



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİM VE SPOR ANABİLİM DALI

**SOLUNUM KAS ANTRENMANIN NEFESLİ
ÇALGICILARDA ÜFLEMeye VE ŞANCILARDA SES
PERFORMANSINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Coşkun YILMAZ

**Samsun
Mayıs-2018**



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİM VE SPOR ANABİLİM DALI

**SOLUNUM KAS ANTRENMANIN NEFESLİ
ÇALGICILARDA ÜFLEMeye VE ŞANCILARDA SES
PERFORMANSINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Coşkun YILMAZ

**Danışman
Doç. Dr. Özgür BOSTANCI
II. Danışman
Doç. Dr. Seyhan BULUT**

**Samsun
Mayıs-2018**

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Coşkun YILMAZ tarafından Doç. Dr. Özgür BOSTANCI Danışmanlığında hazırlanan “Solunum Kas Antrenmanın Nefesli Çalgıcılarda Üfleme ve Şancılarda Ses Performansına Etkisinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 07/05/2018 tarihinde yapılan sınav ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. M. Yalçın TAŞMEKTEPLİGİL
(OMÜ Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi)

Üye: Doç. Dr. Özgür BOSTANCI
(OMÜ Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi)

Üye: Doç. Dr. Kenan ŞEBİN
(Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi)

ONAY

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / /.....

Prof. Dr. Ahmet UZUN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Öncelikle Yüksek Lisans sürecimde ve “Solunum kas antrenmanının nefesli çalgıcılarda üfleme ve şancılarda ses performansına etkisinin araştırılması” başlıklı araştırmamızın her aşamasında değerli görüş ve önerileriyle beni yönlendiren, sabırla dinleyen, tecrübelerini, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tez danışmanım Doç. Dr. Özgür BOSTANCI hocama en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Lisans ve lisansüstü eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. M. Yalçın TAŞMEKTEPLİGİL, Prof. Dr. Soner ÇANKAYA, Doç. Dr. Menderes KABADAYI ve ikinci Danışmanım Doç. Dr. Seyhan BULUT, teşekkürü bir borç bilirim. Tamamlamış olduğumuz çalışmanın çeşitli aşamalarında görüş ve düşüncelerinden faydalandığım Arş.Gör. M. Hakan MAYDA, Arş. Gör. Ali Kerim YILMAZ, ses kayıt ve analizinde yardımcı olan Burak ERTETİK’e, Samsun Devlet Opera ve Balesi Müdürlüğü Sanatçılarna, Samsun Büyükşehir Belediyesi Bando takımı sanatçılarna, Öğr. Gör. Ayşegül KELEŞLER GÜMÜŞ hocama, OMÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü’nün akademik ve idari personellerine ve O.M.Ü Proje Yönetimi Ofisine (PYO) teşekkürlerimi sunuyorum. Son olarak tüm bu süreçte her daim arkamda olduklarını hissettiren, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, sabırla çalışmalarımı tamamlamam için güç veren, çoğu zaman ihmal etmek zorunda kaldığım değerli Ailem’e teşekkür ederim.

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.YDS.1904.17.005 proje numarası ile desteklenmiştir.

ÖZET

“SOLUNUM KAS ANTRENMANIN NEFESLİ ÇALGICILARDA ÜFLEMEMEYE VE ŞANCILARDA SES PERFORMANSINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI “

Amaç: Solunum Kas Antrenmanının (SKA) Bakır üflemelilerde ve Şancılarda Performansa Etkisinin Araştırılması

Materyal ve Metot: Çalışmaya 20 şancı, 10 bakır üfleme sanatçısı katılmıştır. Her iki grup kendi aralarında denek ve kontrol grubu olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Katılımcıların SKA öncesi ve sonrası solunum parametreleri, solunum kas kuvvetleri, müzikal performansları değerlendirilmiş ve ayrıca Kişisel Bilgi Formu, performans sonrası Borg zorlanma anketi, Kendini Değerlendirme Envanteri uygulanmıştır. SKA'ı POWERbreathe marka Classic model ile MİP değerinin %40 a denk gelecek şekilde ayarlandı ve haftalık olarak 1 kademe(10 cmH₂O) artırılmıştır. Ses kayıtları Profesyonel stüdyoda, ayakta, mikrofon mesafesi 30 cm, sabah saat 09:00-12:00 saatleri arasında yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan sanatçıların yaş ortalamaları 30,80±7,21 yıl, ağırlıkları 78,13±25,66, kg, boyları ise, 1,73±,11cm, VKİ, 25,78±6,68, sanat yılları ise 10,31±4,55, yıl olarak hesaplanmıştır. Antrenman sonrası ve öncesi fark değerleri arasındaki farklarda solunum fonksiyon test sonuçlarında, FVC, FEV₁, FEF_{max}, SVC, İC, MVV, PEF_{max} ve Solunum Kas Kuvvet değerlerinde MİP-MEP değerleri arasında da anlamlılık görülmüştür(p<0,05). Kendini değerlendirme indeksi ve Borg Algılanan Zorluk düzeyini belirleme anketine verilen cevaplarda anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (p<0,05). Ses analiz değerleri arasındaki farklarda ise sanatçının tek nefeste en uzun süre boyunca devam ettirdiği ince dB ve süre bakımından anlamlı, kalın sesin dB değerinden ise yakın da olsa (p:0,055)anlamlılık tespit edilmiştir.

Sonuç: SKA sanatçıların subglottal basınçlarını yükselttiği ve akciğerdeki FRC kapasitesini devreye sokup daha fazla hava giriş ve çıkışına sebep olduğu için şancılarda ve bakır üfleme enstrüman kullanan sanatçıların müzik performanslarını geliştirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Solunum kas antrenmanı, Şancı ve bakır üflemelilerde solunum,

Coşkun YILMAZ, Yüksek Lisans Tezi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Mayıs-2018

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE RESPIRATORY MUSCLE TRAINING BLOWING IN THE WIND MUSICIANS AND SINGER SOUND PERFORMANCE

Aim: Investigation of Respiratory Muscle Training (SCA) on the Performance of Wind Musicians (Copper Blown) and Singer

Material and Method: There are 20 volunteers and 10 wind instrument (copper blowing) artists participated in the work. It is divided into 4 groups. Respiratory parameters, respiratory muscle strengths, musical performances, personal information form, post-performance Borg strain survey, self-assessment inventory were applied. The SKA is adjusted to 40% of the MiP value with the POWERbreathe Classic model and is increased weekly by 1 stage (10 cmH₂O). Sound recordings In a professional studio, there is microphone distance 30 cm, It was held between 09: 00-12: 00.

Results: The average age of the participants participating in the study was 30.80 ± 7.21 , year, the weight 78.13 ± 25.66 kg, height 1.73 ± 11 cm, BMI, 25.78 ± 6.68 , and 10.31 ± 4.55 years of the art years. Differences between post-training and pre-training difference values showed significant differences between MiP-MEP values in pulmonary function test results, FVC, FEV₁, FEF_{max}, SVC, IC, MVV, PEF_{max} and Respiratory Muscle Strength values ($p < 0,05$). A significant correlation was found between the answers to the questionnaire to determine the self-rating index and the Borg Perceived Difficulty level ($p < 0.05$). In the difference values between the values of the sound analysis, it is found that the artist has a significant in slim voice dB and duration, was found to be significantly higher than the dB of the thick voice ($p: 0.055$).

Conclusion: SKA improves musical performances of wind instrument (copper blowing instruments) and voice artists they raise subglottal pressure and engage the FRC capacity in the lungs and cause more air in and out.

Keywords: Respiratory muscle training, Respiratory in brass instrument and singers,

SİMGELER VE KISALTMALAR

- BÜD:** Bakır üflemeli denek
BÜK: Bakır üflemeli kontrol
Cm: Santimetre
cmH₂O: Santimetre su basınç birimi
dB: Desibel
FEB: Fonasyon eşik basıncı
FEV₁: 1sn zorlu ekspirasyon volümü
FVC: Zorlu vital kapasite
F₀: Temel frekans
Hz: Hertz
KD: Kendini değerlendirme envanteri
kHz: Kilohertz
LR: Larengeal rezistans
MEP: Maksimum ekspirasyon basıncı
MİP: Maksimum inspirasyon basıncı
MFT: Maksimum fonasyon süresi
mmHg: milimetre civa
MVV: Maksimum Gönüllü Ventilasyon
PEF_{max}: Maksimum Pik Ekspirasyon Akışı
Ps: Subglottik Basınç
Po: İntraoral Basınç
ŞD: Şancı Denek
ŞK: Şancı Kontrol
SKA: Solunum Kas Antrenmanı
SBS: Ses Basınç Seviyesi
T: Toplam
VRB: Ses Aralığı Profili
VKİ: Vücut Kitle İndeksi

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Sesin Oluşumu | 4 |
| 2.1.1. Sesin Fiziksel Özellikleri..... | 5 |
| 2.1.2. Ses Analiz Yöntemleri..... | 6 |
| 2.2. Bakır Üflemeli Nefesli Çalgılar | 11 |
| 2.2.1. Korno | 12 |
| 2.2.2. Trompet | 13 |
| 2.2.3. Trombon | 13 |
| 2.2.4. Tuba | 14 |
| 2.3. Şan Tekniği | 14 |
| 2.3.1. Registerler..... | 15 |
| 2.3.2. Vibrato, Tremolo Ve Trill | 16 |
| 2.3.3. Ses Grupları | 17 |
| 2.4. Ses ve Solunum İlişkisi | 19 |
| 2.4.1.Solunum Sistemleri ve Organları | 19 |
| 2.4.2.Solunum Mekanığı | 20 |
| 2.4.3.Solunum Kasları | 20 |
| 2.5.Solunum Kas Egzersizleri | 22 |
| 2.5.1. Bakır Üflemeliler de Solunum Egzersizleri | 24 |
| 2.5.2. Şancılar da Solunum Egzersizler | 26 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 28 |
| 4. BULGULAR | 34 |
| 5. TARTIŞMA | 47 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 54 |
| KAYNAKLAR | 55 |
| EKLER | 63 |
| ÖZGEÇMİŞ | 68 |

1.GİRİŞ

Ses üretiminin merkezi parçası olan Solunum sistemi, vokal kıvrımlar fonasyona katılmaya başladığında ortaya çıkan subglottik basıncı (Ps) düzenler (Sundberg,1987). Ps'nin sürekli ayarlanması ses seviyesi (dB), temel frekans (f_0) ve ses yolu rezonansları gibi ses üretiminin diğer temel parametrelerini etkilediğinden sesin üretimi için önemlidir (Leanderson ve ark., 1987; McAllister ve Sundberg, 1998; Sundberg ve ark., 1993). Ses üretiminin kalitesi ve performansı, solunum, fonasyon ve rezonans sistemleri arasındaki koordinasyona bağlıdır.

Şancılar ve Bakır Üflemler sanatçılar alt ve üst solunum sistemlerini, nefes kontrolünü doğru şekilde uygulaması onların uzmanlıklarının bir göstergesidir (Beth ve ark., 1985). Nefes kontrolü veya desteği, istenilen bir sesin solunum basıncını, glottal direncini ve hava akışını düzenleme yeteneğidir. Bu şarkı söylemede ve bakır üflemler enstrümanlarda sesin kalitesindeki mükemmellik için gereklilik olarak kabul edilir (Baydar, 2003).

Bakır üflemler enstrümanlar, doğru ve kaliteli ses çıkartma prensibi ile fiziksel kondisyon, beyinsel faaliyet ve müzikal tecrübenin bir bileşimi ile çalışmaktadır. Bu enstrümanlarda ses oluşumunun başlıca kaynağı doğal olarak nefestir. Bakır enstrüman kullananlarda solunum sistemi, müzikal aletin ortaya çıkardığı direncin üstesinden gelmek için ekstra efor sarf eder. Müzikal bağlamda, bu çabalara nefes desteği denir. Nefes desteği, “belirli bir notayı veya müzikal bir pasajı çalmak için gerekli olan hava akımı, hava hızı ve basıncının kontrolü ile doğrudan bağlantılı olan performansını kontrol etmek için sanatçı tarafından kullanılan fizyolojik süreçlerdir” (Cossette ve ark., 2008).

Akciğer hacimlerinin kontrolü, ses basınç seviyesini (SBS) ve dolayısıyla sesin oluşumunda şiddeti ayarlayan Ps üzerine doğrudan etkisi olduğu bilinmektedir (Ray, 2017). Yüksek akciğer hacimlerinde Ps en üst seviyededir, yüksek sesle fonlama esnasında algılanan çaba, genellikle düşük ses seviyelerine göre daha azdır. Düşük akciğer volümlerinde ise yüksek sesle fonlama için yeterli Ps değerlerinin elde edilmesi en zordur (Ray, 2017; Sundberg, 1990). Yalnızca Ps'nin iki katına çıkarılması, SBS'yi her yerde 6 dB'den 9 dB'ye yükseltir. Buna ek olarak şarkıcılar, Ps'deki değişiklikleri kontrol edemezse, ses performanslarının algılanan kalitesine zarar verebilir.

Şarkı söylemek için sesin derece ve yüksekliği bağımsız olarak kontrol edilmelidir yani Ps söylenen her notaya göre uyarlanmalıdır. Özellikle şancıların, sesinde arzuladığı yükseklik ve aralığı elde edebilmesi, Ps'yi düzenleme kabiliyetine bağlıdır (Tıtze,I.,1991).

Literatürde SKA üzerine yapılan ilk çalışmaların, solunum hastalığı (KOA, Dispne, Astım) olan kişilerde solunum fonksiyonlarını ve yaşam kalitelerini artırmak için yapıldığı görülmektedir. Ortaya çıkan sonuçlar spor bilimcilerinin dikkatini çekmiş ve SKA'nın sporcuların solunum kas kuvvetini artırdığı, dayanıklılık ve egzersiz performansını yükselttiğini tespit etmişlerdir (St Croix ve ark., 2000; Harms ve ark., 2000; Shell ve ark., 2001; Lomax ve McConnell, 2003; Volianitis ve ark., 2001; Romer ve ark., 2002; Romer ve ark., 2002; Lomax ve McConnell, 2009; Weiner ve ark., 1999; Kilding ve ark., 2010; HajGhanbari ve ark., 2013; Dries ve Ark.,2017; Gosselink ve Decramer, 1994; Lisboa ve ark., 1997; Lacasse ve ark., 2006; Hill ve ark., 2010).

Şancılarda ve bakır üfleli sanatçılar üzerinde yapılan çalışmalar, şarkı söylemek ve fonetik işlevler için geniş akciğer hacmi aralığına ihtiyaç duyulduğunu ve ortaya çıkan basınçları kontrol altına almak için de artmış solunum fonksiyonu ve kas aktivitesinin gerektiğini belirtmişlerdir (Traser ve ark., 2017; Tang ve ark., 2008; Watson ve ark.,1990).

Şancıların ve Bakır üfleli enstrüman kullananların ses üretmek için yaptığı solunum manevraları, solunum kas antrenmanının (SKA) sürekli bir formu olarak düşünülebilir (Antoniadou ve ark., 2012). SKA, egzersiz yoluyla solunum kaslarının kuvvetini ve işleyişini iyileştirmeyi amaçlayan bir teknik olarak tanımlanır (Cossette ve ark., 2008; Dries ve Ark., 2017). Bakır üfleli enstrüman kullanımı solunum sisteminin en yorucu aktivitelerindendir ve özellikle profesyonel müzisyenlerin üstün performansı gösterebilmeleri için düzenli uygulama yapmaları gerekmektedir (Deniz ve ark., 2006; Dries ve Ark., 2017; Antoniadou ve ark., 2012).

Solunum organlarının etkili kullanımı müzisyenler için önemlidir (Antoniadou, 2012). Bu nedenle SKA'nın fonlamaya etkisi araştırmaya açık bir konudur. Solunum kas kuvvetindeki değişiklikler, solunum desteğinin mekanizmasında ve şarkı tekniğinde değişikliğe yol açar. Artmış inspiratuar kuvvet, yüksek akciğer volümlerin de Ps'nin düzenlenmesine diğer taraftan artan ekspiratuar kas kuvveti, Ps'nin düşük akciğer volümlerinde düzenlenmesine yardımcı olabilir. Birçok ses pedagoji uygulaması, hava

akışı ve akciğer hacimlerini kontrol etmeyi amaçlar ve ağırlıklı olarak nefes desteği ve kontrolü kavramlarına odaklanır (Ray, 2017). Fakat eğitimli şarkıcılarda ve bakır üflemeli enstürman kullananlarda artmış solunum kas kuvvetinin hava akışı ve fonasyona etkisi tam olarak bilinmemektedir. Eldeki bilgilere dayanarak çalışmanın amacı, Solunum kası antrenmanının bakır üflemecilerde üflemeye ve şancılarda ses performansı üzerinde ölçülebilir etkileri olup olmadığını araştırmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1.Sesin Oluşumu

Ses insanın duyabilme titreşimi sınırları içinde meydana gelen ve havada oluşan basınç değişimleridir (Say, 1985). İnsanın duyabileceği ses aralığı 16 Hz ile 20.000 Hz. arasındadır. Ses seviyesi aralığı ise 0 ile 120 dB arasındadır. Sesin oluşabilmesi için hava şarttır, havanın olmadığı ortamda ses meydana gelmez ve yayılmaz. Bunun için sesin yayılabilmesi için mutlaka gaz, sıvı ya da katı ortamların bulunması gerekmektedir (Anıt, 1999).

Bronşlardan çıkan havanın ses telleri (vokal kord) bölgesinden geçişi sırasında, ortaya çıkan emme basıncı, havanın alt bölgeden başlayarak kapanmasına ve sonra açılmasına neden olur. Bu sırada vokal korttaki her bir ses telinde değişimler meydana (incelme, kalınlaşma, titreme ve dalgalanmalar) gelir (Özgür, 2016). Burada ortaya çıkan ses sade, zayıf ve tonsuzdur. Bu sesin üzerine rezonans (yankı) eklenerek sesin tonu (rengi) oluşur. Herkesin farklı ses tonuna sahip olma sebebi de budur. Sesin çıktığı yerden kulağa vuran dalgaların frekansına 'perde' denir. Perde yüksekliği, ses tellerinin boyutu ile orantılıdır. Ses tellerinin uzunluğu büyüdükçe ses kalınlaşır (pesleşir) küçüldükçe daha ince (tiz) sesler oluşur (Gökoğlu, 2009). Ses tellerinin uzunlukları ortalama olarak, çocukta 5-15 mm, kadında 14-18mm ve erkekte 18-25 mm'dir.

İnsan sesinin özelliği kalitesi veya tonu (rengi) olarak da tanımlanan tınısıdır. Tını, vokal kordun kapanma ve rezonansa kadarki sürecindeki düzenlemedir. Ses tellerinin pozisyonu ve şekli, vokal kordun kapanma hızı, akciğerden gelen hava basıncı tınıyı etkiler. İnsan sesinin tonu, rezonans boşluklarında meydana gelir. Titreşim sayısı sesin inceltirken tonunu belli eder. Titreşim sayısının artması sesi inceltir, azalması ise kalınlaştırır. Buna karşın ses şiddeti, vokal kortta oluşur. Sesin şiddeti akciğer hacmi ve solunum sisteminde geçen hava miktarı ile orantılıdır (Doyle ve ark., 2003).

Ses dalgalar bütünüdür. Nesnelerin titreşimi sonucunda oluşan, uygun ortamda (su, hava,) başlangıç noktasından varış alanına sıkışma ve genişlemeler halinde devam eden dalgadır. İnsan vücudunda dışarı çıkarılan havanın, gırtlak şekli ve ağız hareketleriyle atılan havanın basıncının ayarlanması ile insan sesi meydana gelir. İnsan sesleri kadın ve erkek olmak üzere ikiye ayrılır, bu iki farklılık ta kendi arasında incelik ve kalınlık kavramına göre sınıflandırılır. Buna göre en ince sestten başlayarak kalına

doğru sıralanırsa: kadınlarda; Soprano, Mezzo-Soprano, Alto, erkeklerde; Tenor, Bariton, Bas (Öğüt, 2002).

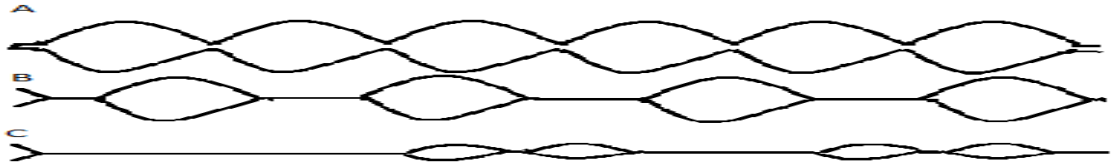
Tiz sesler genel olarak kafa registeri, pes sesler ise göğüs registeri olarak tanımlanır (Otacıoğlu, 2012). Tiz seslerde, vokal kordun kenarları incilir ve gerginleşir. Ön kısımdan kapanarak karşı karşıya gelirler (Doyle ve ark., 2003).

Bakır üflemeli çalgılarda ise hava sütunu, sanatçının akciğer kapasitesine ve dudağını kullanımına bağlı olarak titreşir. Sanatçı dudaklarını iyi kullanırsa, titreşimin gövdede hava sütunu boyunca yayılımını sağlar (<http://www.nuveforum.net/1738-genel-kultur-u-u/71351-uflemeli-calgilar-uflemeli-calgilarda-sesin-olusmasi>).

2.1.1. Sesin Fiziksel Özellikleri

Sesin dört ana özelliği vardır. Bunlar, perde, şiddet, kalite ve rezonanstır (Sarıca, 2012).

Perde; Bir sesin kalın veya inceliğini perdesinden anlarız. Fizikteki adı frekanstır ve Hertz (Hz) cinsinden ölçülür (Sarıca, 2012). Frekans, ses titreşim kıvrımlarının 1 saniyedeki titreşim sayısıdır ve temel frekans (F_0) olarak bilinir. Perdenin algılanmasına katkıda bulunan birçok faktör olsa da en önemli olanı frekanstır (Samian, 2007). Akustik ses analizi parametrelerinde detaylı olarak anlatılmıştır.



Şekil 1: Ses kıvrımlarının titreşim şekilleri A: Falsetto, B: Modal, C: Nabız Registeri (Sarıca. S.2012).

Şiddet; Ses titreşiminin dalga genliklerine bağlıdır. Sesin yayılma doğrultusunda dik bir düzlemde 1cm^2 'lik yüzeye 1sn 'de verdiği ses enerjisidir (watt/cm^2). Sesin basınç seviyesini anlatan desibel (dB) birimidir. Ses basınç seviyesi için referans değer $20\ \mu\text{Pa}$ 'dır. Sesin şiddeti P_s ve ses kıvrımlarının gerilimi ile değişir. Ses şiddetinin kontrolün de yüksek frekanslarda hava akımı, düşük frekanslarda ise ses kıvrımı direnci daha etkilidir. Ortalama erişkin kadın ve erkek yaklaşık açık alanda 70 dB şiddette konuşur (Kaya,2002). Şiddet, halk arasındaki karşılığı gürlük olup sıklıkla kullanılmaktadır (Thorpe, 2001).

Kalite; Sesin düzgün bir şekilde titreşimi ile ortaya çıkan, kulağa hoş gelen özelliğidir. Ses kalitesi jitter, shimmer gibi pertürbasyon parametreleri ve çeşitli gürültü parametreleri ile ölçülür. Bu değerlerin kendine özgü belirli bir düzeyin üstünde olması ses kalitesinin bozukluk göstergesidir. Belirlenen düzeyde olması veya yakın olması da, sesin kalitesini göstermemektedir (Kılıç,2002). Sesin kalitesini Akustik olarak belirlemede en temel özellik sesin 'spektrum analizidir'. Spektrum kompleks bir tondaki frekans sayısı ve dalga genlikleri olarak ifade edilir. Ses kalitesi, ses kıvrımlarının vibrasyonu ve rezonans ile de belirlenebilir (Minifie,2003).

Rezonans; Glotiste meydana gelen sesin farenks, ağız ve burun boşluklarında işlenerek şiddetlenme ve zayıflama gibi değişikliğe uğrama sürecine rezonans adı verilir (Kılıç,2002). Rezonansdan dolayı şiddeti artan frekans alanlarına 'formant' denir. Rezonans, sese kişilik ve fonetik özellik kazandırır (Kaya, 2002).

2.1.2.Ses Analiz Yöntemleri

Elektromiyografi; İğne elektrotlar yardımı ile motor ünitenin potansiyel değişimlerini ölçülmesidir. Ekstresek (infrahyoid-strep, suprahyoid kaslar) larenks kaslarına dışarıdan iğne batırılarak, intrensek kaslara ise krikotiroit ligaman arasından girilerek veya direkt larenks muayene metodları ile ulaşılır (Sarıca,2012). Larenksin kas ve sinirlerinin bütünlüğünü değerlendiren, aritenoit dislokasyonu gibi ses kıvrımlarının mekanik doku takibi, ses kıvrım kuvvet kayıpları ve paralizilerinin ayırıcı tanısında, zedelenme sonrası sinir düzelmesinin tahmin ve belirlenmesinde kullanılır (Cevanşir ve Gürel,1982; Kaya,2002).

Aerodinamik Analiz; Ses üretiminin ana sistemi nefesin iyi ve kaliteli bir fonasyon için belirleyici faktör olmasından dolayı solunum sistemidir. Solunum fonksiyonları ile fonasyon esnasında hava akımı ve ağız içerisindeki Ps ölçülür (Sarıca, 2012). Bazı parametreler basınç ile bazıları da hava akımı ile ilgilidir. Solunum fonksiyon testleri 'spirometre' cihazı ile yapılır. Sesin aerodinamik performansında genel olarak Ps, supraglotik basınç, glotisteki hava akımı ve volem hızı araştırılır (Kaya, 2002).

Tidal Volüm; Normal solunum sırasında akciğerlere giren ve çıkan hava miktarıdır.

Fonksiyonel Rezidüel Kapasite; Normal solunumda hava atımından sonra akciğerlerde kalan hava miktarıdır.

İnsprasyon Kapasitesi; İstirahat halinde hava atımı sonunda yapılan derin bir nefes alımı ile akciğerlere alınan gaz miktarıdır.

Total Akciğer Kapasitesi; Maksimum nefes almadan sonra akciğerlerdeki toplam hava miktarıdır.

Vital Kapasite; Derin nefes almadan sonra akciğerlerden atılan maksimum hava miktarıdır.

Fonasyon hava akım hızı; Normal ses perdesi ve şiddetinde fonasyon için ortalama glotisten geçen hava akımı ve hızı ortalama 200ml/s'dir. Fonasyon hava akım hızı belirtilen değerden az ise solunum yetersizliği veya hastalık belirtisidir (Dejonckere, 2000). Hava akım hızı normalin üzerinde ise ses kıvrımı paralizisi, kitle lezyonu, polip veya nodül gibi ses kıvrımlarının kapanmasını bozan hastalıklar düşünülür (Giovanni ve ark.,1999).

Subglotik hava basıncı; Alt solunum yolları fonasyon sistemin aerodinamik gücüdür. Göğüs boşluğu içerisindeki basınç, soluk alma sırasında atmosfer basıncından (760 mm/hg) daha fazla olduğu için hava akımı alveollerden ses kıvrımlarına doğru olur. Ses kıvrımlarının titreşiminin devamı için Ps gereklidir. Ps belirleyen etkenler göğüs duvarı ve akciğerlerin esnekliği, göğüs ve karın kasları ile diyaframın kasıl kuvvetleridir. CmH₂O olarak ölçülür (Yelken,2005). Soluk borusu içerisine kateter ile direkt ölçüm yapılabildiği gibi, kansız yöntem olarak sessiz harf sırasında (Fonasyon sırasında dudaklar kapandığı anda ses kıvrımları açılır, intraoral basınç subglotik basınca eşit olacaktır) intraoral hava basıncı (Po) ile Ps'nin tahmini ile belirlenir (Smitheran ve Hikson,1981).

Fonasyon eşik basıncı (FEB); Ses kıvrımlarını titreştiren en az miktardaki Ps'dir. FEB hidrasyon/dehidrasyon ve vokal yorgunluk gibi belirsiz farklılıkları değerlendirmede kullanılır (Samian,2007).

Larengeal rezistans (LR); Translarengeal hava basıncının, hava akımına oranıdır (Smitheran ve Hikson,1981). LR standart ses perdesinde ve şiddet değerlerinde yapılmalıdır. Ses kıvrımlarının kapanma şiddetini ve addüksiyon gücü gibi larenksin fiziksel özelliklerini yansıtır (Yelken,2005).

s/z oranı; Bir nefeste maksimum çıkartılabilecek (s harfinin) süresinin maksimum (z harfi) süresine oranıdır. Ölçüm maksimum konuşma süresi gibi yapılır. Normalde bu oran 1/3'ün altındadır (Yelken,2005).

Maksimum Fonasyon Süresi (MFT); Ayakta, doğru postürel pozisyonda, (fonasyon açısından) bireyin rahat bir tonda derin bir soluk alma sonrasında “a” sesini solunum akış volümünü ekonomik olarak kullanarak sürdürdüğü en uzun sürenin saniye cinsinden değeridir (Yiğit,1998).

Akustik Ses Analiz; İnsanın mevcut ses durumunu hakkında rakamsal ve görsel değerler elde etmemize olanak sağlayan analizdir. Tekrar edilebilen bir yöntem olduğundan karşılaştırmalar yapılabilir. Değerlendirme bireylere göre farklılık gösterir, aynı kişi tarafından farklı zamanlarda yapılan değerlendirmeler arasında da farkların olması nedeniyle subjektif ses değerlendirme yöntemidir (Kılıç ve Okur,2001). Akustik çalışmalar canlı ya da kaydedilmiş ses kullanılarak yapıldığı için girişimsel işlem değildir. Ses kaydı uygulaması için yüksek kaliteli mikrofon, ses kartı, preamp ve akustik analiz programı bulunan bilgisayardan yararlanır. Uygulayan kişinin akustik analiz uygulaması ve değerlendirilmesi hakkında temel bilgilere sahip olmalıdır (Aronson ve Bless, 2012). Ses analiz programları ile F_0 , dB ve frekans düzensizlikleri ve gürültü parametreleri ölçülür (Kılıç ve Okur 2001).

Kaynak Filtre Teorisi; Bu teoriye göre konuşma sesi ses kıvrımları düzeyinde oluşan kaynak sesin ses yolunda filtrelenmesi ile oluşur. Formantlar, bant genişliği, frekans ve dalga genliği özellikleri vardır. Konuşma sesinin içeriğinde, F_0 ve harmoniklerden oluşan rezonans ses yanında, gürültü sesi ile patlama sesleri bulunur (Aronson ve Bless, 2012).

Dijital Sinyal İşleme; Akustik analiz yöntemleri bilgisayar tabanlı programlardır. Analog bir sesin bilgisayara aktarılması için analog/dijital dönüştürücü ses ara yüzüne (ses kartı) ihtiyaç vardır. Ses kartı dört basamaktan oluşur, filtreleme, örnekleme, niceleme ve kodlamadır. Filtreleme; akustik enerjinin eşitlenmesidir. Örnekleme; belirli zamanlarda farklı ölçümler alınmasıdır. Niceleme, akustik sinyalin dalga genlik (amplitüt) değerlerini ayrı ünitelere çevirir. Çevrilerek dijitalize edilen sinyalin örnekleme ve bit çözünürlük hızı ne kadar yüksek ise sinyal kalitesi o kadar yüksektir. Kodlama; örnekleme ve niceleme ile belirlenen değerlerin sıralanarak bilgisayarda okunabilecek dosyaya dönüştürülmesidir (Aronson ve Bless, 2012).

Nyquist göre akustik bir sinyalin geçerli bir dijital karşılığının oluşturulabilmesi (Sarica, 2012) için en yüksek frekansın iki katı kadar örnekleme hızı ve bu frekansın

üstündeki tüm sinyaller örneklemeden önce filtrelenip analiz dışında bırakılması gerekir (Aronson ve Bless, 2012).

Temel frekans (F_0); Perde, yarım ses aralıklarından veya notalardan oluşan müzikal frekans seviyeleri ile gösterilir. Frekans ise ses kıvrımlarının saniyedeki titreşim sayısına eşit olan temel frekans anlaşılır ve F_0 olarak temsil edilir. F_0 , kişinin konuşma sesinin tonunu belirleyen ses frekansıdır. Ses kıvrımlarının saniyede oluşan açılma kapanma döngü sayısıdır. Sesin kalınlık ve inceliğini bildirir ve Hertz (Hz) ile ifade edilir. Bu değer ergenlik öncesi kız ve erkeklerde 220-240 Hz civarında iken erişkin erkekler ve kadınlarda sırası ile ortalama 100-150 Hz ve 150-250 Hz arasındadır. Temel frekansın değişmesi glotik döngünün hızının değişmesidir (Cevanşir ve Gürel, 1982; Kılıç, 2002).

Frekansın değiştirilebilmesi ses kıvrımlarının gerginliğini, kütesini ve Ps değiştirerek, larenksin hareketleri ile sağlanır (Yelken, 2005). Ses kıvrımlarının gerginliğinin ve kütesini değiştirme tiroaritenoit, interaritenoit ve krikoaritenoit kaslar ile gerçekleştirilir.

Tablo.1. Ses frekanslarının hertz(Hz) cinsinden değerleri

| SES FREKANSLARININ HERTZ CİNSİNDEN DEĞERLERİ | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Oktav 0 | Oktav 1 | Oktav 2 | Oktav 3 | Oktav 4 | Oktav 5 | Oktav 6 | Oktav 7 |
| DO | 16,35 | 32,7 | 65,4 | 130,8 | 261,6 | 523,2 | 1046,4 | 2062,8 |
| DO DİYEZ | 17,32 | 34,64 | 69,28 | 138,56 | 277,12 | 554,24 | 1108,5 | 2217 |
| RE | 18,35 | 36,7 | 73,4 | 146,8 | 293,6 | 587,2 | 1174,4 | 2378,8 |
| RE DİYEZ | 19,45 | 38,9 | 77,8 | 115,6 | 311,2 | 622,4 | 1244,8 | 2489,6 |
| Mİ | 20,6 | 41,2 | 82,4 | 164,8 | 329,6 | 659,2 | 1318,4 | 2636,8 |
| FA | 21,83 | 43,66 | 87,32 | 174,64 | 349,28 | 698,56 | 1397,1 | 2794,2 |
| FA DİYEZ | 23,12 | 46,24 | 92,48 | 184,96 | 369,92 | 739,84 | 1479,7 | 2949,4 |
| SOL | 24,5 | 49 | 98 | 196 | 392 | 784 | 1568 | 3136 |
| SOL DİYEZ | 25,96 | 51,92 | 103,84 | 207,68 | 415,36 | 830,72 | 1661,4 | 3322,9 |
| LA | 27,5 | 55 | 110 | 220 | 440 | 880 | 1760 | 3520 |
| LA DİYEZ | 29,14 | 58,28 | 116,56 | 233,12 | 466,24 | 932,48 | 1865 | 3729,9 |
| Sİ | 30,87 | 61,74 | 123,48 | 246,96 | 493,92 | 987,84 | 1975,7 | 3951,4 |

Ses kıvrımlarının gerginliği ne kadar artarsa, boyu ne kadar kısalsın frekans o kadar artar. Frekans, gerginlik ile doğru boy ile ters orantılıdır. Kütledeki iki katlık artış F_0 'da yaklaşık 5,6 semitonluk düşmeye neden olur. Dr Smith'in çalışmasında ses

kıvrımlarının kütlelerindeki iki katlık artış, sabit 8 cm H₂O'luk sabit Ps'da frekansın 134 Hz'den 97 Hz'ye düşürdüğü izlenmiştir (Yelken, 2005; Scherer,1995). Ps'taki her 1 cm H₂O'luk değişim doğru orantılı olarak frekansda 3-6 Hz'lik değişime denk gelir (Scherer,1995). Doğada sesler kompleks halde bulunurlar ve parsiyerler denilen bileşenlerden oluşurlar. Parsiyerlerin frekansı F₀'ın tam katı ise harmonik tam katı değil ise gürültü olarak adlandırılırlar (Kılıç, 2002).

F₀'ın doğru olarak belirlenmesi akustik analizde çok önemlidir (Read ve ark.,1992). Tepe yakalama ya da sıfır çizgisini geçme gibi algoritmalar ayırık sinyal olayları arasındaki aralığı ölçerek F₀'ı belirler. Kepstral analizde ise en büyük kepsral enerjiye sahip frekans F₀'a denktir. Otokorelasyon gibi stratejilerde ise, dalga formu, zamanda gecikmiş bir kopyası ile karşılaştırılır ve en iyi uyum gösteren kopyası ile arasında temel periyot kadar gecikme olduğu düşünülür. F₀'ı belirleme metodlarının hepsi, dalga formundaki düzensizlikler, formant yapısındaki ani değişiklikler, subharmoniklerin varlığı, sinyal gürültüsü ve periodisitesi gibi durumlardan olumsuz olarak etkilenir. F₀ belirlemede en iyi yöntemin dalga formu eşleme olduğu, diğerlerinin karşılaştırılmasında değişiklik % 6'nın altında olduğu hesaplanmıştır (Titze,1995; Titze, 1993).

Pertürbasyon Ölçümleri; Pertürbasyon ölçümleri ses kıvrımlarının titreşimdeki varyasyonlarıdır. Pertürbasyon ölçümü için en az 100 periyot gereklidir.

Frekans pertürbasyon ölçümleri; F₀'ı 100 Hz olan bir kişinin sesi üzerinde pertürbasyon ölçümü yapılacak ise en az 1 s uzunluğunda bir ses kaydına ihtiyaç vardır (Sarıca, 2012).

Jitter; Periyotlar arası değişikliği gösteren parametredir. Vibratuvar döngü frekansının sonraki döngü frekansına göre değişkenliğidir. Jitter ses kıvrımlarının düzensizliğini yansıtır ve frekans pertürbasyonu olarak da adlandırılır. Normal değeri % 1'in altındadır.

Amplitüt Pertürbasyon Parametreleri; Ses sinyallerindeki kısa süreli dalga genlik (amplitüt) değişikliklerini ifade eder (Sarıca, 2012).

Spektral Parametreler; F₀'ın katlarından oluşan harmonikler dışındaki gürültü sesleri ile ilgili parametrelerdir.

Spektrum analizi; Akustik spektrum bir tonun amplitüt ve frekanslarını ifade eder. Ses spektrumunun frekans/zaman boyutundaki haline spektrogram denir.

Spektrografi, hem glotik kaynak, hem de ses yolu filtre fonksiyonu hakkında bilgi sağlayan güçlü bir analiz tekniğidir. Spektrogramlar, dar bantlı harmoniği (yaklaşık 50 Hz), ve geniş bantlı formantlar (300-500 Hz) yakalanan filtrelerin kullanımına göre ikiye ayrılır. (Sarıca, 2012). Filtre ayarları, sinyalin F_0 değerine göre belirlenir. Bu sesin frekans analizi Fourier yöntemi ile yapılır. Bu teoriye göre, karmaşık dalgalar farklı frekans, amplitüt ve faza sahip sinüs dalgalarından oluşur. Elde edilen bilgi amplitüt ve frekansdan oluşan x-y grafiğinde gösterilebileceği gibi, zaman, amplitüt ve frekansdan oluşan spektrograf şeklinde de gösterilebilir. Spektrogramda x eksenini zamanı, y eksenini frekansı gösterir. Üçüncü boyutu ise Trasenin açık griden siyaha doğru olan renk skala spektrogramıdır. Rengin koyuluğu ses şiddetinin yüksekliğini gösterir (Aronson ve Bless, 2012; Koca ve Boyacı, 1996).

Fonetogram; Ses aralığı profili (Voice Range Profile-VRP) de denir. X ekseninde ses aralığının (hertz veya % ses aralığı), Y ekseninde şiddetin (SPL) bulunduğu bir grafikte çıkartıla bilinen seslerin, en düşük ve en yüksek frekanstan ve en düşük ve en yüksek şiddetten kadar belirtilmesidir. Sesin kalitesi bu analizde değerlendirilemez (Yelken, 2005).

Doğrusal Olmayan (Non-linear) Analiz; Ses kıvrımı titreşiminin doğrusal yöntemler ile yeterince tanımlanamadığı gerçeği üzerine kurulu yaklaşımdır. Bu analiz yaklaşımları doğrusal olmayan dinamik kuramdan köken alır. Bu kurama göre, karmaşık sistemlerin çıktıları sistemden kaynaklanan doğrusal olmayan nedenlerden oluşur. Bu sistemler iç durumlar ve kurallardan etkilendiğinden kendi başına belirleyicidir, doğrusal değildir, tahmin edilemez, az boyutlu (az parametre tarafından kontrol edilen) ve ilk koşullara yüksek derecede duyarlıdır (küçük değişiklikler zamanla artarak büyür) (Baken, 2003; Aronson ve Bless, 2012).

Değişik araştırmacılar, doğrusal olmayan dinamik analizin klinik olarak bozulmuş sese uygulanabilir olduğunu göstermiştir (Aronson ve Bless, 2012; Giovanni ve ark., 1999).

2.2. Bakır Üflemeli Çalgılar

Üflemeli çalgılar müzik kaynaklarında tahta, bakır ve diğer olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır. Bakır üflemeli çalgılardan çıkan ses, çalgının boru uzunluğuna ve şekline bağlıdır (Baydar, 2003). Ağızlığın şekli ve yapısı da çıkacak sesi

çok etkiler. Bütün bakır üflemeliler de ses çıkış noktası dışarı doğru açılır. Bu da sesin daha fazla yayılmasına yardımcı olur (Yurtcan, 2005).

Bakır üflemeli çalgılar da iki gruba ayrılmaktadır.

A- İnce Bakır Çalgılar

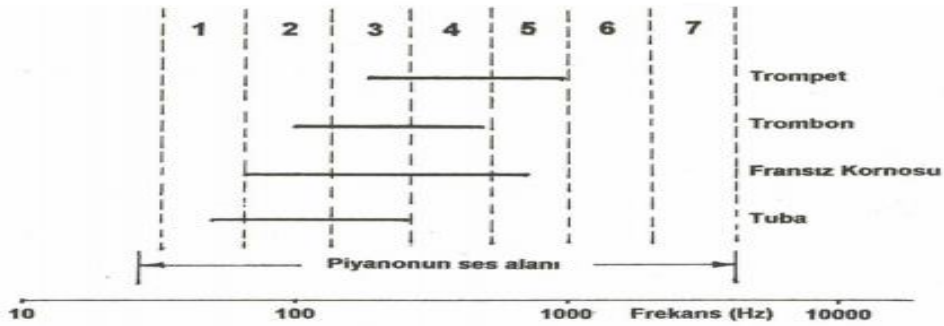
1- Trompet

2- Korno

B- Kalın Bakır Çalgılar

1- Trombon

2- Tuba

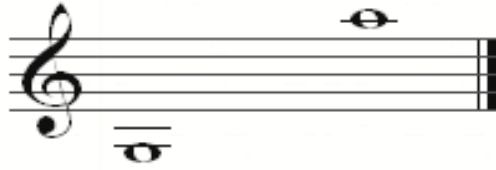


Şekil.2. Bakır üflemelilerin ses alanları (MEB, Ses oluşum uygulamaları, 2003)

İnce bakır çalgılar az hava akışı ama yüksek hava sıkıştırma basıncı, Kalın bakır çalgılar ise tam tersidir, çok hava akışı fakat az sıkıştırma basıncı ile çalınır. Asıl konu hava akışının çalgının üst ve alt registerine göre ayarlanma zorunluluğudur. Kalın bakır çalgılarda, dudaklar düşük hava basıncına ama yüksek hava akışına ihtiyaç duyar (Baydar, 2003).

2.2.1. Korno

Bakır üflemeli çalgılar grubunun alto ailesini oluşturan korno, kromatik yapıya sahip bir çalgıdır. Korno formu, huni biçimli bir ağızlığa, dairesel bir yapıya, üç veya dört piston ve bakırdan konik bir hava kanalına sahiptir. Pistonları sol el parmaklarıyla yönetme gerekliliği ve icracının çalgıyı tutuş şekli açısından diğer bakır üflemeli çalgılardan farklıdır. Sağ el, çalgıda kimi zaman surdin vazifesi görerek farklı bir ses kalitesi meydana getirmeye yarar (Baydar, 2003). Kornoda kullanılan ses aralığı (tiz-pes ses aralığı) aşağıda gösterilmiştir(Şekil.4)



Şekil 3. Korno ses aralığı (Yurtcan, 2005)

2.2.2. Trompet

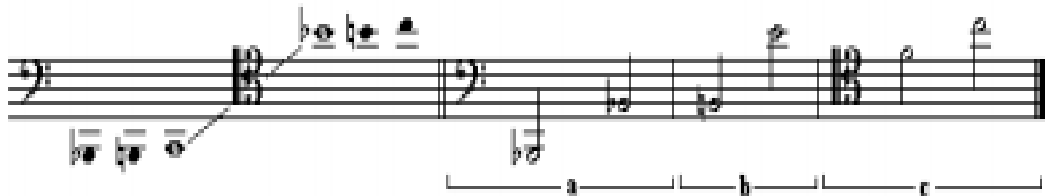
Trompet, dışarıya doğru genişleyen bir kalak, kendiliğinden kıvrımlı uzun bir boru şeklinde olan gövde, üç tane piston ve ağızlıktan oluşur. Piston sistemi korno ile benzeşir. (Baydar, 2003). Bakır üflemeli çalgılar ailesinin soprano üyesidir ve teknik olarak en pratiğidir. Trompette kullanılan ses aralığı (tiz-pes ses aralığı) aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4)



Şekil.4. Trompet ses aralığı

2.2.3. Trombon

Trombon, bakır üflemeli çalgılar ailesinin tenor sesli üyesidir. Trombon, dışarı doğru geniş bir kalak, silindir şeklindeki uzun borudan oluşan gövde, armonik seriyi yarım ton aralıklarla veren ve yedi pozisyonu olan kulis ve ağızlıktan oluşur (Baydar, 2003). Trombon ağızlığı korno ve trompetten daha geniş ve büyüktür.

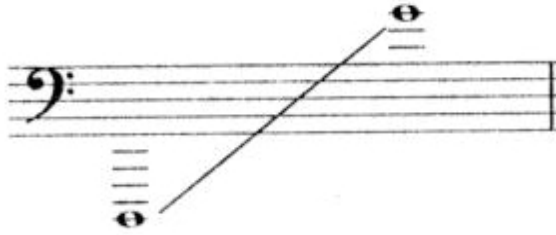


Şekil.5 . Trombon ses aralığı (Yurtcan, 2005)

2.2.4. Tuba

Tuba, Bakır üflemeli çalgılar ailesinin en bas sesli üyesidir. Tuba, çok geniş bir kalak, konik bir boru olan gövde, dört tane piston ve ağızlıktan oluşur. Piston sistemi korno ve trompete benzer.

Modern tuba, genelde fa anahtarında notalandırılır. Tuba icracısı, notasyona göre hangi tuba uygunsa orkestrada onu kullanır. Aşağıda modern tubanın ses aralığı görülmektedir (Yurtcan, 2005).



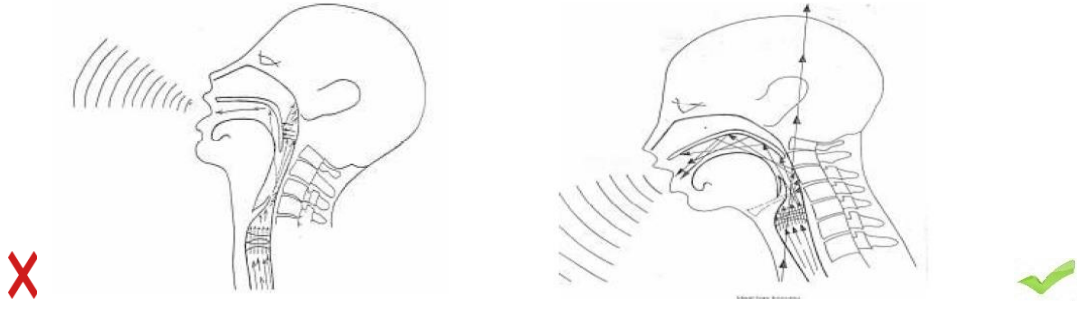
Şekil 6. Tubanın ses aralığı (Yurtcan, 2005)

2.3. Şan Tekniği

Güzel şarkı söylemek kaliteli şan tekniğine sahip olmayı gerektirir. Bu tekniğinin ilk kuralı doğru nefes tekniğidir. Doğru nefes kullanımı için doğru bir postür gerekir. Bas dik, göğüs yüksek, kalça hafif önde olmalıdır. Omuzlar rahat, ayaklar zemine sağlam basmalıdır (Gökoğlu, 2009).

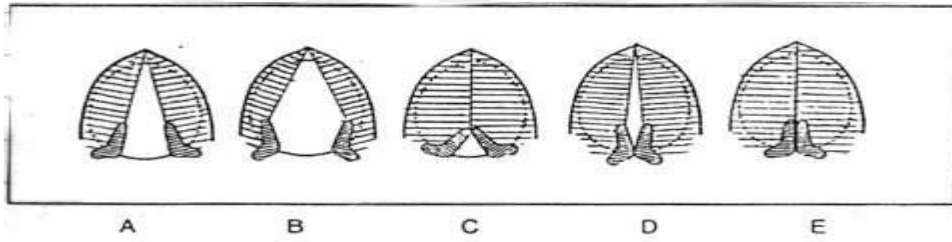
Nefesin yeterli ve doğru alınmasına özen gösterilmelidir. Şarkı söylemeden önce aldığımız havayı diyafram kasını aşağıya bastırarak kısa süre bekletmek gerekir aksi halde aldığımız hava aynen dışarı çıkar (İkesus, 1964). Nefes alma işlemi sırasında alt kaburgalar genişlemeli, karın şişmeli ve diyafram enine genişlemelidir. Nefes verme işleminde ise karın kasları ve kaburgaların genişliği korunmalıdır. Her hangi bir daralma olmamalıdır. Nefesin sonuna yaklaşıldıkça, ses mekanizmasındaki dirençsiz kaslara karşı koyulmalı ve karın basıncı iyi ayarlanmalıdır. Eğer karın basıncı istenilen ayarında olmaz ise nefes sese destek vermez ve sönük tonların çıkmasına sebep olur. Söylenilen cümle bitimine kadar nefesin atımı devam etmelidir.

Şarkı söylerken verilen nefes miktarı çok önemlidir. Nefessiz kalmakta, fazla nefes vermekte yanlış ve zararlıdır. Fazla verilen hava hışırtı, sesin incelmeye, titremesine hatta ses kısıklıklarına sebebiyet verir (Özgür, 2016).



Şekil 7. Şarkı söylerken başın doğru ve yanlış konumu (Gökoğlu, 2009)

Tonları ancak bir vokal yardımı ile söylenebilir (Özgür, 2016). Bütün vokallerin aynı yerde, aynı parlaklıkta ve volüm de olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için rahat olan vokalden diğerlerine geçerek çalışmak gerekir. Bu geçiş iyiden kötüye olmalıdır. Örneğin vokallerden “İ” iyi “A” kötü uygulanıyor ise “İ” vokalinden “A”ya geçmek gerekir (Gökoğlu, 2009).



Şekil 8. Ses tellerinin çeşitli durumlarda aldığı şekiller (Gökoğlu, 2009)

Rezonans boşluklarını geniş tutmak kaliteli tını elde edebilmenin bir yoludur. Rezonans gelişimi için en iyi egzersiz “M”, “N” sessiz harfleriyle kapalı ağız veya önlere “İ” ve “U” vokalleriyle yapılan çalışmalardır. Egzersizler fiziksel ve teknik özellikler kişiden kişiye değiştiği için farklılıklar gösterebilir. Sanatçının ihtiyacına göre çalışmalıdır. Sese ısıtmaya kapalı ağız tını ile başlanabilir. Bu egzersiz ses tellerine masaj etkisi yapar ve ödemi engeller (Özgür, 2016).

2.3.1. Register

Göğüs registerinde; ses sırasında kas çalıştığı için titreşim göğüs bölgesinde hissedilir. Her titreşim sırasında glottis kısa zamanlı açılır, ses telleri genişler, birbirine değerek ve birleşir. Açılıp kapanma süreci yavaş meydana gelir. Bu register da tiroaritenooid kasın uzunlaşmasına gerilimi krikotiroid kasına kıyasla daha fazladır (Cevanşir ve Gürel, 1982).

Orta register; göğüs ve kafa registerinin ortak kullanıldığı aralıktır (Göğüş, 1995). Biraz üst kısmı ton ve tam bir temel tondan meydana gelir. Ses tellerinde titreme azalır, glottis arka birleşme noktasında kapalı kalır ve vokal kord uzayarak incelik. Orta registerde göğüs registeri bir üst oktavda kullanılabilir. Kafa registeri de şekilde bir alt oktavda kullanılabilir. Orta register bir tartışma konusudur. Buna karşın göğüs registerini üst perdelere çıkarmak ses için zararlı iken, kafa sesini alt perdeye indirmek ses sağlığına faydalıdır (Cevanşir ve Gürel, 1982).

Kafa registeri; frekans seviyelerinin en yüksek olduğu seslerin olduğu registerdir. Üst harmoniklerden yoksundur. Bu registerde ses telleri incelmış ve gergin pozisyonadadır. Ses tellerinin serbest kenarları titreşirken glottiste kapanmaz (Cevanşir ve Gürel, 1982). Üretilen tüm seslerin sağlığı ve kalitesi için, kafa registerinin belli bir oranda olsa karıştırılması önerilir (Sabar, 2008).

Falset registeri, Sözcük anlamı “yanlış ses” olan falset, erkek sesinin kadın sesi karakteri taşıması olarak tanımlanır. Ses tınısı üst harmoniklerden yoksundur. Fonasyon sırasında vokal kordların 2/3 ön birleşme noktasında titreşir ve glottik kapanır. Kafa ve falset registerlerinde krikotiroid kası, ses tellerinin gerilim işini yapar (Cevanşir ve Gürel, 1982). Falset registerinin yüksek sese çıkması pek mümkün değildir (Ömür, 2001).

Islık registeri (flageolet): kadınlarda C6 (do notası) yani 1047 Hz'in üstündeki frekanslardır ve coloratür sopranolarda kullanılır (MTU, 2018).

Baslar genelde göğüs registerini kullanır, çok tiz seslerde kafa registerini kullanırlar. Tenorlar falset registre kolay geçebilirler. Baritonlar sesler bas sese yakındırlar. Sopranolar daha çok kafa registeri, altolar göğüs registerini kullanırlar. Kadınlardaki ses türleri orta registeri geliştirdiklerinde seslerini daha verimli kullanabilirler (Helvacı, 2003). Register geçişleri keskin sınırları yoktur. Registerler arasında karışım yapılır. Ton inceldikçe kafa rezonansı artar ve göğüs rezonansı azalır; kalınlaştıkça da tersi olur (Ömür, 2001). Register geçişleri eğitilmiş sanatçıda hissedilmez. Register geçiş yerleri hastalık belirtisi veya fonksiyonel bozukluklarda duyulabilir. Sesin türü hakkında karar verirken geçiş tonu en önemli ölçüttür (Cevanşir ve Gürel, 1982).

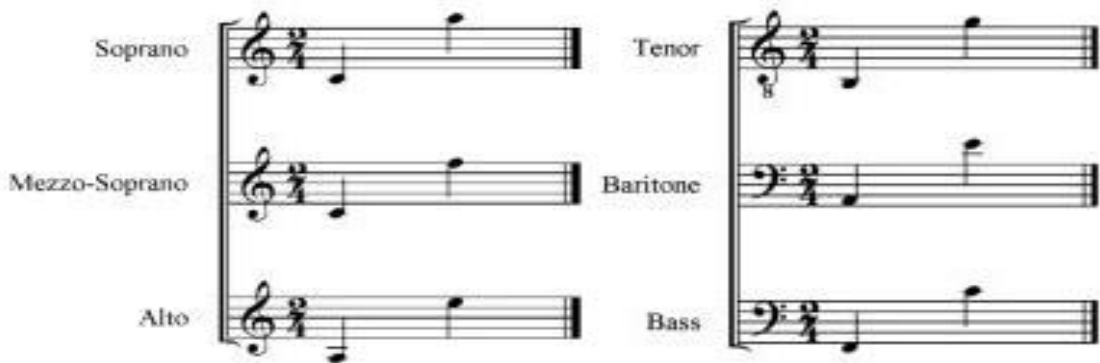
2.3.2. Vibrato, Tremolo ve Trill

Vibrato, Sesin kaliteli, sağlıklı ve doğal oluşumunda etkisi vardır. Bir tonun yüksekliğinin diyafram hareketleri ile saniyede birçok kez değişmesidir (Cevanşir ve Gürel, 1982). Vibrato uygulaması için ses eğitimi programları ile birlikte iyi bir kas uyumu gereklidir. Vibrato, ses organları yaşlılığında veya kötü kullanım yüzünden bozulur. Ortalama vibrato genişliği 1/4 - 3/4 ton arasındadır (Ömür, 2001). Vibrato genişliği, sanatçının akciğer kapasitesine ve yorgunluğuna, salon akustiğine, esere ve yoruma göre değişiklik gösterebilir (Cura ve ark., 1990). Düz ses performansı sırasında, ses kolay yorulur; vibrato sesin az çabayla daha çok verim almasını sağlar (Ömür, 2001).

Vibrato hızının yükselmesi ile seste saniyede 8-12 defa meydana gelen ton artım değişikliğine tremolo denir. Tremolo, ses tellerinin elastikiyetini kaybetmesi ve yorgunluğundan dolayı seste sallanma ve titremedir. Tremolonun diğer sebepleri; larenksin baskılanması, solunumda destek sorunları, yumuşak damak problemleri, sinir sistemi sorunları ve postürel bozukluktur (Cevanşir ve Gürel, 1982). Trill (ses titremesi) ise, ton yüksekliğinin aniden değişmesidir. Epiglot ve larenksin dizemli kasılma ve gevşemesi sonucu oluşur. Trill, (özel durumlarda ve ses eğitimi tekniği) larenksi yumuşatmak amacı için uygulanır (Cevanşir ve Gürel, 1982).

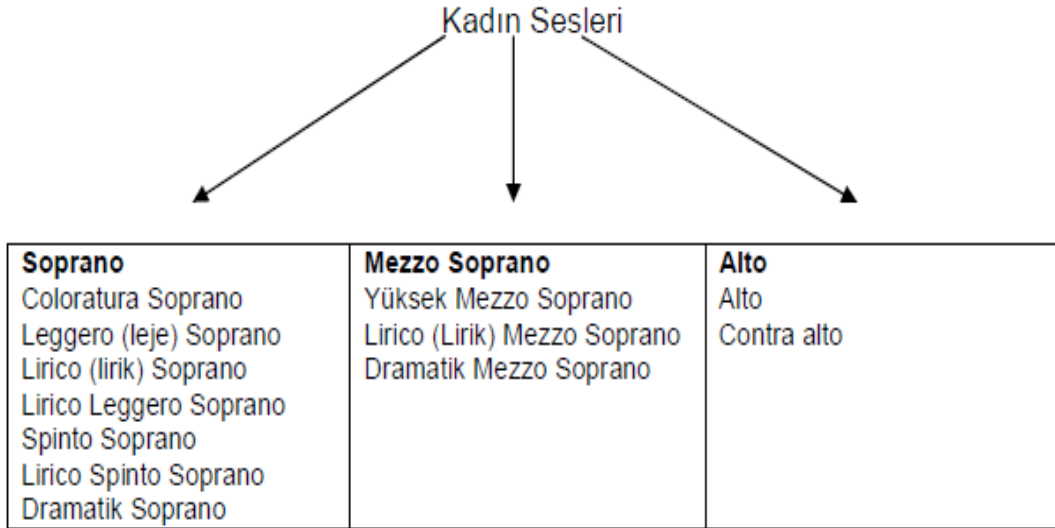
2.3.3. Ses Grupları

İnsan sesi; vücut özellikleri, larenks ve ses tel yapısı, damak şekli, rezonans alanı, sesin tonusu, tınısı, kapasitesi, registeri ve register geçişleri gibi etkenlere bağlı olarak farklılıklar gösterir (Cevanşir ve Gürel, 1982).



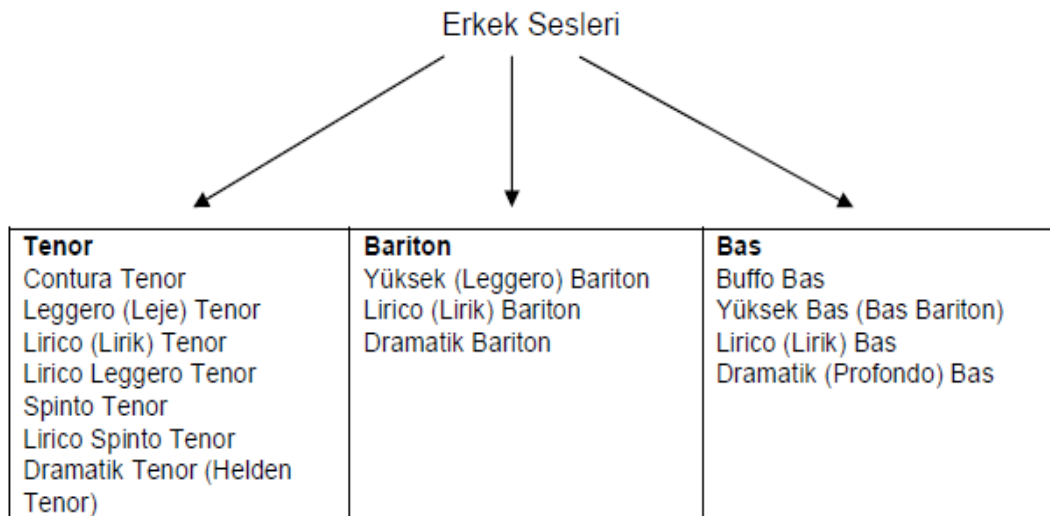
Şekil 9. Erkek ve kadın ses aralıkları (<https://melahatyilmaz.tr.gg/M.ue.zik-bilgi.htm>)

Kadın Sesleri; Kadınlarda sesler inceden kalına doğru 3 grupta sınıflandırılır. Soprano, Kadın sesinin en incesidir ve birçok türü bulunmaktadır. Mezzo-Soprano, Orta kalınlıkta hareketli tiz zenginliğine sahip ve birçok çeşidi olan ses türüdür. Alto, En kalın kadın sesidir. Peslerde erkek sesine benzer koyu ve sıcak renkli bir ses turudur. Ender görülür. Alto ve Contra alto olmak üzere iki türü bulunmaktadır. (Şekil.18)



Şekil 10. Şancılarda kadın ses türleri (Gökoğlu, 2009)

Erkek Sesleri; İnce'den başlayıp kalınlaşmaya doğru giden erkek sesinin en incesi Tenordur. Orta kalınlıktaki erkek sesine Bariton ve en kalın sese de bas denir



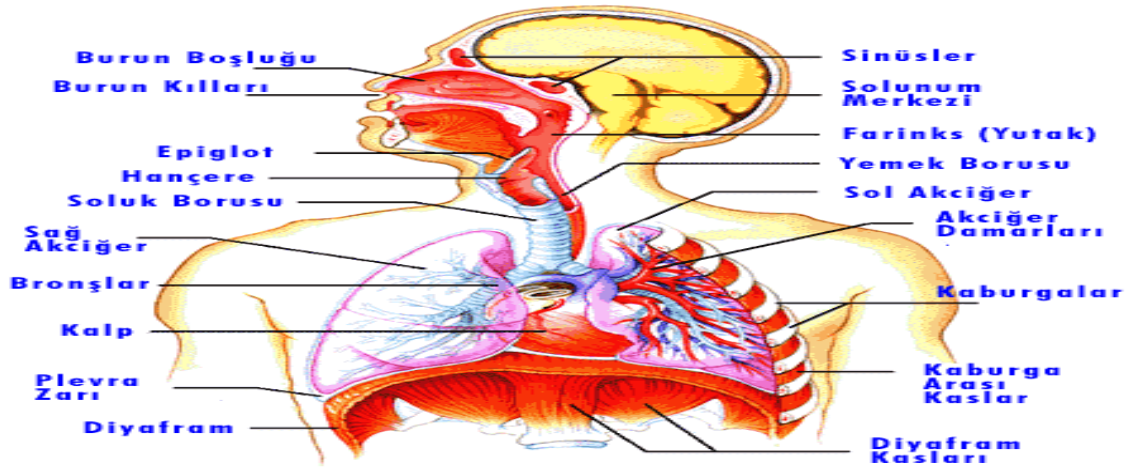
Şekil 11. Şancılarda erkek ses türleri (Gökoğlu, 2009)

2.4. Ses ve Solunum İlişkisi

Solunum sistemi ses üretiminin en önemli parçasıdır ve subglottik basıncı (P_s) düzenler (Sundberg, 1987). Ses seviyesi (dB), temel frekans (f_0) ve ses yolu rezonansları gibi ses üretiminin diğer temel parametrelerini etkilediğinden, P_s 'nin sürekli ayarlanması sesin üretimi için önemlidir (Leanderson ve ark., 1987; McAllister ve Sundberg, 1998; Sundberg ve ark., 1993). İstenilen bir sesin solunum basıncını (subglottal basıncı (P_s), glottal direncini ve hava akışını düzenleme yeteneği, nefes kontrolü veya nefes desteği olarak bilinir. bu yeteneği kaliteli uygulanması, uzmanlıklarının bir göstergesidir (Beth ve ark., 1985). Şarkı söylemede ve bakır üflemeli enstrüman kullanan sanatçılarda sesin kalitesindeki mükemmellik için bir gereklilik olarak kabul edilir.

2.4.1. Solunum Sistemi Organları

Solunum sistemi, solunum yolu (burun, farinks, larinks, trakea, bronşlar), akciğerler, mediastinum, plevra ve solunum kasları (diafragma ve diğerleri) ile bu yapılarla ilgili sinirlerden oluşur (Demirel ve Koşar, 2002; Bostancı, 2009; Guyton ve Hall, 2013). Akciğer de, solunum olayının meydana geldiği çok sayıda hava kesecikleri (alveoller) bulunmaktadır. Toraks, plevra ve solunum kasları, solunum için akciğerlerin genişleme ve daralma işlemini yaparlar. Akciğerler, hareket konusunda pasiftirler, hareketi sağlayan aktif organlar göğüs kafesi ile solunum kaslarıdır. Solunum organlarının yapısal karakterinden birisi bunların çoğunun duvarında kıkırdak iskelet olmasıdır. Bu yüzden büzülmezler ve içlerinde sürekli hava bulunur (Demirel ve Koşar, 2002).



Şekil 12. Solunum sistemi (<http://www.derszamani.net/solunum-sistemini.html>, 2018)

2.4.2. Solunum Mekanikliği

Göğüs kafesi duvarlarına bağlı durumda olmayan Akciğerlerin içerisinde bulunduğu göğüs kafesi elastiktir. Akciğerleri göğüs kafesine doğru çeken ve onların göğüs duvarından ayrılmasını engelleyen güç, iki plevra yaprağı arasında bulunan sıvı ve negatif basınçtır (Faller ve Schuenke, 2000). Plevra yaprakları arasındaki negatif basınç soluk verme (ekspirasyon) sırasında akciğerlerin göğüs kafesinden daha fazla ayrılmasına izin vermez ve akciğerleri tekrar göğüs duvarına doğru çeker. Herhangi bir nedenle (yaralanmalar, akciğer hastalıkları, kaburga kırıkları gibi) bu iki yaprağın arasına hava girmesi (pnömotoraks) akciğerlerin büzülüp kalmalarına (kollapsına) neden olur. Havanın girişi plevra boşluğundaki negatif basıncı ortadan kaldırmaktadır (Guyton ve Hall, 2013).

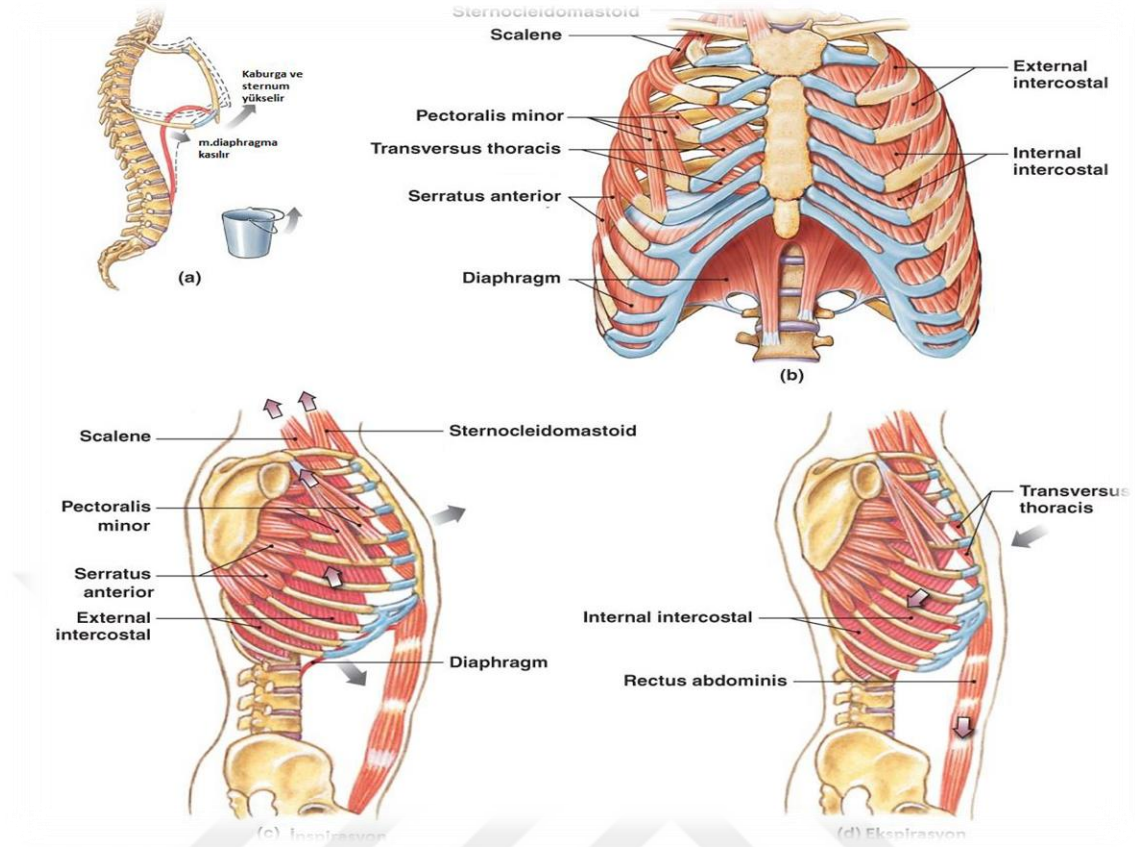
Solunum, inspirasyon (nefes alma) ve ekspirasyondan (nefes verme) oluşur. İnspirasyonun meydana gelmesi için intrapulmoner basıncın atmosferik basınçtan düşük olması gerekir. Ekspirasyon için ise tersi bir basınç değişimi gerekmektedir (Guyton ve Hall, 2013).

2.4.3. Solunum Kasları

Solunum kasları anatomik olarak iskelet kaslarındandır. Ancak özel görevleri sayesinde iskelet kaslarından farklılık gösterirler. İskelet kasları hareketliliğe karşı hareket oluşturmak için görev yapma tasarımıdadırlar. Ancak solunum kasları dirence karşı ve elastik yükü yenmek üzere özelleşmişlerdir (Eston ve Reilly, 2001).

İskelet kasları hareket sırasında solunum kasları sürekli olarak belli bir düzen eşliğinde kasılırlar (Edwards ve Faulkner, 1995). Solunum kasları yorgunluğa karşı direnci ve oksidatif kapasitesi yüksek olan, geniş kapiller ağa ve yüksek kan akımına sahiptirler ve bundan dolayı yaşamsal önemi olan kaslardır (Decramer, 1999).

Solunum torakal ve abdominal olarak ayrılır. Torakal solunumda ana görev m.intercostalis externi/interni kaslarındadır. Ayrıca birçok kas (m.transvers thoracic, m.sternocleidomasteideus, m.subcostalis, m.levator costarum, m.serratus posterior superior/inferior ve m.erector spina, m.pectoralis major/minor, m.scalen kasları torakal) solunum direkt ya da dolaylı olarak yardımcı olur. Abdominal solunumda temel görev m.diaphragma'ndır. Torakal ve abdominal solunum değişik oranlarda birlikte çalışırlar (Weineck, 2002).



Şekil 13. Solunum kasları (Özdal.2015).

İnspirasyon solunumdan sorumlu kaslar ile gerçekleşen aktif bir süreçtir. Ekspirasyon ise göğüs duvarı ve akciğerlerin elastik yapısıyla gerçekleşen pasif bir işlemdir (Bartter ve ark., 2003; Guyton ve Hall, 2013). Akciğerler iki yolla genişler ve daralır, birincisi göğüs boşluğunu dik bir şekilde uzatıp kısaltan m.diyaphragmanın hareketi ikincisi göğüs boşluğunun alanını artırıp azaltan kaburgaların aşağı-yukarı hareketleridir. İstirahat halinde solunum m.diyaphragma hareketleriyle gerçekleşir. M.diyaphragma kasılması (İnspirasyon) ve akciğerleri aşağı doğru çeker ve akciğerlerimiz hava ile dolar. Nefes verme işlemi (ekspirasyon) m.diyaphragma gevşer. Göğüs duvarının ve karın dokularının elastik yapı yetenekleri akciğerleri sıkıştırarak havayı dışarı atar. Şiddetli solunumda ekspirasyon için gerekli olan fazladan güç karın kaslarının kasılması sonucu ortaya çıkar (Guyton ve Hall, 2013).

M.diyaphragma solunum pompa işinin 2/3'ünü gerçekleştirir. Dış yüzü göğüs kafesine, iç yüzü abdominal boşluğa bakar. M.diyaphragmanın kenarları kassal, ortası kısmı tendonsal yapıdadır ve kontraksiyon yapınca akciğerler aşağı doğru çekerek genişletir ve nefes alma (inspirasyon) gerçekleşir. M.diyaphragma aşağı doğru çekilmesi sonucu karın içi basınç fazlalaşır ve bölgedeki organlar geriye itilirler, karın kasları

gevşer ve karnı dışarıya doğru genişletir. Bu solunuma diyafragmatik (abdominal solunum) denir (Arıncı ve Elhan, 1997; Bartter ve ark., 2003).

Göğüs kafesini yükselten inspirasyon, aşağı çeken kaslar da ekspirasyon kasları diye sınıflandırılırlar. İspirasyon sürecinde en önemli görevli iki kas, M.diaphragma kası ve göğüs kafesini yükselten m.intercostales externi'dir. Yardımcı kaslar olarak sternumu yukarı kaldıran m.sternocleidomastoideus, kaburgaların birçoğunu kaldıran m.serratus anterior ve ilk iki kaburgayı yukarı kaldıran m.scalenidir(Guyton ve Hall, 2013). Maksimal egzersizde m.trapezius, boyun ve sırt kaslarının ekstansörlerinin kasılması nefes almaya yardımcı olur (Fox ve ark., 2012). Ekspirasyon da göğüs kafesini aşağı çeken ve diğer abdominal kaslarla karın içi organları m.diaphragmaya doğru sıkıştırmada en önemli kaslar m.intercostales interni ve m.rectus abdominis kaslarıdır (Guyton ve Hall, 2013).

2.5.Solunum Kas Antrenmanları (SKA)

Kas yorgunluğu, kasların yoğun çalışma yükü altındayken güç ve sürat/hız üretme kapasitelerini kaybetmeleri, dinlenme esnasında ise bu yetilerin tekrar geri kazanılması olarak tanımlanır (Gail, 1990; Romer ve Polkey, 2008). İspirasyon kaslarındaki yorgunluk ise; inspirasyon kaslarının aşırı derecede enerji talep ettiklerinde enerji depolarının azalmasıyla kasılma gücündeki verimsizlik olarak belirtilmiştir. Solunum kaslarında yorgunluk oluştuğunda alveolar ventilasyon azalır, arteriyel CO₂ yükselir ve bu yükseliş tehlikeli seviyelere ulaştığında solunum görevi sağlanamaz (Özdal, 2015; Roussos ve ark., 1980; Roussos ve ark., 1979). Yüksek yoğunluktaki egzersizde solunum yükü artar. Bu durum sporcunun soluk yeteneğini etkilerken solunum kaslarının yorulmasına ve dokulara yeterli O₂'nin gönderilememesine neden olur. Bu sebeple sporcuda yorgunluk belirtileri gözlenir. Solunum kaslarının yorulması, sporcunun toplam enerji veriminin %15 kadarının kaybedilmesi anlamına gelmektedir (St Croix ve ark., 2000; Harms ve ark., 2000; Shell ve ark., 2001; Lomax ve McConnell, 2003).

Yapılan birçok araştırma SKA'nın solunum kasları üzerinde önemli etkileri olduğunu ve birkaç gün içinde solunum kaslarının kuvvetleneceği, üç hafta içinde soluk sıklığının azaldığı, dört hafta sonunda SKA ile performansın arttığı görülmüştür (Volianitis ve ark., 2001; Romer ve ark., 2002a; Romer ve ark., 2002b; Lomax ve McConnell, 2009; Kilding ve ark., 2010).

Solunum kaslarının antrenmanı; istemli hiperventilasyon veya belirlenen bir dirence karşı yapılan nefes alma ve vermeye dayanır. İspirasyon kası antrenmanları, özel solunum egzersiz cihazları ile herhangi bir yerde yapılabilmektedir. Ağızlık yoluyla akımı veya basıncı ayarlanan özel bir cihazla belirlenen bir dirence karşı inspirasyondur. Kişi solunum yaptığı sürede, solunum kasları belli bir dirence karşı koyarak çalışmaktadır. Cihazda belirlenen değere ulaşan ağız içi basıncında valfi açılan cihazlarla en düşük (MIP %30) ve en yüksek (MIP %80) düzeylerde ve belirli nefes sayısı ile inspirasyon yapılır ve valfin açıklığı, egzersiz yoğunluğunu belirlemektedir. Antrenmanlar sonucu solunum kas kuvveti ve dayanıklılığı artar. İspiratuar kas antrenmanları, inspiratuar kas kontraksiyon hızını ve relaksasyon zamanını artırarak, inspiriyum zamanını kısaltmaktadır (Ekren, 2009).

SKA'ları rehabilite edicidir ve pulmoner tedavi de kullanılan öncelikli yöntemlerden biridir (Weiner ve ark., 1999). Ölüm ile sonuçlanan bir hastalık olan KOAH, dünya genelinde ilk beşte, ülkemizde üçüncü sıradadır (Akıncı, 2008). SKA'nın inspiratuar kas kuvvetini artırdığından, KOAH hastalarında azalmış olan inspiratuar kas kuvveti ile oluşan dispneyi azaltır ve yaşam kalitesini artırır (Gosselink ve Decramer, 1994; Lisboa ve ark., 1997; Lacasse ve ark., 2006; Hill ve ark., 2010). Dispnenin azalması, solunum için kullanılan eforda düşüş, egzersiz performansında artış gözlenmiştir (Siafakas ve ark., 1999; Covey ve ark., 2001; Lötters ve ark., 2002).

SKA olimpiyat sporcusu yüzücülerin performansını %1 oranında olumlu artırmıştır (Pyne ve ark., 2004). Elit kürekçiler (Volianitis ve ark., 2001) ve bisikletçilerde (Romer ve ark., 2002a) %4,6 oranında performans sürelerinde iyileşme sağlamıştır. Solunum kas kuvvetinde %31,2 ve dayanıklılığında ise %27,8'lik bir gelişim göstermiştir (Caine ve McConnell, 1998).

İspiratuar kas antrenmanının etkileri aşağıdaki gibi sıralanır:

- İspiratuar kas kuvvetlerinde (MIP) artış,
- Tip I kas lifler artışı,
- İspiratuar kas dayanıklılığında yükseliş,
- Nefes darlığında (Dispne) düşüş,
- Maksimal dakika ventilasyonunda artış,
- Performanslarda artışları(egzersiz, yaşam kalitesi),
- Egzersizde solunum eforunda artış (Kuran, 2011).

Ekspiratuar kas antrenmanında ise, inspirasyonun tersine, solunum egzersiz cihazını nefes vermede direnç sağlayacak şekilde ve ekspirasyon kas kuvvetlerinin güçlendirilmesi hedeflenir(Silverman ve ark., 2006). Ekspiratuar kas antrenmanının kişiye etkileri:

- Ekspiratuar kas kuvvetlerinde (MEP)artış,
- Egzersiz performansında artış,
- Ekspirasyon zamanının uzaması,
- Nefes darlığında (Dispne) düşüş,
- Ventilatuar kapasitede ve öksürükde artış (Kuran, 2011).

2.5.1. Bakır Üflemeliler de Solunum Egzersizleri

Bakır üflemeli sanatçı tarafından hava akışı üretilmesi, başarılı alet performansı için temel bir ilkedir (Karin, 2000). Solunum bakır çalgılarda ses üretiminin en önemli aracıdır (Faske, 2013). Temiz çıkan bir ses yollanan havanın yoğunluğuna, tam anlamıyla hava akımının ivmesine bağlıdır. Bakır üflemeliler ile şancılar arasında nefes alma tekniğindeki en büyük fark, bakır üflemelilerin vücudun mümkün olan her yerini hava ile doldurma ihtiyacıdır (Baydar, 2003). Bundan dolayı daha sağlıklı ve kaliteli bir performans sağlayabilmeleri için bakır üflemeliler solunum egzersizleri yaparlar. Bu egzersizlerden birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

Egzersiz 1; 60 metronom hızda, derin nefes alımı ve atımı sırasında dörde kadar sayarak uzun uzun yapılır. Bu işlem istenildiği kadar tekrarlanır. El hava akışını yönetmek için kullanır, el ağız arasında bir bağlantı varmış gibi, nefes alımında el ağıza yapışır, nefes verirken uzaklaşır. Hava alış ve veriş hızı sürekli değiştirilmelidir (Baydar, 2003). Etkili nefes yönetimi için, 4/4 lük zamanda bir vuruşta nefesi alınımı ve üç vuruşta verilmesidir. Bir pipet veya benzeri bir şey kullanarak nefes alıp verme işlemini uygulayın. Hiperventilasyonu azaltmak için, bir balon veya torbaya üfleyin. Vücuda giren havayı hissetmemizi sağlar ve nefes yolunu rahatlatır. 2D veya 4D parmağınızı ağızınıza sokun ve bu şekilde nefes alın. Geniş ve koyu bir ses için solunum verdiğinizizi düşünerek nefes verin. Bir mum yakılır ve geriye doğru 10 adım attıktan sonra üflenir, birkaç kez tekrarlayın.

Egzersiz 2; Bu egzersizin amacı, sanatçıya göğüs ve diyafram nefesleri arasındaki farkı göstermektir. Diyafram nefesi bir sesi uzun süre kaliteli tutabilmek ve

alt registerde büyük ve tınlayan bir ton çıkarması için gereklidir. Ayrıca diyaframı daha iyi kullanma esnekliği kazandıracaktır.

1- Kollarınız iki yanda dik olacak şekilde ayakta durun. Ayak parmak uçlarına doğru yavaşça yükselin, nefes alırken ellerinizi kaldırın, parmak uçlarında kalmaya devam edin, sonra nefesinizi yavaş verirken kollarınızı da yana doğru nefes hızınızda indirin. Herhangi notayı, alınan derin nefes ve verilmiş nüans ile 15 saniye kadar üfleyin. Bu süre artırılarak devam ettirilir. Herhangi notayı en düşük nüans ile başlayarak çalın ve sonra en kuvvetli nüansa kadar devam edin. Sonra nüansı yavaşça ilk nüans seviyesine kadar azaltın ve tekrar uygulayın (Baydar, 2003).

Egzersiz 3; Akciğer kapasitenizi tamamen boşaltın ve sekize kadar sayın daha sonra sekize kadar akciğerlerinizi doldurun, sekize kadar sayarken bekleyin, sonra da sekiz sayımda nefes verin ve bu işlemi tekrarlayın. Aynı işlem süresini çalgı ile yapmak için: Nefesinizi boşaltın, sekiz bekleyin, tek nefeste hızlıca derin bir nefes alın, sekiz bekleyin, çalgıda herhangi bir nota üfleyerek sekize kadar sayın, ve daha sonra sekiz sayarak nefesinizi tutun. Diyaframın kuvvetlenmesi halinde, çalışmalar daha da etkili sonuçlar verecektir (Baydar, 2003).

Alternatif Nefes Tekniği 1; Dairesel nefes tekniği durmadan nefes alma-verme hareketine dayanır. Nefes alımını burundan yaparken şişirilmiş yanaklardaki hava atılır. Akciğerlere burundan hızlı bir nefes alınırken, yanaklardan hava atılır. Ağızda çıkan nefes sürekli ve aynı hızda olmalıdır. Elinizi ağzınızın önüne koyup sürekli hava hareketini kontrol ederek test edin.

Çalarken: Üfleyin ve dudakların titreşmesine izin verin. Diyaframı kullanarak üflemeğe devam edin fakat dili geri çekerken yanaklarınızı şişirin. Ağızda toplanan hava ile dudaklarınızı titreştirin ve dili öne alın. Üflemeğe devam edin ve burundan hızlı bir nefes alıp akciğerleri doldurun. Sonra birinci adıma geri dönün (Baydar, 2003).

Alternatif Nefes Tekniği 2; Bir bardak yarısına kadar su ile doldurulur. Bir pipet veya kamaş (yahut ince bir boru) ile bardaktaki suyu fokurdattılmaya başlanır. Sonra nefes bitince kısa aralıklarla yanakları şişirip diyaframla akciğerlere hava alınır. Nefes alırken suyun fokurdaması durmamalıdır (Anıt, 1999).

2.5.2. Şancılar da Solunum Egzersizleri

Nefes şancılarda ses üretiminin en temel taşıdır (Ray 2017). Kaliteli bir ses yollanan havanın yoğunluğuna ve hava akımının ivmesine bağlıdır. Nefes

çalışmalarında kalp, normale solunuma göre daha fazla yük altındadır. Bundan dolayı, tüm nefes çalışmalarında, kalbe fazla yüklenilmemelidir dengeli ve makul sürelerde uygulanması gerekir (Brian, 1996). Şancılar üzerinde uygulanan solunum egzersiz türlerinden bazıları şunlardır.

- 1- Çiçek koklar gibi nefes almak ve alınan nefesi F veya S konsonu (sessiz harfi) ile boşaltmak. Bu çalışmada çiçek koklar gibi alınan nefes tıslar gibi düzenli bir biçimde boşaltılmalıdır.
- 2- Alınan derin bir tek nefesin, kesik kesik boşaltılması uygulaması. Bu çalışmanın amacı, nefesin diyaframla sıkı bir şekilde işbirliği yapmasına yardımcı olmak ve nefes basıncını arttırmaktır. Derin alınan bir nefes S konsonu ile kesik kesik verilirken nefes alınmamalıdır. Kesik nefes çalışmalarında, belirlenen bir sayıya karşı kesik nefes çalışmalarına başlanmalıdır. Örneğin başlangıçta 3 kesik nefes ile başlanıyorsa artırılarak devam ettirilmeli, birinci yıl çalışmaları sonunda en çok 30 kesik nefese kadar çıkarılmalıdır (Brian, 1996).
- 3- Artan ve azalan, kesik ve uzun nefes çalışmaları uygulamaları yapılmalıdır. Uygulamanın amacı, kesik ve uzun nefes çalışmalarına kuvvetli ve hafif nefesler ile nüans yapılmasını sağlamak, diyafram gücünü ve solunum basıncını arttırmaktır.
- 4- Derin nefesten sonra, nefesini dişlerinin arasından kısa kısa (tıslama) nefes vermeli ve havayı bir noktada toplayacak şekilde uygulamalıdır. Tıslama esnasında, ses telleri hiçbir şekilde zorlanmamalıdır. Havanın dişler arasından dışarı atılması ve diyafram çalışması dikkatle kontrol edilmelidir (http://www.emreyucelen.com/emr/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=54).
- 5- Solunumda nefes alış, tutuş ve veriş, tutuş olacak şekilde dört zamanlı olarak gerçekleştirilmelidir. Nefesi 2 sn. alırken 2 sn. tutulmalı, 2 sn. verilecek ve diğer alınacak nefese kadar 2 sn. nefes tutulacaktır (Kartal, 2010).
- 6- 1 dakikada solunum sayısının 12'nin altında olması.
- 7- İspirasyon sırasında akciğerin tamamen dolması ve ekspirasyonda tamamen havanın dışarı atılmasıdır (Kartal, 2010).



3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde, araştırmada elde edilen verilerin toplanması ve analiz edilmesi aşamalarında uygulanan yöntemlerle ilgili bilgi ve açıklamalara yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, yarı deneme modellerinden eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Bu model ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene benzemiş olmasına rağmen gruplar gelişigüzel oluşturulduğu için farklılık gösterir. Grupların yansız atama yoluyla eşitlenmeleri için özel bir çaba harcanmamıştır. Ancak, katılanların benzer nitelikte olmalarına mümkün olduğunca özen gösterilmiştir. Bunlardan hangisinin kontrol hangisinin deney grubu olacağı rastgele bir şekilde belirlenmiştir (Karasar, 2002).

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Samsun Bölgesi Bakır Üfleme Sanatçıları ve Şancılar oluşturmaktadır. Örneklemi ise, Samsun Devlet Opera ve Balesi Müdürlüğünde görevli müzisyenler ve Samsun Büyükşehir Belediyesi Bando Takımı sanatçılarından tesadüfen seçilmiş toplam 30 gönüllüden oluşturmaktadır (Tablo 2).

Tablo.2. Grup dağılımları

| Kişi sayısı | Şancı denek (ŞD) | Şancı kontrol (ŞK) | Bakır üfleme denek (BÜD) | Bakır üfleme kontrol (BÜK) |
|-------------|------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | Soprano | Soprano | Korno | Korno |
| 2 | Soprano | Soprano | Trombon | Trombon |
| 3 | Soprano | Soprano | Trompet | Trombon |
| 4 | Soprano | Soprano | Trompet | Trompet |
| 5 | Soprano | Soprano | Trompet | Trompet |
| 6 | Tenor | Tenor | | |
| 7 | Tenor | Tenor | | |
| 8 | Bariton | Bariton | | |
| 9 | Bariton | Bas | | |
| 10 | Bas | Bas | | |

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada üç veri toplama aracı kullanılmıştır. Birincisi, araştırmacı tarafından çalışmanın amaçlarına yönelik geliştirilen “Kişisel Bilgi Formu”, ikincisi Kendi Performansını Değerlendirme Formu (KD) ve son olarak BORG Envanteri”dir.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Çalışmaya katılan katılımcıların tanımlayıcı bilgilerini elde etmek için yazar tarafında hazırlanan 7 sorudan oluşan formda yaş, boy, kilo, sanat yılı, ses türü, kullandığı enstrüman, gibi sorular bulunmaktadır.

3.3.2. Kendi Performansını Değerlendirme Anketi

Araştırmacı tarafından geliştirilen kendi performansını değerlendirme anketi, çalışmaya katılan sanatçının, müzikal performansını 1 ile10 arasında puanlayarak objektif bir değerlendirmede bulunmasıdır. Bu envanter dört gruptaki katılımcılara SKA öncesinde ve sonrasında stüdyo kayıtlarını tamamladıktan sonra 2 defa uygulanmıştır.

3.3.3.Borg Skalası

Kişinin algılanan efor oranını ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Gunnar Borg tarafından 1982’de, geliştirilen ölçekte, en düşük seviye 6, en yüksek ise 20’dir. 6-20 arasındaki sayılar arttıkça, kişinin algıladığı zorluk puanı da artar. Herhangi bir ekipman gerektirmez. Fiziksel aktivitede yorgunluk ve algılanan zorluk derecesini değerlendirmek için katılımcılardan 6 ile 20 arası aralıkta bir numara ataması istenir. Bu sayı, katılımcının aktivite de algıladığı yorgunluk veya zorluk derecesi olarak kabul edilir.

3.3.4. Ses kayıtları

Tamamen yalıtılmış ve akustik izalasyonlu, oda sıcaklığı 22-25 C arasında değişiklik gösteren 754,6 mmHg atmosferik basıncın olduğu ve deniz seviyesinden 30 mt yükseklikte bulunan 10 m² lik ses kayıt odasında kayıtlar alınmıştır. Ses kayıtları ses yorgunluğunun olmadığı sabah 09:00-12:00 saatleri arasında gerçekleşmiştir. Her denek kahvaltı yaptıktan 2 saat sonra kayıt odasına alınmıştır. Kahvaltıda baharatlı, kızarmış veya sesin oluşumuna zarar verecek yiyeceklerin tüketilmemesi istenmiştir.

Stüdyo kayıtları alınmadan önce katılımcılara ses kalitesinin daha iyi, kontrol ve esnekliğini artırdığı için vokal ısınmalarının (Noriega, 2010) yapmaları sağlanmış ve

ölçümler alınmıştır. Oda akustiğine verilen cevaplara alışması için sanatçılardan antrenman öncesi ve sonrası iki ölçüm alınmıştır (Ternström, 1991).

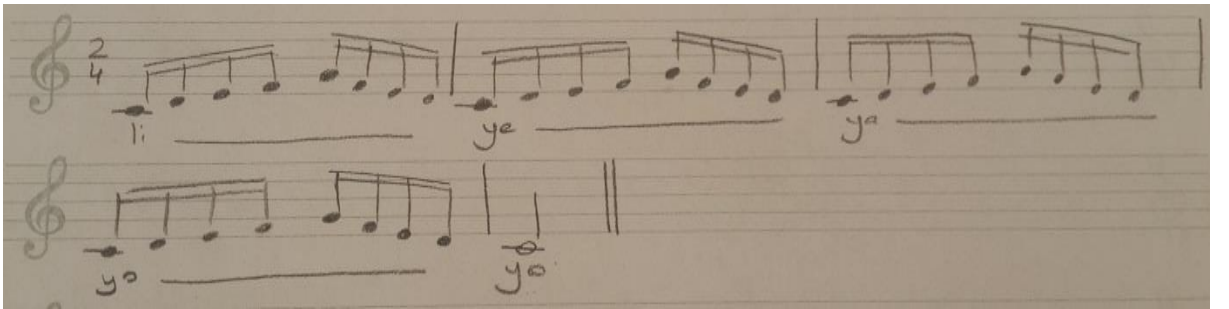
Şancılarda Henrich'e (2006) göre M0, M1, M2'nin en tiz ve en pes seslerini (Reid,1997) "Göğüs" registeri için [a] "kafa" registeri içinde [i-e] ünlüleri derin nefes aldıktan sonra sanatçıların bireysel ses aralıklarındaki notayı belirli desibel aralıklarından sürdürmeleri (Titze, 1992) istenmiştir.

Bakır üflemeli enstrüman kullanan sanatçılarda ise derin inspirasyon sonrası kullandıkları kendi enstrümanın en ince notası ve en kalın notasında sürdürebildiği kadarıyla belirli desibelde sürdürmeleri istenmiştir. Fonasyon ölçümlerinde şancıların 60 metronom'luk hızda 4 çıkışlı notalardan oluşan Staccato fonasyonunu tek nefes alımı ile devam ettirebildiği sürece tekrarlama sağlanmıştır.

Şekil 14. İnce-Kalın ses notasının kayıt göstergesi



Şekil 15. Staccato fonasyonu



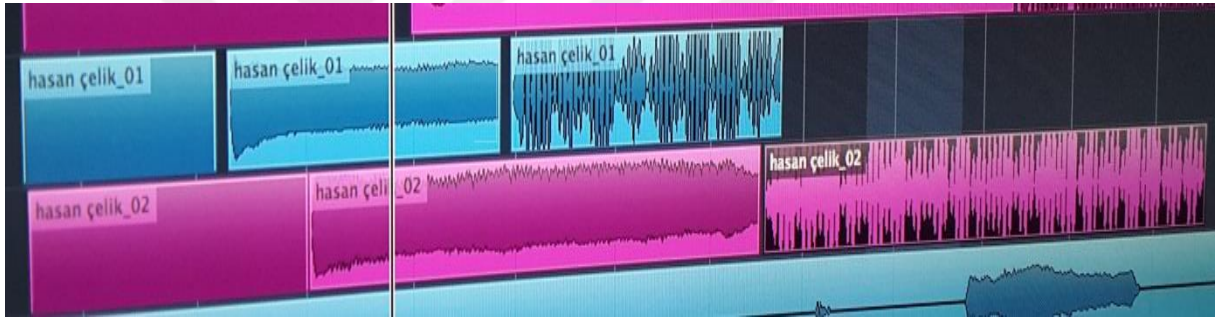
Bakır üflemeli enstrüman kullanan sanatçılarda ise zorlandıkları fonasyonu 3 dk boyunca çalmaları istenmiştir. Enstrüman farklılıklarına göre Trompetçiler Haydn Trompet konçertosunu, Tromboncular, Saint-saens Senfoni No:3 Organ Trombon Solosunu ve Kornocular ise Çaykovski 5. Senfoni Korno Solosunu çalmışlardır. Her test sonrası 1 dk dinlenme aralığı verilmiştir.

Ses Ölçümleri

Ses Ölçümleri, AKG –C214 Marka ve model profesyonel kayıt mikrofonu ile alınmıştır. Tüm ses ölçümleri solunum parametrelerinden daha iyi yararlanabilmeleri için ayakta alınmıştır (Kevin ve ark., 2014). Mikrofon ayakçası kişinin boyuna göre ve 30cm uzaklıkta ayarlandı. Performanslardan en iyi sesi alabilmek için F_0 frekansı kullanıldı.

Mikrofon kablosu TL Audio marka IVORY 2 model Preamplifikatöre bağlanmıştır. Sesler PreSonus marka ses kartına aktarılıp bilgisayarda, 20 kHz ve en düşük niceleme hızı 16 bit (Titze, 1995) örnekleme oranıyla model studiolive32.4.2 Aİ Cubose pro 8.0 daw programından dijital ortama aktarılmıştır. Programda ses ile ilgili her veri kaydedilmiştir.

Şekil 16. Ses kayıt dosyası



3.4.1. Solunum Fonksiyon Testleri

Çalışmaya katılan sanatçılara testlere başlamadan 1 hafta önce ölçümler ve solunum kas antrenmanı hakkında bilgi verilmiş ve deneyim yaşamaları için pilot uygulamalar yaptırılmıştır.

MGC Diagnostics Marka CPFS/D USB tm Spirometre ile PEFmax, FEV1, FEV1/FVC, FIVC, FVC, SVC, MVV, ve İC, kapasitelerine bakılmıştır. FEV1/FVC değerleri %75 altında olan sanatçılar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Test 3 aşamadan oluşmaktadır.

1. Aşama: FEV1, FVC, FEV1/FVC ve FIVC değerleri 3 normal nefesten sonra hızlı alınan inspirasyondan ve 6 sn devam ettirilen hızlı ekspirasyon ile belirlendi.

2. Aşama: SVC, IC değerleri 4 normal nefesten sonra yavaş şekilde alınan maksimal inspirasyon ve İnspirasyonun bitimi ile yavaş bir ekspirasyon ile tespit edildi.

3. Aşama: MVV kapasitesi 3 normal nefesten sonra maksimal düzeyde inspirasyon ve ekspirasyonu 12 sn. boyunca devam ettirilmesi ile hesaplandı.

3.4.2. Maksimal İspiratuar (MIP) ve Ekspiratuar (MEP) Basınç Ölçümü

MIP ve MEP'in hesaplanması için MicroRPM (CareFusion Micro Medical, Kent, UK) elektronik respiratuar basınçölçer cihazı kullanıldı. En iyi iki ölçüm arasında 10 cmH₂O fark kalana kadar ölçüm tekrarlandı ve en iyi sonuç cmH₂O cinsinden kaydedildi.

MİP Ölçümü: Kişiyi maksimum ekspirasyon yaptırdı ve kapalı solunum yoluna karşı maksimum inspirasyon yapması ve bunu 1-3 sn sürdürmesi istendi.

MEP Ölçümü: Kişiyi maksimum inspirasyon yaptırdı ve kapalı solunum yoluna karşı maksimum ekspirasyon yapması ve bunu 1-3 sn sürdürmesi istendi.

Şekil 17. Micro RPM cihazı



3.4.3. Solunum Kas Antrenmanı

SKA için POWERbreathe® (IMT Technologies Ltd., Birmingham, UK) cihazı kullanılmıştır. SKA sabah ve akşam günün aynı saatlerinde olmak üzere haftanın 5 günü günde 2 kez tekrarlanmak koşuluyla 4 hafta uygulanmıştır. Her birim antrenmanda katılımcılar, 30 nefes alıp verme işlemi yapmış ve günde 60 nefes döngüsünü tamamlamıştır. SKA için POWERbreathe® cihazının direnç ayarı MİP değerinin %40'na (Kantarson ve ark., 2010) tekabül edecek şekilde ayarlanmış ve haftalık olarak 1 kademe (10cmH₂O) artırılmıştır.

Şekil 18. Solunum kas antrenman cihazı



3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmada elde edilen verilerin analizi SPSS 21.0 V istatistik paket programında yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir ($p>0,05$). Her grubun ön ve son test farklılıkları eşli karşılaştırma testi (Paired T testi) ile, Son ve ön test fark değerleri tek yönlü varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testi ile ($p<0,05$) önem seviyesinde belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya katılan sanatçılardan elde edilen verilerin tanımlayıcı ve istatistiki sonuçlarına yer verilmiştir.

Çalışmaya katılan tüm sanatçıların tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde yaş ortalamaları $34,80 \pm 7,21$ yıl, vücut ağırlığı $78,14 \pm 25,66$ kg, boy uzunlukları $1,73 \pm 11$ m, BMİ $25,78 \pm 6,68$ kg/m², sanat yılları ise $10,31 \pm 4,55$ yıl olarak bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo.3. Çalışmaya katılan tüm sanatçıların tanımlayıcı bilgileri

| | n | Yaş(yıl) | | Boy(mt) | | Vücut Ağırlığı (kg) | | VKİ (kg/m ²) | | Sanat Yılı | |
|-----------|----|----------|------|---------|-----|---------------------|-------|--------------------------|------|------------|------|
| | | Ort. | S.s | Ort. | S.s | Ort. | S.s | Ort. | S.s | Ort. | S.s |
| ŞD | 10 | 33,30 | 7,21 | 1,73 | ,10 | 89,10 | 34,37 | 29,10 | 8,60 | 10,50 | 4,74 |
| ŞK | 9 | 26,11 | 7,17 | 1,75 | ,15 | 73,44 | 20,68 | 23,59 | 4,70 | 7,89 | 2,93 |
| BÜD | 5 | 27,60 | 4,77 | 1,71 | ,11 | 70,80 | 23,08 | 24,29 | 7,01 | 12,80 | 3,27 |
| BÜK | 5 | 34,80 | 9,76 | 1,71 | ,11 | 72,00 | 9,97 | 24,58 | 3,14 | 11,80 | 6,57 |
| Toplam(T) | 29 | 30,34 | 7,88 | 1,73 | ,11 | 78,14 | 25,66 | 25,78 | 6,68 | 10,31 | 4,56 |

Tablo. 4. Antrenman öncesi ve sonrası KD, BORG ve fonasyon süre değişimleri

| | | Antrenman Öncesi | | | | | Antrenman Sonrası | | | | %Fark | p |
|----------------------|-----|------------------|-------|-------|-------|--------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | N | Ort. | S.s. | Min | Max | Ort. | S.s. | Min | Max | | |
| K.D.1-10 | ŞD | 10 | 4,50 | ,71 | 4,00 | 6,00 | 6,20 | 1,23 | 5,00 | 8,00 | 38 | <0,001 |
| | ŞK | 9 | 4,44 | ,88 | 3,00 | 6,00 | 3,89 | ,78 | 3,00 | 5,00 | -12 | 0,051 |
| | BÜD | 5 | 4,60 | 1,14 | 3,00 | 6,00 | 7,20 | 1,48 | 5,00 | 9,00 | 57 | 0,041 |
| | BÜK | 5 | 4,80 | 1,48 | 3,00 | 7,00 | 4,80 | 1,48 | 3,00 | 7,00 | 0 | - |
| | T | 29 | 4,55 | ,95 | 3,00 | 7,00 | 5,41 | 1,70 | 3,00 | 9,00 | 19 | 0,006 |
| BORG 6-20 | ŞD | 10 | 15,20 | ,79 | 14,00 | 16,00 | 11,20 | 1,14 | 10,00 | 14,00 | -26 | <0,001 |
| | ŞK | 9 | 15,11 | 1,05 | 13,00 | 16,00 | 14,78 | ,67 | 14,00 | 16,00 | -2 | 0,397 |
| | BÜD | 5 | 14,80 | ,84 | 14,00 | 16,00 | 10,40 | ,55 | 10,00 | 11,00 | -30 | 0,001 |
| | BÜK | 5 | 13,80 | 1,10 | 13,00 | 15,00 | 15,00 | ,00 | 15,00 | 15,00 | 9 | 0,070 |
| | T | 29 | 14,86 | 1,03 | 13,00 | 16,00 | 12,83 | 2,16 | 10,00 | 16,00 | 13,6 | <0,001 |
| Fonasyon Süresi (Sn) | ŞD | 10 | 13,60 | 3,92 | 8,00 | 21,00 | 18,5 | 3,71 | 13,00 | 21,00 | 36 | <0,001 |
| | ŞK | 9 | 15,22 | 5,23 | 8,00 | 24,00 | 14,55 | 4,66 | 7,00 | 21,00 | -4 | 0,397 |
| dB ince | ŞD | 10 | -0,5 | 2,75 | -7 | 3 | -0,2 | 2,04 | -3 | 4 | 60 | 0,098 |
| | ŞK | 9 | -2,33 | 5,14 | -15 | 3 | -12,88 | 9,14 | -25 | -3 | -452 | 0,002 |
| | BÜD | 5 | -11,8 | 7,62 | -24 | -3 | -14,6 | 5,94 | -23 | -8 | -23 | 0,481 |
| | BÜK | 5 | -5,4 | 7,46 | -15 | 0 | -8 | 6,70 | -15 | 0 | -48 | 0,081 |
| | T | 29 | -3,81 | 6,53 | -24 | 3 | -7,82 | 8,72 | -25 | 4 | -105 | 0,005 |
| dB kalın | ŞD | 10 | -16,9 | 12,62 | -30 | 8 | -16 | 8,9 | -30 | -5 | 5 | 0,013 |
| | ŞK | 9 | -6,6 | 8,04 | -20 | 5 | -18,4 | 11,47 | -35 | -3 | -178 | 0,008 |
| | BÜD | 5 | -5,2 | 4,43 | -12 | 0 | -10,6 | 8,44 | -18 | 0 | -104 | 0,383 |
| | BÜK | 5 | -6 | 8,33 | -20 | 0 | -9 | 6,51 | -15 | 0 | -50 | 0,372 |
| T | 29 | -9,82 | 10,48 | -30 | 8 | -14,62 | 9,67 | -35 | 0 | -48 | 0,019 | |

Tablo 4. Antrenman öncesi ve sonrası KD, BORG ve fonasyon süre değişimleri (devamı)

| | | Antrenman Öncesi | | | | | Antrenman Sonrası | | | | %Fark | p |
|------------|-----|------------------|-------|------|-----|-----|-------------------|-------|-----|-----|-------|-------|
| | | n | Ort. | S.s. | Min | Max | Ort. | S.s. | Min | Max | | |
| Süre ince | ŞD | 10 | 7,7 | 2,11 | 4 | 12 | 13,8 | 3,08 | 10 | 21 | 79 | 0,231 |
| | ŞK | 9 | 13,88 | 6,56 | 6 | 24 | 14,33 | 6,14 | 7 | 24 | 3 | 0,466 |
| | BÜD | 5 | 14,4 | 9,83 | 6 | 30 | 18,4 | 9,55 | 8 | 33 | 27 | 0,86 |
| | BÜK | 5 | 20 | 6,20 | 14 | 30 | 18,4 | 5,89 | 10 | 26 | -8 | 0,481 |
| | T | 29 | 12,89 | 7,24 | 4 | 30 | 15,55 | 6,02 | 7 | 33 | 20,6 | 0,002 |
| Süre kalın | ŞD | 10 | 16,9 | 3,95 | 10 | 23 | 24 | 5,71 | 18 | 34 | 42 | 0,218 |
| | ŞK | 9 | 15,22 | 6,83 | 8 | 31 | 15,77 | 4,57 | 10 | 25 | 3 | 0,540 |
| | BÜD | 5 | 11,8 | 9,03 | 3 | 23 | 19 | 12,24 | 5 | 34 | 61 | 0,103 |
| | BÜK | 5 | 18 | 4,69 | 11 | 23 | 18,4 | 4,66 | 12 | 23 | 2 | 0,836 |
| | T | 29 | 15,68 | 6,11 | 3 | 31 | 19,62 | 7,27 | 5 | 34 | 25 | 0,001 |

Çalışmada en fazla yüzdeler artışın olduğu bazı parametreler; Kendini değerlendirme puanlarında; BÜD %57, dB kalın; ŞD %5, dB ince; ŞD %60, fonasyon süresinde ŞD %36, ince ses süresinde; ŞD %79, kalın ses süresinde; BÜD %61 oranlarında artış olduğu hesaplanmıştır. BORG algılanan zorluk derecesinde, BÜD %-30, ŞD %-26 daha az zorlandıkları gözlenmiştir.

Araştırmaya katılan deneklerin kendini değerlendirme puanlarının SKA öncesi ortalaması $4,55 \pm 0,95$, sonrasında ise $5,41 \pm 1,70$ olarak % 19 arttığı belirlendi. Buna göre uygulama gruplarındaki sanatçıların performanslarındaki artıştan memnun olduğu (BÜD: $4,60 \pm 1,14$, $7,20 \pm 1,48$; SD: $4,50 \pm 0,71$, $6,20 \pm 1,23$) görülmüştür. Kontrol gruplarında ise bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir. BORG Algılanan Zorlanma envanterinde ise deneklerin genel ortalamasının $14,86 \pm 1,03$ 'den $12,83 \pm 2,16$ 'ya düştüğü ve yine SD ($15,2 \pm 0,79$, $11,20 \pm 1,14$) ve BÜD'de ($14,80 \pm 0,84$; $10,40 \pm 0,55$) en fazla değişimin meydana geldiği tespit edilmiştir.

Şancı denek grubunun antrenman öncesi ve sonrası fonasyon sürelerinde ($13,6 \pm 3,92$ den $18,5 \pm 3,71$) önemli bir artış meydana geldiği fakat kontrol grubunda ise bir azalma ($15,22 \pm 5,23$, $14,55 \pm 4,66$) olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Grupların solunum fonksiyon testlerine ait değerler Tablo 5'de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel analize göre SD ve BÜD grubu deneklerde FEV1/FVC dışındaki tüm parametrelerde anlamlı artış gözlenmiştir ($p < 0,05$). Bunun yanı sıra kontrol grubu deneklerin ön ve son test sonuçlarında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 5. Grupların solunum parametrelerinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması

| | | Antrenman Öncesi | | | | | Antrenman Sonrası | | | | | P |
|----------|-------|------------------|--------|--------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | N | Ort. | S.s. | Min. | Max | Ort. | S.s. | Min. | Max | % Fark | |
| FVC | ŞD | 10 | 4,25 | ,57 | 3,59 | 5,29 | 4,73 | ,63 | 3,80 | 5,71 | 11 | <,001 |
| | ŞK | 9 | 4,86 | 1,22 | 2,96 | 6,45 | 4,71 | 1,29 | 3,05 | 6,75 | -3 | 0,344 |
| | BÜD | 5 | 4,39 | ,59 | 3,82 | 5,16 | 4,57 | ,64 | 3,90 | 5,42 | 4 | ,027 |
| | BÜK | 5 | 3,82 | ,96 | 2,74 | 5,16 | 3,77 | 1,00 | 2,68 | 5,20 | -1 | ,125 |
| | Total | 29 | 4,39 | ,92 | 2,74 | 6,45 | 4,53 | ,97 | 2,68 | 6,75 | 3 | 0,67 |
| FEV1 | ŞD | 10 | 3,49 | ,39 | 3,06 | 4,36 | 3,97 | ,54 | 3,25 | 5,10 | 13,75 | <,001 |
| | ŞK | 9 | 4,04 | ,90 | 2,79 | 5,35 | 4,08 | 1,04 | 2,70 | 5,80 | 1 | ,65 |
| | BÜD | 5 | 3,92 | ,50 | 3,42 | 4,50 | 4,13 | ,57 | 3,45 | 4,80 | 5,3 | ,032 |
| | BÜK | 5 | 3,23 | ,88 | 2,44 | 4,42 | 3,17 | ,96 | 2,30 | 4,51 | -1,8 | ,32 |
| | Total | 29 | 3,69 | ,73 | 2,44 | 5,35 | 3,89 | ,83 | 2,30 | 5,80 | 5,4 | 0,01 |
| FEV1/FVC | ŞD | 10 | 79,60 | 3,34 | 75,00 | 83,00 | 82,00 | 2,58 | 76,00 | 85,00 | 3 | ,12 |
| | ŞK | 9 | 84,33 | 6,52 | 75,00 | 94,00 | 85,00 | 4,39 | 80,00 | 92,00 | 0,8 | ,56 |
| | BÜD | 5 | 88,60 | 2,70 | 86,00 | 93,00 | 88,00 | 3,67 | 83,00 | 92,00 | 5 | ,573 |
| | BÜK | 5 | 87,40 | 5,08 | 80,00 | 94,00 | 86,80 | 4,44 | 80,00 | 92,00 | 0,7 | ,208 |
| | Total | 29 | 83,97 | 5,77 | 75,00 | 94,00 | 84,79 | 4,21 | 76,00 | 92,00 | 1 | ,113 |
| SVC | ŞD | 10 | 3,78 | 1,03 | 2,30 | 5,85 | 4,38 | ,86 | 2,97 | 5,85 | 15,8 | <,001 |
| | ŞK | 9 | 4,27 | 1,45 | 1,94 | 5,82 | 4,13 | 1,26 | 2,33 | 5,60 | -3,3 | ,43 |
| | BÜD | 5 | 3,85 | 1,17 | 2,27 | 5,13 | 4,43 | ,96 | 3,23 | 5,60 | 15 | ,018 |
| | BÜK | 5 | 3,50 | 1,16 | 1,93 | 5,13 | 3,46 | 1,06 | 2,01 | 4,92 | -1,1 | ,427 |
| | Total | 29 | 3,89 | 1,18 | 1,93 | 5,85 | 4,15 | 1,05 | 2,01 | 5,85 | 6,6 | 0,13 |
| MVV | ŞD | 10 | 158,50 | 29,52 | 102,00 | 201,0 | 175,10 | 28,20 | 128,00 | 210,00 | 10 | ,04 |
| | ŞK | 9 | 145,78 | 41,35 | 78,00 | 210,0 | 146,44 | 43,39 | 76,00 | 201,00 | 0,4 | ,86 |
| | BÜD | 5 | 154,60 | 46,60 | 91,00 | 211,0 | 177,40 | 41,02 | 110,00 | 219,00 | 14,7 | ,026 |
| | BÜK | 5 | 121,60 | 57,16 | 67,00 | 198,0 | 115,20 | 47,60 | 68,00 | 175,00 | -0,05 | ,237 |
| | Total | 29 | 147,52 | 41,45 | 67,00 | 211,00 | 156,28 | 43,54 | 68,00 | 219,00 | 6 | 0,07 |
| PEF max | ŞD | 10 | 479,80 | 81,60 | 306,00 | 582,00 | 548,40 | 66,05 | 473,00 | 641,00 | -1,4 | 0,02 |
| | ŞK | 9 | 491,11 | 126,94 | 336,00 | 650,00 | 482,67 | 121,37 | 327,00 | 635,00 | 1,7 | ,24 |
| | BÜD | 5 | 503,60 | 152,79 | 317,00 | 663,00 | 600,60 | 109,07 | 455,00 | 731,00 | 19 | ,021 |
| | BÜK | 5 | 405,20 | 85,60 | 337,00 | 549,00 | 398,20 | 77,47 | 342,00 | 530,00 | -1 | ,193 |
| | Total | 29 | 474,55 | 110,60 | 306,00 | 663,00 | 511,10 | 112,39 | 327,00 | 731,00 | 7,7 | 0,02 |
| MİP | ŞD | 10 | 98,40 | 24,34 | 86,00 | 166,00 | 127,00 | 25,70 | 100,00 | 188,00 | 29 | <0,001 |
| | ŞK | 9 | 92,11 | 13,02 | 77,00 | 114,00 | 92,56 | 11,78 | 71,00 | 105,00 | 0,004 | ,92 |
| | BÜD | 5 | 105,00 | 16,51 | 82,00 | 119,00 | 131,20 | 22,39 | 98,00 | 151,00 | 25 | ,02 |
| | BÜK | 5 | 94,60 | 29,64 | 62,00 | 130,00 | 90,80 | 28,99 | 60,00 | 128,00 | -0,04 | ,146 |
| | Total | 29 | 96,93 | 20,59 | 62,00 | 166,00 | 110,79 | 28,11 | 60,00 | 188,00 | 14,2 | 0,01 |
| MEP | ŞD | 10 | 124,00 | 18,78 | 76,00 | 143,00 | 144,90 | 18,99 | 112,00 | 168,00 | 17 | 0,03 |
| | ŞK | 9 | 109,44 | 16,90 | 83,00 | 135,00 | 108,78 | 14,59 | 81,00 | 122,00 | -06 | ,87 |
| | BÜD | 5 | 128,40 | 26,56 | 96,00 | 159,00 | 152,40 | 19,22 | 132,00 | 179,00 | ,18 | ,02 |
| | BÜK | 5 | 113,00 | 29,76 | 75,00 | 157,00 | 110,80 | 23,50 | 81,00 | 145,00 | -2 | ,524 |
| | Total | 29 | 118,34 | 21,96 | 75,00 | 159,00 | 129,10 | 26,21 | 81,00 | 179,00 | 9,1 | 0,03 |

Dört haftalık solunum kası antrenmanının öncesi ve sonrası tüm parametrelerde elde edilen ortalama değerler arasındaki değişimin gruplar arası farkları incelendiğinde istatistiksel anlamlılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$) (tablo 6).

Tablo 6. Antrenman sonrası ve antrenman öncesi farkların karşılaştırılması

| | | N | Ort. | S.s. | 95% Güven Aralığı | | F | p. |
|----------|-----|----|-------|-------|-------------------|-----------|-------|-------|
| | | | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | |
| FVC | ŞD | 10 | ,48 | ,25 | ,31 | ,66 | 7,90 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -,15 | ,45 | -,50 | ,20 | | |
| | BÜD | 5 | ,18 | ,12 | ,03 | ,33 | | |
| | BÜK | 5 | -,05 | ,06 | -,13 | ,02 | | |
| FEV1 | ŞD | 10 | ,47 | ,26 | ,29 | ,66 | 8,95 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | ,04 | ,25 | -,15 | ,23 | | |
| | BÜD | 5 | ,21 | ,14 | ,03 | ,39 | | |
| | BÜK | 5 | -,06 | ,11 | -,20 | ,08 | | |
| FEV1/FVC | ŞD | 10 | 2,40 | 2,41 | ,67 | 4,13 | 2,32 | ,10 |
| | ŞK | 9 | ,67 | 3,32 | -1,88 | 3,22 | | |
| | BÜD | 5 | -,60 | 2,19 | -3,32 | 2,12 | | |
| | BÜK | 5 | -,60 | ,89 | -1,71 | ,51 | | |
| FEFmax | ŞD | 10 | 1,23 | 1,20 | ,37 | 2,09 | 7,16 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -,15 | ,28 | -,37 | ,06 | | |
| | BÜD | 5 | ,81 | ,42 | ,29 | 1,34 | | |
| | BÜK | 5 | -,30 | ,37 | -,76 | ,15 | | |
| SVC | ŞD | 10 | ,60 | ,42 | ,30 | ,89 | 7,27 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -,14 | ,50 | -,52 | ,25 | | |
| | BÜD | 5 | ,58 | ,33 | ,17 | 1,00 | | |
| | BÜK | 5 | -,04 | ,11 | -,18 | ,09 | | |
| IC | ŞD | 10 | ,58 | ,39 | ,30 | ,86 | 10,57 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -,11 | ,14 | -,22 | ,00 | | |
| | BÜD | 5 | ,54 | ,47 | -,04 | 1,13 | | |
| | BÜK | 5 | -,08 | ,17 | -,28 | ,13 | | |
| MVV | ŞD | 10 | 16,60 | 13,55 | 6,91 | 26,29 | 7,13 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | ,67 | 10,93 | -7,74 | 9,07 | | |
| | BÜD | 5 | 22,80 | 14,72 | 4,52 | 41,08 | | |
| | BÜK | 5 | -6,40 | 10,31 | -19,20 | 6,40 | | |
| PEFmax | ŞD | 10 | 68,60 | 50,88 | 32,20 | 105,00 | 11,59 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -8,44 | 19,74 | -23,62 | 6,73 | | |
| | BÜD | 5 | 97,00 | 58,34 | 24,57 | 169,43 | | |
| | BÜK | 5 | -7,00 | 10,02 | -19,45 | 5,45 | | |
| MIP | ŞD | 10 | 28,60 | 16,63 | 16,71 | 40,49 | 12,15 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | ,44 | 13,03 | -9,57 | 10,46 | | |
| | BÜD | 5 | 26,20 | 8,01 | 16,25 | 36,15 | | |
| | BÜK | 5 | -3,80 | 4,71 | -9,65 | 2,05 | | |
| MEP | ŞD | 10 | 20,90 | 16,34 | 9,21 | 32,59 | 7,06 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -,67 | 12,22 | -10,06 | 8,72 | | |
| | BÜD | 5 | 24,00 | 14,42 | 6,09 | 41,91 | | |
| | BÜK | 5 | -2,20 | 7,05 | -10,95 | 6,55 | | |

Tablo 7. Antrenman öncesi ve sonrası ses ve zorlanma farkların karşılaştırılması

| | | N | Ort. | | S.s. | 95% Güven Aralığı | | F | p |
|-----------------|-----|----|-------|--------|-------|-------------------|-----------|-------|-------|
| | | | | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | |
| KD | ŞD | 10 | 38 | 1,70 | ,82 | 1,11 | 2,29 | 14,34 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -12 | -,56 | ,73 | -1,11 | ,00 | | |
| | BÜD | 5 | 57 | 2,60 | 1,95 | ,18 | 5,02 | | |
| | BÜK | 5 | 0,00 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | | |
| BORG | ŞD | 10 | -26 | -4,00 | 1,41 | -5,01 | -2,99 | 31,79 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | -2 | -,33 | 1,12 | -1,19 | ,53 | | |
| | BÜD | 5 | -30 | -4,40 | 1,14 | -5,82 | -2,98 | | |
| | BÜK | 5 | 9 | 1,20 | 1,10 | -,16 | 2,56 | | |
| dB ince | ŞD | 10 | -1,40 | ,70 | 2,36 | -,99 | 2,39 | 6,83 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | 4,52 | -10,56 | 7,30 | -16,17 | -4,94 | | |
| | BÜD | 5 | 23 | -2,80 | 8,07 | -12,83 | 7,23 | | |
| | BÜK | 5 | 48 | -2,60 | 2,51 | -5,72 | ,52 | | |
| dB kalın | ŞD | 10 | -5 | ,90 | 8,37 | -5,09 | 6,89 | 2,90 | ,055 |
| | ŞK | 9 | 1,76 | -11,78 | 10,15 | -19,58 | -3,98 | | |
| | BÜD | 5 | 1,038 | -5,40 | 12,34 | -20,72 | 9,92 | | |
| | BÜK | 5 | 50 | -3,00 | 6,67 | -11,28 | 5,28 | | |
| Süre ince | ŞD | 10 | 79 | 6,10 | 2,92 | 4,01 | 8,19 | 8,80 | 0,001 |
| | ŞK | 9 | 3 | ,44 | 1,74 | -,89 | 1,78 | | |
| | BÜD | 5 | 27 | 4,00 | 3,94 | -,89 | 8,89 | | |
| | BÜK | 5 | -8 | -1,60 | 4,62 | -7,33 | 4,13 | | |
| Süre kalın | ŞD | 10 | 42 | 7,10 | 5,38 | 3,25 | 10,95 | 4,32 | ,01 |
| | ŞK | 9 | 3 | ,56 | 2,60 | -1,45 | 2,56 | | |
| | BÜD | 5 | 61 | 7,20 | 7,66 | -2,31 | 16,71 | | |
| | BÜK | 5 | 2 | ,40 | 4,04 | -4,61 | 5,41 | | |
| Fonasyon süresi | ŞD | 10 | 36 | 13,60 | 3,92 | 18,50 | 3,72 | ,001 | ,013 |
| | ŞK | 9 | -4 | 15,22 | 5,23 | 14,55 | 4,66 | ,397 | |

SKA programlarına dahil olan şancı ve bakır üflemeli sanatçıların ön ve son test ortalama değerleri arasındaki farkların gruplar arası karşılaştırılması yapılmıştır. Buna göre FVC, FEV1/FVC’de istatistiksel olarak anlamlılık gözlenirken diğer parametrelerde benzer sonuca rastlanmamıştır. SKA’nın her grupta önemli bir artış sağladığı gözlenmiş olsada şancı deneklerde FVC, FEV1, FEV1/FVC, FEFmax, SVC, İC, MİP fark ortalama değerlerinde Bakır üflemelilere göre daha pozitif etki sağladığı

bulunmuştur. Bununla birlikte BÜD'cülerde MVV, PEFmax, MEP'te daha çok değişim tespit edilmiştir (tablo 8).

Tablo 8. Solunum kası antrenmanı yapan denek grupları arasındaki farkların karşılaştırılması

| Parametre | Grup | N | Ort. | S.S | T | P |
|-----------|------|----|-------|-------|------|-----|
| FVC | SD | 10 | ,48 | ,25 | 2,57 | ,02 |
| | BÜD | 5 | ,18 | ,12 | | |
| FEV1 | SD | 10 | ,47 | ,26 | 2,11 | ,06 |
| | BÜD | 5 | ,21 | ,14 | | |
| FEV1/FVC | SD | 10 | 2,40 | 2,41 | 2,33 | ,04 |
| | BÜD | 5 | -,60 | 2,19 | | |
| FEFmax | SD | 10 | 1,23 | 1,20 | ,74 | ,47 |
| | BÜD | 5 | ,81 | ,42 | | |
| SVC | SD | 10 | ,60 | ,42 | ,06 | ,95 |
| | BÜD | 5 | ,58 | ,33 | | |
| İC | SD | 10 | ,58 | ,39 | ,16 | ,87 |
| | BÜD | 5 | ,54 | ,47 | | |
| MVV | SD | 10 | 16,60 | 13,55 | -,81 | ,43 |
| | BÜD | 5 | 22,80 | 14,72 | | |
| PEFmax | SD | 10 | 68,60 | 50,88 | -,97 | ,35 |
| | BÜD | 5 | 97,00 | 58,34 | | |
| MİP | SD | 10 | 28,60 | 16,63 | ,30 | ,77 |
| | BÜD | 5 | 26,20 | 8,01 | | |
| MEP | SD | 10 | 20,90 | 16,34 | -,36 | ,73 |
| | BÜD | 5 | 24,00 | 14,42 | | |

Tablo 9. SKA yapan denek grupları arasındaki ses KDve BORG farklarının karşılaştırılması

| | | | | | | |
|------------|-----|----|-------|-------|------|-----|
| KD | SD | 10 | 1,70 | ,82 | -,99 | ,37 |
| | BÜD | 5 | 2,60 | 1,95 | | |
| BORG | SD | 10 | -4,00 | 1,41 | ,55 | ,59 |
| | BÜD | 5 | -4,40 | 1,14 | | |
| dB ince | SD | 10 | ,70 | 2,36 | ,95 | ,39 |
| | BÜD | 5 | -2,80 | 8,07 | | |
| dB kalın | SD | 10 | ,90 | 8,37 | 1,18 | ,26 |
| | BÜD | 5 | -5,40 | 12,34 | | |
| Süre ince | SD | 10 | 6,10 | 2,92 | 1,17 | ,26 |
| | BÜD | 5 | 4,00 | 3,94 | | |
| Süre kalın | SD | 10 | 7,10 | 5,38 | -,03 | ,98 |
| | BÜD | 5 | 7,20 | 7,66 | | |

Şancıların denek grubunun SKA öncesi ve sonrası değer farkları arasındaki ilişkiyi incelediğimizde ses desibel(dB) değerleri hariç tüm parametreler (FVC, FEV1/FVC, SVC, İC, MVV, PEFmax, MİP, MEP, Kendini Değerlendirme, Borg Zorlanma Anketi, ince ses süresi, kalın ses süresi ve fonasyon süresi,(p=0,00) FEV1, FEFmax,(p=0,01) arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Ses seviye aralık(dB) değerleri ince dB ($p=0,37$) ve kalın dB ($p=0,74$) farklılık göstermemiştir. Buda Aynı ses seviyelerinde daha iyi bir performans sağlandığı göstermiştir ($p<0,05$). Sanatçıların aynı frekans ve aynı ses desibelinde performanslarını geliştirdikleri görülmüştür (Tablo 9).

Tablo 10. SKA yapan şancı denek grubunun ön-son test farkların karşılaştırılması

| Şancı Denek | Ort. | S.s. | 95% Güven Aralığı | | T | P |
|-----------------|-------|-------|-------------------|-----------|-------|----------|
| | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | |
| FVC | ,48 | ,25 | ,31 | ,66 | -6,21 | $p<0,01$ |
| FEV1 | ,47 | ,26 | ,29 | ,66 | -5,77 | $p<0,01$ |
| FEV1/FVC | 2,40 | 2,41 | ,67 | 4,13 | -3,15 | ,01 |
| FEFmax | 1,23 | 1,20 | ,37 | 2,09 | -3,23 | ,01 |
| SVC | ,60 | ,42 | ,30 | ,89 | -4,52 | $p<0,01$ |
| İC | ,58 | ,39 | ,30 | ,86 | -4,69 | $p<0,01$ |
| MVV | 16,60 | 13,55 | 6,91 | 26,29 | -3,87 | $p<0,01$ |
| PEFmax | 68,60 | 50,88 | 32,20 | 105,00 | -4,26 | $p<0,01$ |
| MİP | 28,60 | 16,63 | 16,71 | 40,49 | -5,44 | $p<0,01$ |
| MEP | 20,90 | 16,34 | 9,21 | 32,59 | -4,04 | $p<0,01$ |
| K.D. | 1,70 | ,82 | 1,11 | 2,29 | -6,53 | $p<0,01$ |
| BORG | 4,00 | 1,41 | 5,01 | 2,99 | 8,94 | $p<0,01$ |
| dB ince | ,70 | 2,36 | ,99 | 2,39 | -,94 | ,37 |
| dB kalın | ,90 | 8,37 | 5,09 | 6,89 | -,34 | ,74 |
| SÜRE İnce | 6,10 | 2,92 | 4,01 | 8,19 | -6,60 | $p<0,01$ |
| SÜRE Kalın | 7,10 | 5,38 | 3,25 | 10,95 | -4,17 | $p<0,01$ |
| Fonasyon Süresi | 4,90 | 2,18 | 3,34 | 6,46 | -7,10 | $p<0,01$ |

Tablo 11. Şancı kontrol grubunun antrenman fark çizelgesi

| Şancı Kontrol | Ort. | S.s | 95% Güven Aralığı | | t | p |
|-----------------|-------|-------|-------------------|-----------|------|--------|
| | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | |
| FVC | ,15 | ,45 | -,20 | ,50 | 1,01 | ,34 |
| FEV1 | -,04 | ,25 | -,23 | ,15 | -,48 | ,65 |
| FEV1/FVC | -,67 | 3,32 | -3,22 | 1,88 | -,60 | ,56 |
| FEFmax | ,15 | ,28 | -,06 | ,37 | 1,64 | ,14 |
| SVC | ,14 | ,50 | -,25 | ,52 | ,83 | ,43 |
| İC | ,11 | ,14 | ,00 | ,22 | 2,29 | ,05 |
| MVV | -,67 | 10,93 | -9,07 | 7,74 | -,18 | ,86 |
| PEFmax | 8,44 | 19,74 | -6,73 | 23,62 | 1,28 | ,24 |
| MİP | -,44 | 13,03 | -10,46 | 9,57 | -,10 | ,92 |
| MEP | ,67 | 12,22 | -8,72 | 10,06 | ,16 | ,87 |
| K.D.1 | ,56 | ,73 | ,00 | 1,11 | 2,29 | ,05 |
| BORG | ,33 | 1,12 | -,53 | 1,19 | ,89 | ,40 |
| dB ince | 10,56 | 7,30 | 4,94 | 16,17 | 4,34 | p<0,01 |
| dB kalın | 11,78 | 10,15 | 3,98 | 19,58 | 3,48 | ,01 |
| SÜRE İNCE | -,44 | 1,74 | -1,78 | ,89 | -,77 | ,47 |
| SÜRE KALIN | -,56 | 2,60 | -2,56 | 1,45 | -,64 | ,54 |
| FONASYON SÜRESİ | ,67 | 2,24 | -1,05 | 2,39 | ,89 | ,40 |

Şancı kontrol grubunun Solunum kas antrenmanı öncesi ve sonrası arasındaki farklar arasındaki ilişkiyi incelediğimizde Ses desibel(dB) dB kalın(p:0,01) ve dB ince(p:0,00) arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Buda ilk ölçümde alınan ses düzeyi ile son ölçümde alınan ses düzeyi ve notaların farklılaştığını göstermektedir. Ayrıca İC (p=0,05) ve Kendini Değerlendirme Ölçekleri (p:0,05) arasında da anlamlı derecede ilişki bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 9).

Bakır üfleli antrenman grubunun Antrenman öncesi ve sonrası arasındaki farklara baktığımızda FEV1/FVC, ses seviye aralıklarında (dB ince, Db kalın) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Antrenman öncesi ve antrenman sonrası ölçümlerde aynı nota aralıklarında ve aynı ses seviyelerinde ölçümler yapılmıştır. İC (p =0,07) ve İnce nota(p=0,09= ve kalın nota seslerinin süresinde(p=0,10) artış olmasına rağmen anlamlı bir ilişki hesaplanamamıştır. Diğer parametrelerde (FVC, FEV1, FEFmax, SVC, MVV,

PEFmax, MİP, MEP, K.D. ve BORG Algılanan zorluk derecesi anketleri) arasında anlamlı bir ilişki olduğu hesaplanmıştır ($p<0,05$)(Tablo.10).

Tablo 12. Bakır üfleme denek grubunun antrenman öncesi ve sonrası arasındaki fark

| Bakır Üfleli Denek | Ort. | S.S. | 95% Güven Aralığı | | T | P |
|--------------------|-------|-------|-------------------|-----------|-------|----------|
| | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | |
| FVC | ,18 | ,12 | 0,03 | 0,33 | -3,42 | ,03 |
| FEV1 | ,21 | ,14 | 0,03 | 0,39 | -3,23 | ,03 |
| FEV1/FVC | ,60 | 2,19 | -3,32 | 2,12 | ,61 | ,57 |
| FEFmax | ,81 | ,42 | 0,29 | 1,34 | -4,31 | ,01 |
| SVC | ,58 | ,33 | 0,17 | 1,00 | -3,89 | ,02 |
| İC | ,54 | ,47 | -0,04 | 1,13 | -2,58 | ,06 |
| MVV | 22,80 | 14,72 | 4,52 | 41,08 | -3,46 | ,03 |
| PEFmax | 97,00 | 58,34 | 24,57 | 169,43 | -3,72 | ,02 |
| MİP | 26,20 | 8,01 | 16,25 | 36,15 | -7,31 | $p<0,01$ |
| MEP | 24,00 | 14,42 | 6,09 | 41,91 | -3,72 | ,02 |
| K.DEĞ. | 2,60 | 1,95 | 0,18 | 5,02 | -2,98 | ,04 |
| BORG | 4,40 | 1,14 | -5,82 | -2,98 | 8,63 | $p<0,01$ |
| dB ince | 2,80 | 8,07 | -12,83 | 7,23 | ,78 | ,48 |
| dB kalın | 5,40 | 12,34 | -20,72 | 9,92 | ,98 | ,38 |
| SÜRE İNCE | 4,00 | 3,94 | -0,89 | 8,89 | -2,27 | ,09 |
| SÜRE KALIN | 7,20 | 7,66 | -2,31 | 16,71 | -2,10 | ,10 |

Tablo 13. BÜK grubunun antrenman öncesi ve sonrası arasındaki fark

| Bakır Üfleli Kontrol | Ort. | S.S. | 95% Güven Aralığı | | T | P |
|----------------------|-------|-------|-------------------|-----------|-------|-----|
| | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | |
| FVC | ,05 | ,06 | -0,13 | 0,02 | 1,94 | ,12 |
| FEV1 | ,06 | ,11 | -0,20 | 0,08 | 1,13 | ,32 |
| FEV1/FVC | ,60 | ,89 | -1,71 | 0,51 | 1,50 | ,21 |
| FEFmax | ,30 | ,37 | -0,76 | 0,15 | 1,85 | ,14 |
| SVC | ,04 | ,11 | -0,18 | 0,09 | ,88 | ,43 |
| İC | ,08 | ,17 | -0,28 | 0,13 | 1,02 | ,36 |
| MVV | 6,40 | 10,31 | -19,20 | 6,40 | 1,39 | ,24 |
| PEFmax | 7,00 | 10,02 | -19,45 | 5,45 | 1,56 | ,19 |
| MİP | 3,80 | 4,71 | -9,65 | 2,05 | 1,80 | ,15 |
| MEP | 2,20 | 7,05 | -10,95 | 6,55 | ,70 | ,52 |
| BORG | -1,20 | 1,10 | 0,16 | 2,56 | -2,45 | ,07 |

Tablo 13. BÜK grubunun antrenman öncesi ve sonrası arasındaki fark (devamı)

| | | | | | | |
|------------|------|------|--------|------|------|-----|
| dB ince | 2,60 | 2,51 | -5,72 | 0,52 | 2,32 | ,08 |
| dB kalın | 3,00 | 6,67 | -11,28 | 5,28 | 1,01 | ,37 |
| SÜRE İNCE | 1,60 | 4,62 | -7,33 | 4,13 | ,78 | ,48 |
| SÜRE KALIN | -,40 | 4,04 | -4,61 | 5,41 | -,22 | ,84 |

Bakır üflemeli kontrol grubunun öncesi ve sonrası arasındaki farkları incelediğimizde tüm parametreler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı hesaplanmıştır ($p<0,05$) (Tablo.11)

Tablo 14. Grupların nota/frekans değer ilişkileri

| | | N | Ort. | S.s. | 95% Güven Aralığı | | F | p |
|------------------|--------|----|----------|---------|-------------------|-----------|-------|------|
| | | | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | |
| Nota İnce | Ş.D. | 10 | 96,90 | 173,71 | -27,36 | 221,16 | 1,268 | ,307 |
| | Ş.K. | 9 | -11,00 | 122,86 | -105,44 | 83,44 | | |
| | B.Ü.D. | 5 | 23,40 | 41,25 | -27,81 | 74,61 | | |
| | B.Ü.K. | 5 | -18,00 | 133,70 | -184,00 | 148,00 | | |
| | Total | 29 | 30,93 | 139,16 | -22,00 | 83,86 | | |
| Frekans İnce | Ş.D. | 10 | ,00 | ,00 | ,00 | ,00 | 1,264 | ,308 |
| | Ş.K. | 9 | -1000,00 | 3391,16 | -3606,68 | 1606,68 | | |
| | B.Ü.D. | 5 | 1256,00 | 2654,75 | -2040,30 | 4552,30 | | |
| | B.Ü.K. | 5 | 1600,00 | 4159,33 | -3564,49 | 6764,49 | | |
| | Total | 29 | 182,07 | 2791,04 | -879,59 | 1243,72 | | |
| Nota Kalın | Ş.D. | 10 | -29,60 | 55,33 | -69,18 | 9,98 | 1,264 | ,308 |
| | Ş.K. | 9 | -1,67 | 80,77 | -63,75 | 60,42 | | |
| | B.Ü.D. | 5 | 4,20 | 36,50 | -41,12 | 49,52 | | |
| | B.Ü.K. | 5 | 35,00 | 51,93 | -29,48 | 99,48 | | |
| | Total | 29 | -3,97 | 62,79 | -27,85 | 19,92 | | |
| Frekans Kalın | Ş.D. | 10 | -266,00 | 1184,33 | -1113,22 | 581,22 | ,314 | ,815 |
| | Ş.K. | 9 | -945,56 | 5125,33 | -4885,23 | 2994,12 | | |
| | B.Ü.D. | 5 | 570,00 | 825,71 | -455,26 | 1595,26 | | |
| | B.Ü.K. | 5 | -1000,00 | 2236,07 | -3776,45 | 1776,45 | | |
| | Total | 29 | -459,31 | 3016,40 | -1606,69 | 688,07 | | |

Çalışmaya katılan grupların ince ve kalın ses frekans fark değerlerine baktığımızda ise şancı deneklerde ince sesin nota frekans değeri 96,90 Hz artış sağlanarak daha üst perdedeki notaya çıkmıştır. Fakat şancıların kontrol grubunda ise -

11 Hz lik bir düşüş yaşanarak daha kalın bir perdeye düşülmüştür. Bu da solunum parametrelerini daha az kullandığının bir göstergesidir. Bakır üflemeli sanatçıların denek grubun da 23,40 Hz lik bir yükseliş kontrol grubunda ise 18 Hz lik bir düşüş yaşanarak daha kalın bir nota frekansına düşülmüştür. Tüm grupların ince notalarının frekans fark değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır(p:0,307).

Grupların sesin kırılma frekans farklarına baktığımızda ise Şancı deneklerde herhangi bir değişiklik olmazken, kontrol grubunda 1000Hz lik bir düşüş, Bakır üflemeli denek grubunda 1256Hz lik yükseliş, Bakır Üflemeli Kontrol grubunda ise 1600Hz lik bir yükseliş görülmüştür. Tüm grupların ses kırılma frekans farklarında anlamlı bir ilişki hesaplanmamıştır(p:308).

Kalın sesin nota frekans fark değerlerinde Ş.D. -29,60 Hz lik, Ş.K. grubunda ise -1,67 Hz lik bir düşüşün olduğu daha kalın bir notaya düşüldüğü, Bakır üflemeli gruplarda ise B.Ü.D. 4,20Hz lik, B.Ü.K. 35 Hz notaya çıkıldığı ölçülmüştür. Ses kırılma frekans farklarına baktığımızda ise Ş.D. -266, Ş.K. -945Hz, B.Ü.K. -1000Hz lik bir düşüş görülürken B.Ü.D. grubunda 570Hz artış görülmüştür (Tablo.12).

Tablo 15. ŞD nota/frekans değer ilişkileri

| Ş.D. Nota/Frekans değer ilişkileri | | | | | |
|------------------------------------|----------|----------|----|---------|--------|
| | | Ort. | N | S.s | p |
| Nota İnce | ön test | 639,90 | 10 | 289,77 | p<0,00 |
| | Son test | 736,80 | 10 | 414,41 | |
| Frekans İnce | Ön test | 19000,00 | 10 | 3162,27 | - |
| | Son test | 19000,00 | 10 | 3162,27 | |
| Nota Kalın | Ön test | 163,80 | 10 | 81,75 | ,011 |
| | Son test | 134,20 | 10 | 47,22 | |
| Frekans Kalın | Ön test | 4280,00 | 10 | 1561,64 | ,040 |
| | Son test | 4014,00 | 10 | 1097,50 | |

Şancı Denek grubunun Antrenman öncesi ve sonrası Nota ve ses kırılma frekans değerleri ise ince ses notalarında 638Hz den 736Hz'e daha üst perdelere çıkılmıştır (p:0,00). Ses kırılma frekanslarında değişiklik olmamıştır. Kalın nota frekanslarında ise 163Hz'den 134Hz'e daha kalın bir sese düşülmüştür (p:0,011). Sesin kırılma frekansında ise bir azalış olmuştur (p:0,40)(Tablo.15).

Şancı Kontrol grubunun değerleri ise ince nota frekansından 552 Hz den 541 Hz'e(p:0,02) kalın notada ise 217Hz'den 215 Hz'e(p:0,003) düşmüştür. Seslerin kırılma frekanslarında ince notada 18222Hz'den 17222 Hz (p:0,052) kalın notada ise 9111Hz'den 8165Hz'e (p:0,161) düşüldüğü ölçülmüştür(Tablo.16)

Tablo 16. Şancı kontrol nota/frekans değer ilişkileri

| Şancı Kontrol Nota/Frekans | | | | | |
|----------------------------|----------|----------|------|---------|------|
| | | Ort. | n | S.S | p |
| Nota İnce | ön test | 552,11 | 9,00 | 222,50 | ,02 |
| | Son test | 541,11 | 9,00 | 261,05 | |
| Frekans İnce | Ön test | 18222,22 | 9,00 | 3666,67 | ,052 |
| | Son test | 17222,22 | 9,00 | 4409,59 | |
| Nota Kalın | Ön test | 217,56 | 9,00 | 156,86 | ,03 |
| | Son test | 215,89 | 9,00 | 152,09 | |
| Frekans Kalın | Ön test | 9111,11 | 9,00 | 5395,47 | ,161 |
| | Son test | 8165,56 | 9,00 | 4928,38 | |

Bakır üflemeli denek grubunun değerleri ise ince nota frekansından 712 Hz den 736 Hz'e yükseldiği ve anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu(p:0,02), kalın notada ise 162Hz'den 166 Hz'e(p:0,069) düştüğü fakat aralarında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Seslerin kırılma frekanslarında ince notada 15000Hz'den 16256 Hz (p:0,331) yükseldiği, fakat anlamlı bir ilişki hesaplanamamıştır. Kalın notada ise 7016Hz'den 7586Hz'e düştüğü ve aralarında anlamlı bir ilişki olduğu(p:0,002) ölçülmüştür(Tablo.17).

Tablo 17. BÜD nota/frekans değer ilişkileri

| Bakır Üflemeli Denek Nota/Frekans | | | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|------|---------|------|
| | | Ort. | n | S.S | p |
| Nota İnce | ön test | 712,60 | 5,00 | 27,73 | ,002 |
| | Son test | 736,00 | 5,00 | 68,25 | |
| Frekans İnce | Ön test | 15000,00 | 5,00 | 5000,00 | ,069 |
| | Son test | 16256,00 | 5,00 | 4043,23 | |
| Nota Kalın | Ön test | 162,00 | 5,00 | 31,72 | ,331 |
| | Son test | 166,20 | 5,00 | 42,86 | |
| Frekans Kalın | Ön test | 7016,00 | 5,00 | 3850,15 | ,002 |
| | Son test | 7586,00 | 5,00 | 4264,09 | |

Bakır üflemeli kontrol grubunun ölçüm değerleri arasındaki ilişkiye baktığımızda ince nota frekansından 549 Hz den 531Hz'e düştüğü (p:0,38), kalın notada ise 155Hz'den 190 Hz'e(p:0,3659) yükseldiği ve aralarında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Seslerin kırılma frekanslarında ince notada 15000Hz'den 16000 Hz (p:0,92) yükseldiği, kalın notada ise 8400Hz'den 7400Hz'e düştüğü (p:0,14) ve aralarında anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür(Tablo.18).

Tablo 18. BÜK nota/frekans değer ilişkileri

| Bakır Üfleli Kontrol Nota/Frekans | | | | | |
|--|----------|----------|------|---------|------|
| | | Ort. | n | S.s | p |
| Nota İnce | ön test | 549,40 | 5,00 | 273,06 | ,038 |
| | Son test | 531,40 | 5,00 | 186,21 | |
| Frekans İnce | Ön test | 15000,00 | 5,00 | 7071,07 | ,092 |
| | Son test | 16600,00 | 5,00 | 4979,96 | |
| Nota Kalın | Ön test | 155,40 | 5,00 | 51,14 | ,365 |
| | Son test | 190,40 | 5,00 | 55,05 | |
| Frekans Kalın | Ön test | 8400,00 | 5,00 | 6985,70 | ,014 |
| | Son test | 7400,00 | 5,00 | 7056,91 | |

5. TARTIŞMA

Solunum kasları, performansın ortaya koyulmasında önemli kriterlerden biridir. Şancılarda ve bakır üflemliler üzerinde yapılan çalışmalar, şarkı söylemek ve fonetik işlevler için geniş akciğer hacmi aralığına ihtiyaç duyulduğunu ve ortaya çıkan basınçları kontrol altına almak için de artmış solunum fonksiyonu ve kas aktivitesinin gerektiğini belirtmişlerdir (Traser ve ark., 2017; Tang ve ark., 2008; Watson ve ark.,1990). Bu bilgiler ışığında araştırmanın amacı, Solunum Kası Antrenmanının Bakır Üflemliler de Üfleme ve Şancılarda Ses Performansı üzerine etkilerinin incelenmesidir.

Çalışmada deneklerin MİP referans değerinin %40 ile SKA uygulamalarına başlanmış olup haftalık 10 cmH₂O birimlik artırım sağlanmıştır. Literatürde benzer çalışmalar incelenmiş olup SKA referans değerine göre %15 ile 80 arasında antrenman protokollerinin oluşturulduğu ve farklı gruplarda uygulandığı görülmektedir. (Ray ve Ark.,2017; Anand ve ark., 2012; Baker ve Ark.,2005; Enright ve Ark.,2006; Sapienza ve ark., 2002; Suzuki ve ark., 1995; Weiner ve ark., 2003; Sapienza ve Wheeler, 2006; Segizbaeva ve ark.,2015; Turner ve ark., 2016).

Araştırmaya katılan denek gruplarının dört haftalık SKA uygulaması sonrasında Mip ortalama değerlerinin şancılarda %29, bakır üflemlilerde %25 bununla birlikte MEP'te ise sırasıyla %18 ve %17'lik artışın olduğu tespit edildi. Solunum kası antrenmanının etkileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Ray C'nin Katılımcıların yaş ortalaması 28 en az 5 sanat yılı olan 6 katılımcı ile MEP ve MIP'nin% 80 referans aralığında günde 1 kez ve 5 nefes ve 5 setten oluşan 1-3 dakika ara dinlenmelerin olduğu ve haftalık olarak değişen, IMST, EMST hem IMST hem de EMST solunum kas antrenmanları uygulamıştır. MIP, IMST fazında sırasıyla %37, 101, 118, MEP ise % 23, 45, 130 arttığı, EMST evresinde MIP sırasıyla % 16, 33, 34 ve MEP'te ise % 70, 28, 137 oranında arttığı hesaplamıştır.

Segizbaeva ve ark., (2015) ise inspiratuar kaslara yönelik SKA'nın diyabetik (D), parasternal (PS), sternokleidomastoid (SCM) ve scalen (SC) kaslarının egzersiz sonrasında oluşan yorgunluk üzerindeki etkisine bakılmıştır. 10 erkek denek ile 3 hafta boyunca ve haftalık %10 artış gerçekleştirilmiştir (ilk hafta MİP %60, ikinci haftada %70 ve üçüncü hafta %80'i). SKA'nın MIP'de (+18%) anlamlı bir artış sağladığı, aşırı egzersiz sırasında inspiratuar kas yorgunluğunun gecikmesi ve maksimum iş

performansında anlamlı iyileşme ile sonuçlandığını ortaya koymuştur. SKA'nın yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında inspiratuar kas yorgunluğunun gelişmesine karşı direnç geliştirdiği sonucuna varıldığı rapor edilmiştir.

Kantarson ve ark., (2010) MIP ortalaması $103,73 \pm 25,29$ cmH₂O olan 22 sedanter erkek ve kadında yaptığı çalışmada dört haftalık SKA'nın farklı şiddetlerdeki (MIP %30-40-50) uygulamalarının kontrol grubuna göre 6 dk koşu testi mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışı gözlemlemiştir. En yüksek artışın ise MIP'in %40 (%8,15) ile ve Borg derecesinin de SKA yapanlarda azaldığını rapor etmişlerdir.

Yaş aralıkları 18-22 arası değişen Bakır üflemedilerde MEP değerinin %75 ile 5 tekrarın ve 5 nefesten oluşan ayrıca 15 sn dinlenme aralığının olduğu 4 haftalık Ekspirasyon kas kuvvet antrenmanını haftada 4 gün uygulamış ve haftalık değerleri kayıt altına almıştır. Antrenman öncesi MEP değerleri $125,73 \pm 36,6$ cmH₂O ve sonrası $221,25 \pm 57,07$ cmH₂O, kontrol grubunda ise sırasıyla $127,74 \pm 19,71$ cmH₂O; $134,98 \pm 30,20$ cmH₂O olarak hesaplanmıştır. FVC, FEV1 ve PEF değerlerinin antrenman öncesi ve sonrası arasındaki değişimleri anlamlı olarak farklılık göstermiştir (Natalie Woodberry, 2016).

Bir diğer araştırmada 12 sağlıklı (8 kadın 23,75 yaş, 4 erkek 24,75 yıl) katılımcı 2 gruba ayrılarak MEP referans değerinin %75 ile 4 haftalık (haftada 5 gün ve 3 gün) günde 5 set 5 nefes olacak şekilde antrenman programına alındılar. Antrenmanlar sonunda MEP'te %33 artış sağlandığı, Haftada 3 gün kullanan grupta antrenman öncesi ve sonrası MEP değerleri 94 cmH₂O'dan 130,33 cmH₂O ya ve diğer grupta ise 102,67 cmH₂O'dan 130,17 cmH₂O ya yükseldiği ölçülmüştür (Anand,2012).

Baker ve ark. 2005 de yaptığı, 16 katılımcı ile 4 ve diğer 16 katılımcı ile 8 hafta boyunca MEP'in %75 referans aralığında EMST programında grup 1'de antrenman sonrası MEP'de % 41, Grup 2'de % 51'lik bir artış belirlemiştir.

Dört hafta boyunca haftada 5 gün ve günde 30 dakika SKA sonrasında deneklerin sualtı ve yüzey dayanıklılığı SKA (% 66; % 33) önemli ölçüde artmıştır. Buna ilavaten SKA grubunda MIP %12, MEP %15 artmıştır (Wylegala, 2007)

Bailey ve ark. (2010), 16 aktif sporcu ile 4 haftalık SKA'nın insanlarda pulmoner O₂ alım kinetiğini ve yüksek yoğunluklu egzersiz toleransına etkisine bakmışlardır. SKA grubu (MIP) % 50'si ile günde 2 kez 30 nefesten, plasebo grubu ise 60 gün ve günde bir kez MIP'in % 15'inde antrenman yapmıştır. SKA grubunun MIP

değerlerinin antrenman öncesi ve sonrasına baktığımızda 177 den 208 ortalamaya çıktığı görülmüştür. Plasebo grubunda ise anlamlı değişiklikler olmadığı hesaplanmıştır. Egzersiz toleransında ise SKA grubunun plasebo grubuna göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Bailey, 2010).

Genç 28 yüzücüde bir aylık SKA'nın solunum kasları ve maksimum sualtı yüzme mesafesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Denek ve kontrol gruplarına düzenli yüzme eğitimi verilmiş ve ayrıca denek grubu bir ay boyunca SKA uygulamasına dahil edilmiştir. Kontrol grubunda ise bir aylık yüzme antrenman periyodundan sonra SKA uygulanmıştır. Her iki grupta da SKA inspiratuar kaslarda belirgin düzelme göstermiştir. Tüm deneklerde SKA'nın apne üzerinde düzelme sağladığı gözlenmiştir (Vašičková ve ark., 2017). Kadın basketbolcularda deney grubuna ($n=11$) 4 haftalık (MİP % 50'si, 30 maksimal tekrar) haftada 5 kez SKA ve normal antrenmanlarına devam eden kontrol grubunun ($n=10$) FEV₁, FVC, PEF değerleri ve ekspiratuar volüme etkileri değerlendirildi. Deney grubu antrenman öncesi ve sonrası FEV₁, FVC ve PEF üzerinde kontrolde ise sadece PEF'de bir iyileşme bulundu (Tiago Vasconcelos ve ark., 2017).

İnspiratuar kaslarına yönelik yapılan SKA'nın hipoksi ve normokside egzersiz üzerindeki etkilerini belirlemek için Amy E. ve ark. (2007) SKA cihazı kullanılarak MİP %15 ve MİP %50 12 sağlıklı birey ile 4 haftalık bir SKA programı uygulamıştır. Diyafram kalınlığı ve MİP'in sırasıyla kontrol grubunda % 8-12, SKA da % 24,5 anlamlı artışlar sağladığı görülmüştür. Antrenman sonunda inspiratuar kas yorgunluğu, algılanan efor ve dispne oranları da önemli ölçüde azalmıştır. SKA'nın hipoksik egzersizdeki yapısal ve fonksiyonel fizyolojik önlemleri önemli ölçüde geliştirdiğini rapor etmişlerdir.

Edwards ve ark., (2016) İspiratuar kaslara yönelik yapılan 4 haftalık SKA'nın obeziteli bireylerde fonksiyonelliği iyileştirmek için pratik bir müdahale olarak etkinliğini incelemiştir. 67 birey üzerinde yapılan çalışma da (BMI = $36 \pm 6,5$), iki grup randomize (denek ve kontrol) olacak şekilde ayrılmıştır. SKA denek grubu için MİP'in %55'i ve kontrol içinde MİP'in %10'una ayarlanmıştır. MİP denek grubunda belirgin olarak iyileşme gözlenirken kontrolde bir değişim görülmemiştir. Yürüme mesafelerinde ise antrenman öncesi ve sonrasına göre SKA grubunda anlamlı fakat kontrolde aynı durumun söz konusu olmadığı belirlenmiştir. SKA'nın ev ortamında

kullanım için pratik, kendi kendine uygulanan bir müdahale sağladığını ileri sürmüşlerdir.

Lomax ve ark.(2011) MIP ortalaması 123 cmH₂O 12 erkek futbolcuda solunum kası ısınmasının Yo-Yo testi performansında %7,2 SKA uygulamasında (MİP'in %40'ı) ise %5,3 anlamlı yükseliş sağladığını belirlemişleridir. SKI'nın performansa olumlu etkilemesinin nedenini, solunum kası kuvvetinin artması ile verimli hale gelen solunum mekaniğinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Futbolcularda SKA'nın pulmoner fonksiyon ve aerobik dayanıklılık üzerindeki etkisine bakan Ozmen ve ark., (2017) MIP ölçümünde SKA grubunda (% 14) Kontrolde ise (% 4) anlamlı bir iyileşme tespit etmiştir. Ayrıca FVC, FEV1, MVV ve MEP'den beş hafta sonra belirgin fark oluşmadığını ve mekik koşusunda kontrol grubuna göre fark bulunamamıştır.

Bir başka benzer çalışmada ise Nicks ve ark., 2009 da yaptıkları çalışma da ise SKA'nın aralıklı egzersiz performansı, MİP, solunum kas yorgunluğu (RMF) ve futbolcularda dispne üzerindeki etkisine bakılmıştır. 27 Üniversite sporcusu (20 erkek, 7 kadın), sezon sonunda randomize olarak SKA ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. SKA grubu, 5 hafta, 5 gün ve günde 2 kez 30 nefes olarak gerçekleştirmiştir. Kontrol grubu ise herhangi bir uyulamaya dahil edilmemiştir. SKA grubundaki MİP 138.1'dan 165.3'e cmH₂O yükseldiği, kontrol grubunda ise anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

İnspiratuar kas (IM) antrenmanının maksimum 20m mekik koşusu performansına etkileri aralıklı iyileşme testi ve koşu testine verilen fizyolojik ve algısal cevaplar incelenmiştir. Otuz erkek sporcu (MIP:155,3±15,5 cmH₂O) rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Deney grubu 6 haftalık SKA, MİP referans değerinin %50'si ile günde iki kez 30 inspiratuar çalışma gerçekleştirdi. Plasebo grubu, %10 inspiratuar yük ile aynı antrenman prosedürünü gerçekleştirdi. Kontrol grup eğitime tabi tutulmadı. Antrenman sonrası denek grubunda, MİP'in % 30 Mekik koşusu performansında ise % 16,3 oranında artmıştır (Tong ve Fu, 2006).

On sekiz erkek bisikletçi, 6 haftadan oluşan antrenman programı İMT için MİP'in %50 sine denk gelen günde iki kez 30 nefesten oluşan antrenman ve plasebo grubuna ayrıldılar. Antrenman öncesi ve sonrasında, MİP değeri, IMT grubu için %17,1 oranında artmış plasebo grubunda değişiklik olmadığı gözlenmiştir (Johnson, 2007).

Enright ve ark. 2006 yılında yaptıkları çalışmada 21,9 yaş ortalamasına sahip 20 sağlıklı bireyin MİP değerinin %80 ile 8 haftalık SKA'nın MİP değerinde %41 lik bir artışa sebep olduğu bildirilmiştir.

Arizona üniversitesinde yaş aralıkları 18-27 arasında değişen, klarnet sanatçılarında 8 haftalık SKA çalışmasının solunum fonksiyon değerlerine ve müzikal performanslarına etkisine bakılmıştır. Birinci aşama sırasında deney grubu haftanın beş günü ve günde üç kez Breath Builder ile SKA, kontrol grubunda normal egzersizlerine devam etmesi sağlanmıştır. Antrenman öncesi ve sonrasında FVC ve FEV1 kapasitelerinde değişiklik olmazken MİP ve MEP değerlerinde artışlar gözlenmiştir (Wendy, 2009).

14 kadın kürekçide 11 haftalık inspiratuar kas antrenmanı öncesi ve sonrası performanslarını incelemek için denek ve plasebo olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. MİP referans değerinin %50 si ile günde iki kez 30 nefesten , Plasebo grubu ise günde bir kez MİP % 15 eşdeğer bir inspirasyon direnci ile 60 nefesten oluşuyordu. Egzersiz grubunun inspiratuar kas kuvveti % 45,3 artarken, plasebo grubunun sadece %5,3 artış görülmüştür (Voliantis, 2001).

SKA'nın akut etkilerine baktıkları çalışmalarda da MİP ve MEP değerlerinde artışın olduğu görülmüştür (Lomax ve McConnell, 2009; Volianitis ve ark. 2001; Tong ve Fu, 2006; Lomax ve ark., 2011; Lin ve ark., 2007; Leicht ve ark., 2010; Volianitis ve ark.,2001).

Çalışma da katılımcının ses register aralıklarında bulunan en ince ses ve en kalın sesin tek nefes ile sürdürebilme ve fonasyon zamanlarının antrenman öncesi ve antrenman sonrasına göre anlamlı bir farklılık olduğu hesaplanmıştır ($p<0,05$).

Çalışmaya katılan Denek gruplarının Antrenman öncesi ve sonrası, ince ve kalın ses frekans fark değerlerine baktığımızda ise şancı deneklerde ince sesin nota frekans değeri 96,90 Hz artış sağlanarak daha üst perdedeki notaya çıkmıştır. Fakat şancıların kontrol grubunda ise -11 Hz lik bir düşüş yaşanarak daha kalın bir perdeye düşülmüştür. Bu da solunum parametrelerini daha az kullandığının bir göstergesidir. Bakır üflemeli sanatçıların denek grubun da 23,40 Hz lik bir yükseliş, kontrol grubunda ise 18 Hz lik bir düşüş yaşanarak daha kalın bir nota frekansına düşülmüştür. Şancı denek grubunda artan fonasyon süresi ve bakır üflemeli denek grubunda ise fonasyonu daha rahat ve

kaliteli şekilde çaldıklarını belirttikleri kendini değerlendirme anketlerinde belirtmişlerdir.

SKA'nın uzun vadeli etkisi, düşük (mip %15) solunum eğitimi için ses yüksekliği (% 4) ve yüksek dirençli(mip %50) solunum eğitimi için ses yüksekliği (% 4) açısından önemli bir artış olmuştur. Deneyin bitimiyle taban çizgisini karşılaştıran ses şiddetinde anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Eğitimin hemen etkileri, ses yüksekliği, yayılma ve etkinlikte önemli artışlardı. (Dries ve ark., 2017)

Ray ve ark., (2017) tarafından yapılan çalışmada ise SKA yapan deneklerin ses sonucu ölçümlerinde değişiklik olmaması, katılan şarkıcıların gelişmiş teknik seviyeye ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ses aralığı profili üzerinde ölçülen frekans ve yoğunluk aralıklarındaki önemsiz değişiklikler pnömotakografı ve çalışmadaki şarkıcıların deneyim seviyesinden etkilenmiş olabilir. Artan solunum kas gücünün, ses ölçümleri üzerinde bir etkisi olmayabilir. Araştırılan popülasyon da, şarkıcıların ileri seviyeleri, çalışmaya başlamadan önce seslerinin doğal fiziksel sınırlamaları yakınında frekans ve yoğunluk aralıkları elde etmiş olabilir. Buna ek olarak şarkıcılar, çalışma boyunca sesli dersler alarak, görülen küçük değişikliklerin solunum kasındaki kuvvet artışlarından mı yoksa çalışma dışındaki ses eğitimlerinden mi kaynaklandığını tespit etmeyi zorlaştırdı.

Woodberry, (2016) da yaptığı çalışmada ise Bakır üflemelilerde Müzik performansı denemeleri, 4 ton kombinasyonu için tamamlandı(Yüksek perde / yüksek ses yüksekliği, düşük perde / yüksek ses yüksekliği, yüksek perde / düşük ses yüksekliği ve düşük perde / düşük ses yüksekliği). Düşük perde için müzikal performans değişkenleri denemeler eğitimden etkilenmedi. Antrenman grubunun yüksek perdeli / yüksek ses yüksekliği üzerindeki ortalama maksimum fonasyon süresi, ön test 16.13 sn, son test 19.65 sn saniyeye % 37.15 arttı. Kontrol grubunun süresi hafifçe azalırken (Önce: 24.38, sonra: 21.85sn) ancak etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildi($p = 0.16$). Yüksek perdede / düşük ses seviyesinde, ortalama maksimum fonasyon süresi antrenman sonrası testte ön testte 27.50 sn'den 33.56 sn'ye yükseldi. Grup, kontrol grubunda süre sabit kalmıştır (24.25 sn;, sonrası: 24.94 sn). etkileşim arasında gruplar istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p = 0.17$).

Wendy, (2009) yaptığı çalışmada denek ve kontrol grupları arasında ki antrenman öncesi ve sonrası farklara ± 2 dB ses seviye aralığında baktığımız da,

fonasyon süreleri denek grubundan 23,84-24,28 sn artmıştır. Kalın nota ses sürelerinde ise denek grubu 13,03-18,98 sn kontrol grubu ise 21,42-22,89 a yükselmiştir. İnce ses sürelerine baktığımız da denek grubu 16,17-21,75'e yükselmiş kontrol grubu ise 20,7 - 16,49'a düşmüştür.

EMST'nin ses kalitesi üzerindeki etkisini değerlendirmek için Wingate ve ark. iki grup profesyonel ses kullanıcısını (lezyon gruba karşı lezyon olmayan disfoni grubu) test ettiler; bu da hem EMST hem de geleneksel ses terapisini farklı bir düzende aldı. EMST etkileri üç derecelendirme türüne göre değerlendirilmiştir: öz değerlendirme ölçekleri, algısal ses değerlendirmesi için dinleyici derecelendirme ölçekleri ve videolaringostroboskopik derecelendirmeler. Sonuçlar arasında PEmax'da EMST sonrası ortalama bir artış, ortalama Ses Handikap İndeksi skorlarının tedavi öncesi ve tedaviden 9 puanlık bir azalma, Ses Derecelendirme Ölçeğinin ortalama puanlarında ön ve orta tedavi arasında 83 puan ve 43 puanlık azalma yer aldı.. Wingate ve diğ. EMST'nin subglottal basıncı arttırmak, vokal ses düzeyini arttırmak ve sesle ilişkili özürllülüğü azaltmak için ses terapisinin önemli bir unsuru olarak işlev görebileceğini öne sürmüştür (Wingate, 2007).

Solunum kas antrenmanlarının müzik performansı üzerinde pozitif bir etki yaratarak bakır üflemliler de ve şancılarda müzikal performans sırasındaki hem ses özelliklerini hem de hava kullanımını etkileyebileceğini bulduk(Dries ve ark., 2017; Ray, 2017)

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada denek grubundaki katılımcılar, SKA'nın bir sonucu olduğuna inandığı ses değişiklikleri hakkındaki algılamalarına öznel olarak yorumda bulunabildi. Bu değişiklikler, seslerin "daha büyük ve daha net", "daha uzun", "daha zengin", "daha tutarlı" ve "daha az tazminat" gerektiren algılarını içeriyordu.

Araştırmanın ses ölçümlerinde değişiklik olmaması, katılan şarkıcıların gelişmiş teknik seviyeye ilişkili olduğu ve fonasyon süresindeki artışında SKA etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sonuçların daha az gelişmiş şarkıcılarla karşılaştırılmasıyla teknik seviyesinin etkisini belirlemek yararlı olacaktır.

Vokal verim, hava akışının itici gücü ile vokal kıvrımlar arasındaki düzenlemesi arasındaki etkileşime dayanır ve sağlıklı bir ses ve şarkı söyleme kariyerinin sürdürülmesi için gereklidir. Esasen subglottal basınç ve hava akımı tarafından kullanılan enerjiye göre üretilen enerjinin oranıdır (Schutte, 1992). Verimsiz fonksiyonel modlar ya yetersiz olabilir, yetersiz glottal addüksiyonla ya da aşırı glottal addüksiyonla preslenebilir (Titze, 1992). Solunum kasları, yüksek akciğer hacimlerinde (inspiratuar kaslar) ve düşük akciğer hacimlerinde (ekspiratuar kaslar) tahrik kuvvetlerini düzenleyerek verimliliği artırabilir. Solunum kasları en uygun şekilde kan glukozu basıncını düzenlerse, vokal kordların subglottal basınçta ayarlamalar yapması istenir (Sundberg, 1992).

KAYNAKLAR VE EKLER

- Ahmed SE, Muhammed EE, Mona AAM, Nesrien MS, Dina AA. 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2015.10.006>)
- Akıncı ÇA. KOAH'lı hastalara uygulanan pulmoner rehabilitasyonun fiziksel ve psikolojik parametrelere etkisi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 2008; 3.
- Anand S, El-Bashiti N, and Sapienza C. Effect of Training Frequency on Maximum Expiratory Pressure. *American Journal of Speech-Language Pathology* 2012; 21(4):380-386.
- Anıt. F. Üfleme çalgılarda sesin oluşumu ve nefes tekniği. Çukurova Üniversitesi. Adana, Yüksek Lisans tezi, 1999; 5-22.
- Antoniadou, M., Michaelidis, V. & Tsara, V. Bakır üfleli enstrümanlıların akciğer fonksiyonu. 2012; 25.
- Amy E, Downey LM, Chenoweth D, Townsend K, Jennifer D, Ranum CS, Ferguson CA, Harms A. Effects of inspiratory muscle training on exercise responses in normoxia and hypoxia. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 2007; 156, 2;137-146.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Ankara, Güneş Kitapevi Ltd. Şti. 1997; 2: 358-393.
- Aronson AE, Bless DM. Klinik Ses Bozuklukları (Çev: Kılıç MA, Oğuz H) Nobel Tıp Kitabevleri, Adana, 2012; 134-165.
- Baken RJ. Dynamical disorders of voice: a chaotic perspective on vocalir regularities. Diagnosis and treatment of voice disorders. 2nd Edition, Thomson Learning, Clifton Park, NY 2003; 580-611.
- Baken RJ, Orlikoff RF. Clinical Measurement of Voice and Speech. 2nd Edition, San Diego, Singular Publishing Group 2000; 22-69.
- Baker S, Davenport P, Sapienza C. Ekspirasyon kaslarındaki egzersiz ve baskı etkilerinin incelenmesi. *J Speech Lang Hear Res* 2005;48: 1325-1333.
- Bailey SJ , Romer LM , Kelly J , Wilkerson DP , DiMenna FJ , Jones AM . İspiratuar kas eğitimi, insanlarda pulmoner O₂ alım kinetiğini ve yüksek yoğunluklu egzersiz toleransını artırır. *J Appl Physiol* 2010 ;109 (2): 457-68. doi: 10.1152 / japplphysiol.00077.2010.
- Bartter TC, Pratter MR, Irwin RS. Respiratory failure Part I: A Physiologic Approach to Managing respiratory Failure. In *Intensive Care Medicine*, Ed. Irwin RS and Rippe JM. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2003; 485-489.
- Basso-Vanelli RP, Di Lorenzo VA, Labadessa IG, Regueiro EM, Jamami M, Gomes EL, Costa D. Effects of inspiratory muscle training and calisthenics-and-breathing exercises in copd with and without respiratory muscle weakness. *Respir Care* 2016. doi: 10.4187/respcare.03947.
- Baydar A.B. Bakır Üfleli Çalgılarda Nefes Kontrolü ve Geliştirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Yüksek Lisans Tezi 2003;10-22.
- Baer T. Refleks ani indüklenen subglottal basınç değişiklikleri ile laringeal kasların aktivasyonu. *J Acoust Soc Am* 1979; 65: 1271 – 1275.
- Beth Schorr-Lesnick, ve ark. Pulmonary function in singers and wind-instrument Players. *Chest Journal* 1985;88: 201–205.
- Borg G. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 1982; 14 (5): 377-81.

- Bostancı Ö. Elit yüzücülerde ve futbolcularda akciğer hacim oranının stereolojik yöntemle belirlenip solunum parametleri ile karşılaştırılması. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 2009; 7-19.
- Bouhuys C, Proctor D, Mead J. Şarkı söylemenin kinetik yönleri. *J Appl Physiol* 1966, 21; 483 – 496.
- Bouhuys C, Mead J, Proctor D. Şarkı söylerken basınç akışı olayları. *Ann NY Acad Sci* 1968; 165–176.
- Bowen S.W. The Schiller institute's chart of human vocal registers. Schiller Institute, (Çevrimiçi) http://www.schillerinstitute.org/music/rev_chart.html, 2018.
- Caine MP, McConnell AK. The inspiratory muscles can be trained differentially to increase strength or endurance using a pressure threshold, inspiratory muscle training device. *Eur Respir J* 1998;12: 58-59.
- Cevanşir, B, Gürel G, Foniatri: Sesin oluşumu, bozuklukları ve korunmasında temel ilkeler. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul, Sanal Matbaacılık.1982;22-87.
- Cornelius RL. Vocal mechanics. *Journal of Singing* 1997;54,15.
- Cossette, I, Monaco, P, Aliverti, A, Macklem, PT. Chest wall dynamics and muscle recruitment during professional flute playing. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 2008;160: 187-195.
- Covey KM, Larson JI, Wirtz SE, Berry JK, Pogue NJ, Alex CG, Patel M. High-intensity inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease and severely reduced function. *J Cardiopulm Rehabil* 2001;21(4):231-240.
- Cura O, Karcı B, Apaydın F, Kanoğlu T. Şarkı ses tınısında vibrato ve araştırılması” otolaringolojide ve sanat dallarında disfoniler. Uluslararası Sempozyumu Bildirisi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, İstanbul, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 1990; 70-77.
- Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47(4):757-763.
- Decramer M. The respiratory muscles. in: fishman ap. fishman's pulmonary disease and disorders. 3rd Ed, McGraw-Hill 1999; 63-71.
- Dejonckere P.H. Perceptual and laboratory assesment of dysphonia. *Otolaryngologic Clinics Of North America* 2000; 33(4): 731-50.
- Demirel H, Koşar N. İnsan anatomisi ve kinezyoloji. 1. Baskı, Ankara, Nobel Yayınevi. 2002; 26-34.
- Deniz O, Savcı S, Tozkoparan E, İnce Dİ, Uçar M, Çiftçi F. Rüzgar oyuncusu oyuncularında akciğer fonksiyonlarının azalması. *Tıbbi Araştırma Arşivleri* 2006;37: 506 - 510.
- Dries K, Vincken W, Loeckx J, Schuermans D, Dirckx J. Effects of a respiratory muscle training program on respiratory function and musical parameters in saxophone players, *Journal of New Music Research* 2017;381-393.
- Doyle P, Perkell JS, Hammearberg B, Hillman RB, Aerodynamic and acustic voice measurement of patient with vocal nodules: variation in baseline and changes across voice therapy. *Journal of Voice* 2003;269–282.
- Edwards AM, Graham D, Bloxham S, Maguire GP. Efficacy of inspiratory muscle training as a practical and minimally intrusive technique to aid functional fitness

- among adults with obesity. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 2016; DOI:10.1016 / j.resp.2016.09.007.
- Edwards RHT, Faulkner JA. Structure and function of the respiratory muscles. Roussos C. *The Thorax*. New York, Marcel Dekker. 1995; 185-217.
- Ekren PK. Kronik obstrüktif akciğer hastalığında sekiz haftalık süreyle ayaktan uygulanan pulmoner rehabilitasyonun etkinliği. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Uzmanlık Tezi, 2009; 6-10.
- Enright SJ, Viswanath BU, Clare H, Louise W, David HD. Effect of High-Intensity Inspiratory Muscle Training on Lung Volumes, Diaphragm Thickness, and Exercise Capacity in Subjects Who Are Healthy. *Physical Therapy* 2006;3(1):345-354.
- Eston R, Reilly T. *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory Manual*. 2nd Edition, London, Routledge Publisher 2001; 77-89.
- Faller A, Schuenke M. *The human body an introduction to structure and function*. Stuttgart, Thieme Publishers 2000; 334-356.
- Frederiksen, B. *Song and wind*. Windsong press Limited, Chicago, 1996.
- Fox EL, Bowers RW, Foss ML. *The physiological basis of physical education and athletics*. *Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri*. 4. Baskı, Çev: Cerit M, Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi. 2012; 26-290.
- Gail DB. Respiratory muscle fatigue: report of respiratory muscle fatigue workshop group. *Am Rev Respir Dis* 1990;142: 474-486.
- Giovanni A, Revis J, Triglia JM. Objective aerodynamic and acoustic measurement of voice improvement after phono surgery. *Laryngoscope* 1999;109:656-660.
- Giovanni A, Ouaknine M, Triglia JM. Determination of largest lyapunov exponents of vocal signal: application to unilateral laryngeal paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;120:153-158.
- Gosselink R, Decramer M. Inspiratory muscle training, where we are? *Eur Respir J*. 1994;7:2103-2105.
- Göğüş İM. Ses eğitiminde yapılan yanlışlıklar. *Orkestra Aylık Müzik Dergisi* 1995;34: 38-48.
- Gökoğlu U. Operada şan tekniğinin tarihsel gelişimi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2009; 13-34.
- Guyton AC, Hall JE. *Tıbbi Fizyoloji*. 12. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2013; 12-60.
- HajGhanbari B, Yamabayashi C, Buna, TR, Coelho JD, Freedman KD, Morton A, Reid WD. Atletlerde solunum kas eğitiminin performans etkileri: Meta analizlerle yapılan sistematik bir derleme. *Dayanıklılık ve Koşullanma Araştırması Dergisi* 2013, doi: 10.1519 / JSC.0b013e318269f73f.
- Harms CA, Wetter JT, Croix CM, Pegelow DF, Dempsey JA. Effects of respiratory muscle work on exercise performance. *J Appl Physiol* 2000;89(1):131-138.
- Helvacı A. Ses eğitiminde register ve rezonans, Cumhuriyetimizin 80. Yılında Müzik Sempozyumu Bildirisi, İnönü Üniversitesi, Malatya Özet Kitabı, 2003; 124-129.
- Henrich, N. Mirroring the voice from garcia to the present day: Some insights into singing voice registers. *Log Phon Vocol* 2006;31: 3-14.
- Hill K, Cecins NM, Eastwood PR, Jenkins SC. Inspiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a practical guide for clinicians. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91(9):1466-1470.

- Hlastala M, Albert BJ. Solunum fizyolojisi. Oxford University Press, NewYork, 2001; 44-201.
- Ikesus S. Ses eğitimi ve korunması. Devlet Konservatuvarı Yayınları, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul,1964;12-44.
- Johnson MA, Sharpe GR, Brown PI. Inspiratory muscle training improves cycling time-trial performance and anaerobic work capacity but not critical power. *Eur J Appl Physiol* 2007 ;101(6):761-70.
- Kantarson, J., Jalayondeja, W., Chaunchaiyakul, R., Pongurgorn, C. Effect of respiratory muscles warm-up on exercise performance in sedentary subjects. *Journal of Medical Technology and Physical Theraphy* 2010;22: 71-81.
- Karasar, N. Bilimsel Araştırma Yöntemi. 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. 2002; 63-72.
- Karin HS. The Effects of Breath Management Instruction on the Performance of Elementary Brass Players, *Journal of Research in Music Education* 2002;136-148.
- Kartal, M. Nefesle İyileşme. 1. Baskı, İstanbul ,Sistem Yayınevi, 2010; 15-41.
- Kartal. M. Ses Teknikleri. 1. Baskı, İstanbul, Sistem Yayınevi, 2010; 31-163.
- Kaya S. Larenks hastalıkları. 1. Baskı, Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi, 2002;19-57.
- Kevin P, Philippe S, Alan HDW. The effect of standing and sitting postures on breathing in brass Players, *PMC* 2014; 3: 210.
- Kılıç MA, Okur E. CSL ve Dr.Speech ile ölçülen temel frekans ve pertürbasyon değerlerinin karşılaştırılması. *KBB ihtisas Dergisi* 2001;8:152-157.
- Kılıç MA. Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *T Kli ENT* 2002;2:1-8.
- Kızıldeli N. Programlı Bir Ses Eğitime Bağlı Olarak, Solunum Mekanizmasının Sesin Algısal, Görsel, Akustik Ve Aerodinamik Özellikleri Üzerine Etkileri, Gazi Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara, 2002;7-36.
- Kilding AE, Brown S, McConnell AK. Inspiratory muscle training improves 100 and 200 m swimming performance. *Eur J Appl Physiol* 2010;108(3):505-511.
- Koca Ö. Boyacı Z.1996 Spektogram ve fonetik analiz ve ses hastalıkları, Oğuz A. Demireller A. Ekin Tıbbi Yayın, İstanbul 1996; 53-54.
- Kuran G. Yavaş progresyon gösteren kas hastalarında solunum kas eğitiminin solunum fonksiyonlarına etkisi. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Doktora Tezi, 2011; 16.
- Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease (review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;4(4):DOI:10.1002/14651858.CD003793.pub2.
- Laver J, Mackenzie BJ. Vocal profile analysis. Edinburgh, university of edinburgh, Queen Margaret College, 1991;14:139-155.
- Leborgne W, Weinrich B. Ses eğitimi, eğitilmiş şarkıcılar için dokuz aylık bir vokal eğitimi süresi boyunca değişir. *J Voice* 2002;16: 37-43.
- Leanderson R, Sundberg J. Şarkı söylemek için nefes alma. *J Voice* , doi: [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(88\)80051-1](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(88)80051-1).
- Leanderson R, Sundberg J, Voneuler C. Solunum kas aktivitesi ve subglotal basınç dinamikleri şarkı ve konuşmada. *J Voice* 1987; 1: 258-261.
- Lisboa C, Villafranca C, Leiva A, Cruz E, Pertuze J, Borzone G. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance. *Eur Respir J* 1997;10(3):537-542.
- Lomax M, McConnell AK. Inspiratory muscle fatigue in swimmers after a single 200m swim. *J Sport Sci* 2003;21(8):659-664.

- Lomax M, McConnell AK. Influence of prior activity (warm-up) and inspiratory muscle training upon between-and within-day reliability of maximal inspiratory pressure measurement. *J Respiration* 2009;78(2):197-202.
- Lunchsinger, R., Arnold,G.E. Voice- speech – language clinical communicology, its physiology and patalogy , Belmont California, Wadsworth Publishing Company Inch.1967; 58-83.
- Lötters F, Van Tol B, Kwakkel G, Gosselink R. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur Respir J* 2002; 20(3):570-576.
- McAllister A. , Sundberg J. 8-11 yaş arası çocuklarda subglotal basınç ve SPL'nin çeşitli ses yüksekliği ve basamaklarına ilişkin veriler. *J Voice* 1998; 2: 166-174.
- Mc Coy S. Sesiniz: bir iç görünüm Inside View Press. Princeton NJ 2004;102-107.
- MEB. Müzik Aletleri Yapımı, Ses Oluşum Uygulamaları Ankara, 2013;17-20.
- Minifie FD. Disorders of Voice, Speech and Language. Ed Ballenger JJ, Snow JB, Otorhinolaryngology head and neck surgery. 16th Edition, pp. 2003;1118-1150.
- Mills DE, Johnson MA, Barnett YA, Smith WH, Sharpe GR. The effects of inspiratory muscle training in older adults. *Med.Sci Sports Exerc* 2015;47: 691-697.
- Murbe D, Pabst F, Hofmann G. Profesyonel yalnız şarkıcı eğitiminin işitsel ve kinestetik geribildirime etkisi-şarkıcıların derece kontrolünün uzunlamasına bir çalışması TMH-QPSR, doi:10.1016 / j.jvoice.2003.05.001
- MTU Physics of Music-Notes (Çevrimiçi): <http://www.phy.mtu.edu/~suits/notefreqs.html>, 2018.
- Natalie W., Julia S., Megan H., Miranda O., Jessica St. Clair, & Maureen D.L. The Effects of Expiratory Muscle Strength Training on Lung Function and Musical Performance in Collegiate Wind Instrumentalists, *Journal of Research in Music Performance* 2016;1-24 doi: <http://dx.doi.org/10.21061/jrmp.v0i0.737>.
- Nicks CR, Morgan DW, Fuller DK, Caputo JL, The influence of respiratory muscle training upon intermittent exercise performance. *Int J Sports Med* 2009, doi: 10.1055/s-2008-1038794.
- Pyne D, Tresin C, Hopkins W. Progression and variability of competitive performance of olympic swimmers. *J Sports Sci* 2004, doi:10,1080 / 02640410310001655822.
- Ray C, Michael D, Trudeau SM. Effects of respiratory muscle strength training in classically trained singers. *J Voice* doi: 10.1016 / j.jvoice.2017.08.005.
- Read C, Buder EH, Kent RD. Speech analysis systems. *J Speech Hear Res* 1992;35:314-332.
- Romer LM, McConnell AK, Jones DA. Effects of inspiratory muscle training on time-trial performance in trained cyclists. *J Sport Sci* 2002, doi:[10,1080/026404102760000053](https://doi.org/10.1080/026404102760000053).
- Romer LM, McConnell AK, Jones DA. Effects of inspiratory muscle training upon recovery time during high intensity, repetitive sprint activity. *Int J Sports Med* doi:[10,1055 / s-2.002-33.143](https://doi.org/10.1055 / s-2.002-33.143).
- Romer LM, Polkey MI. Exercise-induced respiratory muscle fatigue: implications for performance. *J Appl Physiol* 2008;104(3): 879-888.
- Roussos C, Fixley M, Gross D, Macklem PT. Fatigue of inspiratory muscles and their synergic behavior. *J Appl Physiol* 1979;46(5): 897-904.
- Roussos C, Grassino A, Macklem PT. Inspiratory muscle fatigue and acute respiratory failure. *CMAJ*. 1980;122(12):1375.

- Otacıoğlu S. Ses türlerinin belirlemedeki kriterler, İstanbul üniversitesi, İstanbul, Sanatta Yeterlilik Tezi, 2012; 17-151.
- Öğüt F. Ses analiz yöntemleri. Türkiye Klinikleri KBB Dergisi 2002; 2: 18–21.
- Ömür M. Sesin Peşinde. 1. Baskı, İstanbul, Pan Yayıncılık. 2001; 47-55.
- Özdal M. Solunum Kaslarına Yönelik Isınma Egzersizlerinin Aerobik Ve Anaerobik Güce Etkisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Doktora Tezi, 2015;17-27.
- Özgür C. Şan Eğitiminde Rezonatör bölge kullanımı, İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2016;7-22.
- Özlügedik S. Ses laboratuvarı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Seminerleri. Ankara, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Fakültesi Yayınları, 2001;2:27-38.
- Ozmen T, Güneş GY, Uçar I, Dođan H, Gafurođlu TU. Effect of respiratory muscle training on pulmonary function and aerobic endurance in soccer players. J Sports Med Phys Fitness 2017;5: 507-513.
- Sabar, G. Sesimiz, Eğitimi ve Korunması, İstanbul, Pan Yayıncılık. 2008;98-99
- Samian RA. Ses analizi. Ed: Cummings CW, Flint PW, Harker LA ve ark. Cummings otolaringoloji baş ve boyun cerrahisi. (Çev: Koç C.), 1.Basım Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2007;3: 2008-2025.
- Sarıca. S. Ses Analizinde Kullanılan Akustik Parametreler, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Tıpta Uzmanlık Tezi, 2012;35-59.
- Satedoff RT. Vokal Sağlık ve Pedagoji, Tekil Yayın Grubu, San Diego 1998;2:18-83.
- Say A. Müzik Ansiklopedisi, Müzik Ansiklopedisi Yayınları 1. Basım Ankara,1985; 4: 1120-1127.
- Scherer RC. Laryngeal function during phonation. Ed: Satallof RT, Diagnosis and Treatment of Voice Disorders, Igaku-Shoin Medical Publishers, New York, 1995; 86-104.
- Segizbaeva MO. Timofeev NN, Donina A, Kuryanovich EN, Aleksandrova NP. Effects of inspiratory muscle training on resistance to fatigue of respiratory muscles during exhaustive exercise. Adv Exp Med Biol 2015; 840: 35-43.
- Shell AW, Derchak PA, Morgan BJ, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. J Physiol 2001;537: 277-289.
- Siafakas NM, Mitrouska I, Bouros D, Georgopoulos D. Surgery and respiratory muscles. Thorax 1999;54: 1140-1141.
- Silverman EP, Sapienza CM, Saleem A, Carmichael C, Davenport PW, Hoffman-Rudy B, Okun MS. Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with Parkinson disease and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. J NeuroRehabilitation 2006;21(1):71-79.
- Smits I, Ceuppens P. A Comparative study of acoustic voice measurements by means of Dr. Speech and CSL. Journal of Voice 2005;19(2):187-196.
- Smitheran JR, Hikson TJ. A clinical method for estimating laryngeal airway resistance during vowel production. J Speech Hear Disord 1981;46,138.
- Sten T. Physical and acoustic factors that interact with the singer to produce the choral sound. Journal of voice 1991; 5: 128–143.
- St Croix CM, Morgan BJ, Wetter TJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex sympathetic activation in humans. J Physiol 2000;529(2):493-504.

- Sundberg J. Singing voice science. Northern Illinois University Press, DeKalb IL 1987; 214-218.
- Sundberg J. Şarkıcılar için bu kadar özel olan nedir? J Voice 1990;4: 107-119.
- Sundberg J, Titze I, Scherer R. Erkek şarkılarında fonetik kontrol: subglotal basınç, temel frekans ve fonlamanın ses kaynağı üzerindeki etkilerinin incelenmesi. J Voice 1993;7: 15-29.
- Tang J, Boliek C, Rieger J. Laringeal ve profesyonel şarkıcılarda basamak değişimi esnasındaki solunum davranışı. J Voice 2008;22: 622-633.
- Thorpe C, Cala S, Chapma J. Şan sesinin projeksiyonunda nefes desenleri J Voice 2001; 15: 86-104.
- Tiago V, Andreia H, Rui V. The influence of inspiratory muscle training on lung function in female basketball players - a randomized controlled trial, Porto Biomedical Journal 2017; 2: 86-89.
- Titze I. Seslendirme sırasında subglottal basınç ile temel frekans arasındaki ilişkiler üzerine. J Acoust Soc Am 1989; 901-906.
- Titze I. Vokal Fold Fizyolojisi: Ses mekanizmalarının akustik, algısal ve fizyolojik yönleri. Singular Press, San Diego, CA, 1991; 34: 460-472.
- Titze IR, Liang H. Comparison of F0 extraction methods for high-precision voice perturbation measurements. J Speech HearRes 1993; 36: 1120-33.
- Titze IR. Workshop on Acoustic Voice Analysis. Summary Statement. National Center for Voice and Speech, Lova City, 1995;6-30.
- Traser L, Knab J, Echternach M, Fuhrer H, Richter B, Buerkle H, Schumann S. Regional ventilation during phonation in professional male and female singers, J Respiratory Physiology & Neurobiology, doi: 10.1016 / j.resp.2017.01.006.
- Tong TK, Fu FH, Chung PK, Eston R, Lu K, Quach B, Nie J, So R. The effect of inspiratory muscle training on high-intensity, intermittent running performance to exhaustion. Appl Physiol Nutr Metab 2008 ;33(4):671-81. doi: 10.1139/H08-050.
- Turner LA, Mickleborough TD, McConnell AK, Stager JM, Tecklenburg-Lund S, Lindley MR. Effect of inspiratory muscle training on exercise tolerance in asthmatic individuals. Med Sci Sports Exerc 2011 ;43(11):2031-8.
- Turner LA, Tecklenburg-Lund SL, Chapman R, Shei RJ, Wilhite DP, Mickleborough T. The effect of inspiratory muscle training on respiratory and limb locomotor muscle deoxygenation during exercise with resistive inspiratory loading. Int J Sports Med. 2016;37(8): 598-606.
- Watson P, Hixon T, Stathopoulos E. Kadın klasik şarkıcılarda solunum kinematiği. J Voice 1990;4: 120-128.
- Wendy E.M. The effect of the breath builder™ on various lung functions and musical performance abilities of clarinet players, Doctor Of Musical Arts The University Of Arizona, 2009;38-44.
- Weineck J. Sporda Fonksiyonel Anatomi. 1. Baskı, İstanbul, Birol Yayın Ltd. Şti. 2002; 49-52.
- Weiner P, Waizman J, Magadle R, Berar-Yanay N, Pelled B. The effect of specific inspiratory muscle training on the sensation of dyspnea and exercise tolerance in patients with congestive heart failure. Clin Cardiol 1999;22(11):727-732.
- Wingate JM, Brown WS, Shrivastav R, Davenport P, Sapienza CM. Profesyonel ses kullanıcıları için tedavi sonuçları. J Voice 2007; 21 (4): 433-49.

- Wylegala JA, Pendergast DR, Gosselin LE, Warkander DE, Lundgren CE. Respiratory muscle training improves swimming endurance in divers. *Eur J Appl Physiol* 2007 ;99(4):393-404.
- Vasíckova J, Neumannova K, Svozil Z. The Effect of respiratory muscle training on fin-swimmers' performance. *J Sports Sci Med* 2017; 16(4): 521-526.
- Vennard W. Singing: Mekanizma ve Teknik. 1.Baskı, Carl. New York, 1967;66.
- Volianitis S, McConnell AK, Koutedakis Y, McNaughton L, Backx K, Jones DA. Inspiratory muscle training improves rowing performance. *Med Sci Sports Exerc* 2001c;33(5): 803-809.
- Yelken M.K. Farklı Müzik Türlerinde Eğitim Gören Öğrencilerin Seslerinin Akustik Analiz ile Karşılaştırılması. TC Sağlık Bakanlığı Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB Kliniği Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005; 25-41.
- Yiğit, N. Fonasyon Sistemindeki Anatomik Yapıların Ses Üzerindeki Etkileri, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, Yayınlanmamış Doktora Tezi. 1998; 3-14.
- Yurtcan A.E. Bakır Üflemler Çalgıların Yapısı ve Orkestradaki Kullanım Tekniklerinin İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, 2005;30-82.
- Ses Eğitimi: http://www.emreyucelen.com/emr/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=54, 2018.
- Solunum sistemi ve organları nelerdir. <http://www.derszamani.net/solunum-sistemini-olusturan-yapi-ve-organlar-nelerdir.html>, 2018.
- Müzik Bilgi, Çevrimiçi: <https://melahatyilmaz.tr.gg/M.ue.zik-bilgi.htm>., 2018.

EKLER

EK.1 Etik Kurul İzin Yazısı



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/704-781 -893

17.04.2017

Sayın Doç.Dr. Özgür BOSTANCI

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Solunum Kas Antrenmanın Nefesli Çalgıcılar da Üfleme ve Şancılarda Ses Performansına Etkisinin Araştırılması** başlıklı OMÜ KAEK 201740 Karar nolu Egzersiz fiziyojisi çalışması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 09.02.2017 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

Prof.Dr.Dursun AYGÜN
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

EK.2 Devlet Opera ve Balesi Müdürlüğü İzin Yazısı



T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Devlet Opera ve Balesi Genel Müdürlüğü
Samsun Devlet Opera ve Balesi Müdürlüğü

Sayı : 40528428/ 74-627
Konu:

21/03/2017

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ YAŞAR DOĞU SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİNE

22.02.2017 tarihli Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi tarafından gelen dilekçede "Solunum kas antrenmanın nefesli çalgıcılarda üfleme ve şancılara ses performansının etkisinin araştırılması" orkestra sanatçılarının üzerinden planlanması değerlendirilmiş olup, müdürlüğümüzce uygun görülmüştür. Bilgilerine rica ederim.

Mehmet ORTAÇ
Müdür ve Sanat Yönetmeni V.

21.03./2017 Destek Personeli: Derya Baysal AB
21.03./2017 Başrejisör V. : Hale AKÜNAL



Samsun Devlet Opera ve Balesi Müdürlüğü Atatürk Bulvarı AKM Binası No:167
İlkadım/SAMSUN-TÜRKİYE
Tel:(90) 0362 431 50 00 / (431 50 02) Fax: (0362) 431 50 66 www.devoperabale.gov.tr

EK.3. SAMSUN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ BANDO TAKIM İZİN YAZISI



T.C
SAMSUN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Kültür ve Sosyal İşler Dairesi Başkanlığı

Sayı :87043702/804.01/1697219-971
Konu :Coşkun YILMAZ 'ın
Tez Çalışması

20/12/2017

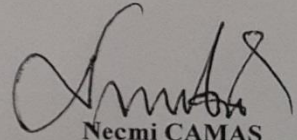
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi :02.11.2017 tarih ve E.26137 sayılı yazınız.

İlgi yazınız ile; Enstitünüz Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Coşkun YILMAZ' ın "Solunum Kas Antrenmanının Nefesli Çalgıcılarda Üfleme ve Şancılarda Ses Performansına Etkisinin Araştırılması" başlıklı tez çalışmasını Büyükşehir Belediyemiz Kültür ve Sosyal İşler Daire Başkanlığımıza bağlı Bando takımında yer alan müzisyenler üzerinde yapmak istemektedir.

Adı geçen yüksek lisans öğrencisinin yapacağı çalışma için tarafımızdan izin verilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.


Necmi ÇAMAŞ
Daire Başkanı

EK.4 BORG SKALASI

| | |
|----|----------------------|
| 6 | |
| 7 | ÇOK ÇOK HAFİF |
| 8 | |
| 9 | ÇOK HAFİF |
| 10 | |
| 11 | OLDUKÇA HAFİF |
| 12 | |
| 13 | BİRAZ ZOR |
| 14 | |
| 15 | ZOR |
| 16 | |
| 17 | ÇOK ZOR |
| 18 | |
| 19 | ÇOK ÇOK ZOR |
| 20 | |

EK.5 KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

| | |
|----|--------------|
| 1 | ÇOK ÇOK KÖTÜ |
| 2 | |
| 3 | ÇOK KÖTÜ |
| 4 | |
| 5 | KÖTÜ |
| 6 | İYİ |
| 7 | |
| 8 | ÇOK İYİ |
| 9 | |
| 10 | ÇOK ÇOK İYİ |

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Coşkun YILMAZ

Doğum Yeri: ARGUVAN/MALATYA

Doğum Tarihi: 22/05/1983

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İNGİLİZCE

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

OMÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitim ve Spor Ana Bilim Dalı (2015-)

OMÜ Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği (2011-2015)

OMÜ Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği (2012-2015)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

E-posta: csknylmz@windowlive.com