 170.**Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion, III. forces present during retention. *Angle Orthod,* 1965;35: 178-86.

9. EKLER

EK-A. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Konya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı.

EK-B. Etik Kurul Onaylı Bilgilendirilmiş Gönüllü Onayı Formları.



EK-A. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tıp Fakültesi Konya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı



**T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

SAYI : B.30.2.SEL.0.28.00.00/130- 514
KONU :

06.12.2013

Sayın: Prof.Dr. Faruk Ayhan BAŞÇİFTÇİ
(S.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD. Öğretim Üyesi)

19.11.2013 tarihli "Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Yapılan Hastalarda Ses Fonksiyonun Değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projeniz, 05.12.2013 tarihli S.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Toplantısında görüşülmüş olup; kurulun konu ile ilgili 2013/60 sayılı kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim

Prof.Dr. Jale Bengi ÇELİK
Selçuk Üniversitesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı V.

Adres: S.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Alaaddin Keykubad Kampüsü 42131 – Selçuklu / KONYA
Tel: (0332) 224 39 63 Faks: (0332) 241 21 84 E-Posta : etikselcuk@gmail.com
<http://selcuktipetik.selcuk.edu.tr>

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Alaaddin Keykubat Kampüsü Selçuklu/KONYA
	TELEFON	0 332 224 39 63
	FAKS	0 332 224 39 63
	E-POSTA	etikselcuk@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Yapılan Hastalarda Ses Fonksiyonunun Değerlendirilmesi		
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr. Faruk Ayhan BAŞÇİFTÇİ		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti Anabilim Dalı		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi		
	DESTEKLEYİCİ	Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Selçuk Üniversitesi		
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐	
		FAZ 2	☐	
		FAZ 3	☐	
		FAZ 4	☐	
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐	
		İlaç dışı klinik araştırma	☒	
	Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☒	ULUSAL ☐
				ULUSLARARASI ☐

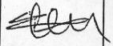
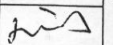
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

DEĞERLENDİRİLE N BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SIGORTA	☐					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒					
	BIYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	☐					
	İLAN	☐					
	YILLIK BİLDİRİM	☐					
	SONUÇ RAPORU	☐					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐					
	DİĞER:	☐					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2013/60	Tarih: 05.12.2013					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verildi.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. H.Serdar GERGERLİOĞLU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof.Dr. H.Serdar GERGERLİOĞLU	Fizyoloji Başkan	Selçuk Üniv.Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İzinli
Prof.Dr. Jale Bengi ÇELİK	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Başkan Vekili	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Doç.Dr. Hasibe ARTAÇ	Çocuk Sağ. Ve Hast. Başkan Yrd.	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İzinli
Av. Gülden KARAKOÇ	Avukat Raportör	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Prof.Dr. Hakan ŞENARAN	Ortopedi ve Travmatoloji	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Prof.Dr. Şansal GEDİK	Göz Hastalıkları	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	Katılmadı
Prof.Dr. Tülün ÇORA	Tıbbi Genetik	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Prof.Dr. Hülagu BARIŞKANER	Farmakoloji	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Doç.Dr. Mustafa ÜLKER	Restoratif Diş Tedavisi AD	Selçuk Üniv. Diş Hekimliği Fak.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Yrd.Doç.Dr. Fatih KARA	Halk Sağlığı	Selçuk Üniv. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Yrd.Doç.Dr. Buğra KAYA	Nükleer Tıp	Necmettin E. Üniv.Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	İmza
Yrd.Doç.Dr. Ayhan ULUDAĞ	Sağlık Yönetimi Bölümü	Necmettin Erbakan Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İzinli

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Uzm.Dr. Nurşadan GERGERLİOĞLU	Tıbbi Patoloji	Beyhekim Devlet Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Muhammed İkbâl ALP	Doktor	Konya 112 İl Ambulans Komuta Kontrol Merkezi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Öğr.Ayhan TEKİN	Öğretmen	Karatay Hacı Yusuf Mescit Ahmet Haşhaş İÖO	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İzinli

* :Toplantıda Bulunma

EK-B. Tedavi Grubu İçin Etik Kurul Onaylı Bilgilendirilmiş Gönüllü Onayı Formu

Çocuğunuzun Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından yapılan çalışmamıza katılıp katılmamasında tamamen serbestsiniz. Aşağıda bu çalışmayla ilgili bazı bilgiler bulacaksınız.

Üst çene darlığı tanısı almış hastalara hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanmaktadır. Bu aparey ortasında vida bulunan bir apareydir. Bu aparey hastaların ağzına yapıştırılır ve vidanın çevrilme şekli hekim tarafından velilere öğretilir. Bu üst çene darlığı tanısı almış hastalar için rutin bir tedavi şeklidir. Bu tedavi burun boşluğunun genişlemesini ve hava yollarındaki direncin azalmasına bağlı daha rahat nefes almayı sağlamaktadır. Biz de bu aparey ağza takılmadan önce ve aparey ağızdan çıkartıldıktan sonra Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz polikliniğindeki ses odasında sorumlu öğretim üyesi ile birlikte ses analizi yapacağız.

Çalışmaya uygunluğunuza karar verildikten sonra tedavinize başlamadan önce rutinde yaptığımız diş taşı temizliği ve polisaj işlemiyle beraber standart ağız hijyeni eğitimi verilecektir.

Araştırmada kullanılan aparey bu tanıyı almış hastalara kliniğimizde rutin olarak kullandırılan apareylerdendir. Araştırmaya katılan hastaların kliniğimizde tedavi olan çalışmaya dahil olmayan diğer hastalardan tek farkı tedaviye başlanmadan önce (T0) ve genişletme bitip aparey çıkarıldıktan (T1) sonra ses örneği alınması ve bazı anketlerin doldurulmasıdır.

Çalışmanın yürütücüsü Prof.Dr.Faruk Ayhan Başçiftçi ve yardımcı yürütücüsü Dt. Gizem YURTTADUR'dur. İlgili kişilere 0535 868 84 25 numaralı telefonla ulaşabilirsiniz. Çalışmaya katılacak bireylerin çalışma kapsamında kalacağı süre 5 aydır. Hastalar çalışma süresince ve çalışma bittikten sonra ortodontik tedavilerine rutin bir şekilde devam edecektir.

Araştırmamızda kan örneği alınmayacak ve herhangi bir ilaç kullandırılmayacaktır.

Araştırma kapsamındaki bireylerin özel hayatını korumak amacıyla kod, güvenlik numarası vb. yöntemler uygulanacaktır. Hastalardan alınan bütün kayıtlar araştırma yürütücüsü tarafından toplu halde tutulacak ve saklanacaktır. Bütün işlemler bittikten sonra vaka uygun şekilde arşivlenecektir. Tüm hastaların kişisel bilgileri gizli tutulacaktır. Sadece hastanın doktoru ve vakayı takip ettiği danışmanı tarafından bilgilere ulaşılabilecektir.

Başlangıç örneklerinin elde edilmesi ve diğer seanslar yaklaşık 30-60 dk'dır. Hastamızın bu tedavi sonrasında devam edecek olan aktif tel tedavi süreci buna dahil değildir.

Bütün kayıtların saklanma süresi en az beş yıldır. Değerlendirme yapılan bireylerin kendi isteği doğrultusunda çalışma kapsamı dışında kalabilme hakkı vardır. Böyle bir karar Diş hekimliği Fakültesinin tedavi hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecektir.

Verilen randevu tarihlerinde kontrole gelmeyen, tüm uyarılara rağmen ağız temizliğine dikkat etmeyen ve uyum göstermeyen bireyler araştırma kapsamı dışına çıkarılacaktır. Ağız hijyeni yetersiz olan, dişeti problemleri ve çürükleri bulunan hastalarda tel tedavisine başlanmamaktadır. Çünkü kötü ağız hijyeni hem tedavinin seyrini etkileyerek tedavi süresini uzatmakta hem de diş çürüklerine hatta diş kayıplarına neden olmaktadır. Tel tedavisine ancak yeterli ağız hijyeni sağlandıktan, dişetleri sağlığına kavuştuktan ve tüm çürüklerin tedavisi yapıldıktan sonra başlanmaktadır.

Çalışmaya dahil olan bireylerin çalışma ile ilgili soruları en kısa sürede yanıtlanacaktır. Sorular doğrudan araştırma yürütücüsüne ve/veya yardımcı araştırmacılara sorulabilir. Bu konuda gerekirse 0 332 223 11 74 numaralı telefonu kullanabilirsiniz.

Yukarıdaki “ 2 “ sayfadaki oluşun metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullar altında “Hızlı Üst Çene Genişletilmesi Yapılan Hastalarda Ses Fonksiyonunun Değerlendirilmesi” isimli klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı/velisi olduğum hastanın katılmasını kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Katılımcının velisi

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı: Dt. Gizem YURTTADUR

Adres: SÜ Diş Hek. Fak. Ortodonti ABD

Tel. 0 332 223 1174

İmza

EK-B. Kontrol Grubu İçin Etik Kurul Onaylı Bilgilendirilmiş Gönüllü Onayı Formu

Çocuğunuzun Selçuk Üniversitesi Dis Hekimliği Fakültesi tarafından yapılan çalışmamıza katılıp katılmamasında tamamen serbestsiniz. Aşağıda bu çalışmayla ilgili bazı bilgiler bulacaksınız.

“Hızlı Üst Çene Genisletilmesi Yapılan Hastalarda Ses ve Nazal Fonksiyonun Değerlendirilmesi” adlı klinik çalışmamızda 2 grup bulunmaktadır. Herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olan hastalar bizim kontrol grubumuzu oluşturmaktadır. Çalışmaya uygunluğunuza karar verildikten sonra Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz polikliniğinde sorumlu öğretim üyesi ile birlikte ses analizi yapılacaktır. İlk ses analizi yapıldıktan 6 ay sonra ses analizi tekrarlanacaktır. Bu sürede herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmayacaktır.

Çalışmanın yürütücüsü Prof.Dr.Faruk Ayhan Başçiftçi ve yardımcı yürütücüsü Dt.Gizem YURTTADUR’dur. İlgili kişilere 0535 868 84 25 numaralı telefonla ulaşabilirsiniz. Çalışmaya katılacak bireylerin çalışma kapsamında kalacağı süre 6 aydır. Araştırmamızda kan örneği alınmayacak ve herhangi bir ilaç kullanılmayacaktır.

Araştırma kapsamındaki bireylerin özel hayatını korumak amacıyla kod, güvenlik numarası vb. yöntemler uygulanacaktır. Hastalardan alınan bütün kayıtlar araştırma yürütücüsü tarafından toplu halde tutulacak ve saklanacaktır. Bütün işlemler bittikten sonra vaka uygun şekilde arşivlenecektir. Tüm hastaların kişisel bilgileri gizli tutulacaktır. Sadece hastanın doktoru ve vakayı takip ettiği danışmanı tarafından bilgilere ulaşılabilir.

Baslangıç örneklerinin elde edilmesi yaklaşık 30-60 dk’dır.Bütün kayıtların saklanma süresi en az beş yıldır. Değerlendirme yapılan bireylerin kendi isteği doğrultusunda çalışma kapsamı dışında kalabilme hakkı vardır. Böyle bir karar Diş hekimliği Fakültesinin tedavi hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecektir. Çalışmaya dahil olan bireylerin çalışma ile ilgili soruları en kısa sürede yanıtlanacaktır. Sorular doğrudan araştırma yürütücüsüne ve/veya yardımcı

araştırmacılar sorulabilir. Bu konuda gerekirse 0 332 223 11 74 numaralı telefonu kullanabilirsiniz.

Yukarıdaki “1 sayfalık” metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullar altında “Hızlı Üst Çene Genisletilmesi Yapılan Hastalarda Ses Fonksiyonun Değerlendirilmesi” isimli klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı/velisi olduğum hastanın katılmasını kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Katılımcının velisi

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı: Dt. Gizem YURTTADUR

Adres: SÜ Dis Hek. Fak. Ortodonti ABD

Tel. 0 332 223 1174

İmza

10. ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Konya’da dünyaya geldi. İlk ve orta öğrenimini Konya’da tamamladıktan sonra, 2006 yılında Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde lisans eğitimine başladı. 2011 yılında Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde diş hekimi unvanı aldı. 2012 yılında Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitime başladı. Halen aynı bölümde uzmanlık öğrencisi olarak çalışmaktadır. Evlidir. Bir çocukludur. Yabancı dili İngilizcedir.

