



**T.C.**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HİPERMOBİLİTENİN ÜFLEMELİ ÇALGI  
ÇALAN MÜZİSYENLERDE SOLUNUM  
FONKSİYONLARI VE SOLUNUM KAS  
KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**GÜLŞAH KARACA**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON**

**ANA BİLİM DALI**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON**

**TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEMMUZ/2020**



**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
HAMİDİYE SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HİPERMOBİLİTENİN ÜFLEMELİ ÇALGI ÇALAN  
MÜZİSYENLERDE SOLUNUM FONKSİYONLARI VE  
SOLUNUM KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Tezi Hazırlayan**

**Gülşah Karaca Yılmaz**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Esra Pehlivan**

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEMMUZ / 2020**

## BEYAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Mevcut tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu,
- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Mevcut tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Gülşah Karaca

22.06.2020

## ÖZET

### HİPERMOBİLİTENİN ÜFLEMELİ ÇALGI ÇALAN MÜZİSYENLERDE SOLUNUM FONKSİYONLARI VE SOLUNUM KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Amaç:** Bu tez, profesyonel olarak üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde hipermobilitenin solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti üzerine etkisini araştırmak amaçlı planlanmıştır. Tezin ikincil amacı ise üflemeli çalgı çalmanın solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti ve dispne üzerindeki etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya, tanı almış herhangi bir nörolojik sistem, kas iskelet ve solunum sistemi problemleri olmayan 18-40 yaş aralığındaki bireyler dahil edildi. En az dört yıldır üflemeli çalgı çalan 31 müzisyenden oluşan çalışma grubu ve 25 sağlıklı bireyden oluşan kontrol grubu hipermobilité varlığına göre kendi içlerinde gruplandırıldı (Üflemeli Çalgı Çalan Hiper mobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu, Üflemeli Çalgı Çalan Hiper mobil Müzisyen Çalışma Grubu; Hiper mobil Olmayan Kontrol Grubu, Hiper mobil Kontrol Grubu). Katılımcıların Hiper mobilitesi “Üst Ekstremité Hiper mobilite Değerlendirme Anketi”, solunum fonksiyonları “solunum fonksiyon testi” (FEV1, FVC, FEV1/FVC), solunum kas kuvveti (MİP, MEP) “ağız basınç ölçümü” ile dispne varlığı aktivite bazlı sorular aracılığıyla, postür analizi “NewYork Postür Analizi” anketi ile, ağrı varlığı “McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu” kullanılarak, fiziksel aktivite düzeyleri ise son bir aydır yaptığı düzenli fiziksel aktivitelerin Metabolik Eşdeğerlilik (MET) değer karşılıkları hesaplanarak değerlendirildi.



**Bulgular:** Hiper mobil çalışma grubunun ölçülen MİP ( $p<0,05$ ), % MİP ( $p<0,05$ ); ölçülen MEP ( $p<0,05$ ) ve % MEP ( $p<0,05$ ) değerleri, hiper mobil olmayan çalışma grubuna göre daha düşüktü. Hiper mobil çalışma grubu ile hiper mobil olmayan çalışma grubunun postürleri, ağrı ve fiziksel aktivite düzeyleri benzerdi ( $p>0,05$ ). Çalışma grubu ile kontrol grubunun FVC değerleri benzer iken ( $p>0,05$ ); FEV<sub>1</sub> ( $p<0,05$ ) ve FEV<sub>1</sub>/FVC ( $p<0,05$ ) değerleri ise çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksekti. Çalışma grubunda spor yapma sırasında kontrol grubuna kıyasla ( $p<0,05$ ) daha fazla dispne şikayeti vardı.

**Sonuç:** Bu çalışma ile solunum kaslarını yoğun bir şekilde kullanan üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde hiper mobilitenin solunum kaslarını olumsuz bir şekilde etkilediği; hiper mobiliteden bağımsız olarak ise üflemeli çalgı çalmanın solunum fonksiyonlarını geliştirdiği bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** dispne, hiper mobilite, solunum fonksiyonu, solunum kas kuvveti, üflemeli çalgı çalan müzisyenler

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF HYPERMOBILITY ON RESPIRATORY FUNCTIONS AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN WIND INSTRUMENT PLAYERS

**Aim:** This thesis is planned to investigate a) the effect of hypermobility on respiratory functions and respiratory muscle strength in professionally wind instrument players, b) the effect of wind instrument playing on respiratory functions, respiratory muscle strength and dyspnea.

**Materials and Methods:** The study included individuals aged between 18 and 40 years old who have any diagnosed neurological system, musculoskeletal and respiratory system problems. The study group consists of 31 musicians who have been playing wind instruments for at least four years and the control group consists of 25 healthy individuals were split into groups according to the presence of hypermobility or not. Participants' Hypermobility was measured by using "The Upper Limb Hypermobility Assessment Tool", pulmonary function was measured by pulmonary function testing (FEV1, FVC, FEV1 / FVC), respiratory muscle strength (MIP, MEP) was measured by mouth pressure measurement and presence of dyspnea was evaluated through activity-based questions, posture analysis was performed using the "New York Posture Rating" questionnaire, presence of pain evaluated "Short-form McGill Pain Questionnaire" and physical activity levels were calculated by calculating the Metabolic Equivalent (MET) value responses of regular physical activities for the past month.

**Results:** The measured MIP ( $p < 0.05$ ), MIP % ( $p < 0.05$ ), measured MEP ( $p < 0.05$ ) and MEP % ( $p < 0.05$ ) of the hypermobile individuals of the study group values were lower than the non-hypermobile individuals of the study group. The

pain, posture and physical activity level of the hypermobile individuals and the non-hypermobile individuals of the study group were similar ( $p>0,05$ ).

While the FVC values of the study group and the control group were similar ( $p>0,05$ ); FEV1 ( $p <0.05$ ) and FEV1 / FVC ( $p <0.05$ ) values were higher in the study group than the control group. Compared to the control group ( $p <0.05$ ), there were more dyspnea complaints during sports in the study group.

**Conclusion:** In the musicians who play the wind instrument which uses the respiratory muscles intensely, hypermobility negatively affects the respiratory muscles; regardless of hypermobility, it was found that playing the wind instrument improves respiratory functions.

**Keywords:** dyspnea, hypermobility, pulmonary function, respiratory muscle strength, wind instrument players

## TEŞEKKÜR

Tezimi tamamlayabilmem konusunda yardımlarını ve tecrübelerini esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. Esra Pehlivan'a,

Çalışmamı gerçekleştirebilmem için destek sağlayan Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: 2020/014),

Bilgi ve deneyimiyle bana rehberlik eden, akademik hayatımda bana yeni bir ufuk açan, ilkeleri ve sağduyusuyla örnek aldığım, bu çalışmanın ortaya çıkması için yardımlarını asla unutamayacağım Prof. Dr. Burcu Semin Akel'e,

Akademik gelişimimde büyük bir yeri olan Prof. Dr. Nazif Ekin Akalan'a,

Bana konservatuarlarının kapılarını açan ve her türlü desteği sağlayan İstanbul Üniversitesi Üflemeli ve Vurmalı Çalgılar Anasanat Dalı Başkanı Doç. Başak Ersöz'e, Hacettepe Üniversitesi Üflemeli ve Vurmalı Çalgılar Anasanat Dalı Başkanı Öğr. El. Ekrem Öztan'a, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Üflemeli ve Vurmalı Çalgılar Anasanat Dalı Başkanı Prof. Ayla Uludere'ye ve Dr. Öğr. Üyesi Ebru Sonakın'a,

Başım her sıkıştığında yanımda olduklarını bildiğim, desteklerini unutamayacağım çok değerli arkadaşlarım Beyza Yazgan ve Şeyma Korum'a,

Her konuda desteğini hissettiğim Arş. Gör. Halenur Evrendilek'e; manevi destekleri için Arş. Gör. Kübra Önerge ve Arş. Gör. Gamze Ertürk Uzunoğlu'na,

Hayatım boyunca beni hep destekleyen, sevgilerinden ve inançlarından güç aldığım annem Sibel Karaca, babam Sezai Karaca ve kardeşim Beyza Karaca'ya,

Hayatıma girdiği andan itibaren hayatımı değiştiren, sahip olduğum en büyük şansım sevgili eşim Can Yılmaz'a,

Ve bu süreçte ihmal ettiğim aile bildiğim tüm sevdiklerime çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
TEŞEKKÜR.....	x
İÇİNDEKİLER.....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
RESİM LİSTESİ.....	
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. SOLUNUM.....	3
2.1.1. Pulmoner Ventilasyon Mekanikleri.....	3
2.1.1.1. Solunum kasları.....	3
2.1.1.2. Akciğerlerde havanın hareketini sağlayan basınçlar.....	7
2.1.1.3. Akciğer volüm ve kapasiteleri.....	10
2.1.2. Solunum Fonksiyon Testleri.....	12
2.1.3. Solunum Kas Kuvveti.....	13
2.2. BENİGN EKLEM HİPERMOBİLİTE SENDROMU.....	14
2.2.1. Benign Eklem Hipermobilete Sendromu ve Solunum.....	17
2.3. MÜZİSYENLERDE PERFORMANSI ETKİLEYEBİLECEK FAKTÖRLER.....	17
2.3.1. Üflemeli Çalan Müzisyenlerde Solunum Parametreleri.....	18
2.3.2. Üflemeli Çalan Müzisyenlerde Hipermobilete.....	19
2.3.3. Üflemeli Çalgı Çalan Müzisyenlerde Hipermobilete ve Solunum.....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. KATILIMCILAR.....	21
3.1.1. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	21
3.2. DEĞERLENDİRME.....	24
3.2.1. Değerlendirme Formu.....	24
3.2.2. Hipermobilete Değerlendirmesi.....	25

3.2.3. Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi.....	25
3.2.4. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü.....	27
3.2.5. Nefes Darlığı.....	28
3.2.6. Postür Değerlendirmesi .....	32
3.2.7. Ağrı Değerlendirmesi .....	32
3.2.8.Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi.....	32
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ .....	32
4. BULGULAR.....	33
4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR.....	33
4.2. SOLUNUM PARAMETRELERİ BULGULARI.....	35
4.2.1. Solunum Fonksiyon Testi Bulguları.....	35
4.2.2. Solunum Kas Kuvveti Test Bulguları.....	39
4.2.3. Nefes Darlığı Bulguları.....	43
4.2.4.Postür, Ağrı ve Fiziksel Aktivite Seviyesi Değerlendirme Bulguları.....	39
5. TARTIŞMA .....	47
6. SONUÇLAR .....	53
KAYNAKLAR .....	54
EKLER.....	60
EK 1. ETİK KURUL ONAYI.....	61
EK 2. İZİN BELGELERİ.....	61
EK 3. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU .....	65
EK 4. DEĞERLENDİRME FORMU .....	68
EK 5. ÜST EKSTREMİTE HİPERMOBİLİTE DEĞERLENDİRME ANKETİ. 71	
ÖZGEÇMİŞ .....	74

## ÇİZELGE LİSTESİ

**Tablo 3.1.** Dispne değerlendirme

**Tablo 4.1.** Katılımcıların demografik özellikleri

**Tablo 4.2.** Çalışma grubunun enstrüman çalışma sürelerine ilişkin bilgileri

**Tablo 4.3.** Çalışma grubunun solunum fonksiyon test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.4.** Çalışma Grubu'nun ve Kontrol Grubu'nun Solunum Fonksiyon Test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.5.** Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu ve Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu'nun Solunum Fonksiyon Test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.6.** Hiper mobil Kontrol Grubu ve Hiper mobil Olmayan Kontrol Grubu'nun Solunum Fonksiyon Test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.7.** Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu ve Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu'nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.8.** Çalışma Grubu'nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.9.** Kontrol Grubu'nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.10.** Çalışma Grubu'nun ve Kontrol Grubu'nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.11.** Çalışma Grubu'nun ve Kontrol Grubu'nun Nefes Darlığı test parametrelerinin karşılaştırılması

## ŞEKİL LİSTESİ

**Şekil 2.1.** Diyafram kası ve frenik sinir

**Şekil 2.2.** İnterkostal kasların kostalar arasındaki işlevi

**Şekil 2.3.** İspirasyon ve Ekspirasyon sırasında göğüs kafesi ve solunum kasları

**Şekil 2.4.** Normal solunum sırasında havanın hareketini sağlayan basınçla

**Şekil 2.5.** Akciğer yapısında elastik fibriller

**Şekil 2.6.** Statik Akciğer Volümleri

**Şekil 2.7.** Spirometre mekaniği

**Şekil 3.1.** Çalışmanın akış şeması

**Şekil 3.2.** Çalışma gruplarının şeması



## RESİM LİSTESİ

**Resim 3.1.** Üflemeli çalgı çalan müzisyen katılımcılar

**Resim 3.2.** Spirometrik testin uygulandığı cihaz ve tek kullanımlık ağızlık

**Resim 3.3.** Solunum Kas Kuvvet testinin uygulandığı cihaz ve tek kullanımlık ağızlık

**Resim 3.4.** Postür Değerlendirmesi



## SİMGELER VE KISALTMALAR

**ATS:** Amerikan Toraks Derneği

**BEHS:** Benign Eklem Hiper mobilite Sendromu

**EDS:** Ehler Danlos Sendromu

**ERS:** Avrupa Solunum Derneği

**ERV:** Ekspiratuar Rezerv Volüm

**FRC:** Fonksiyonel Residüel Kapasite

**FVC:** Vital Kapasite

**IC:** İspiratuar Kapasite

**IRV:** İspiratuar Rezerv Volüm

**KG-Hiper Olmayan:** Hiper mobil Olmayan Kontrol Grubu

**KG-Hiper:** Hiper mobil Kontrol Grubu

**KG:** Kontrol Grubu

**MEP:** Maksimal Ekspiratuar Basınç

**ÇG-Hiper Olmayan:** Üflemeli Çalgı Çalan Hiper mobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu

**ÇG-Hiper:** Üflemeli Çalgı Çalan Hiper mobil Müzisyen Çalışma Grubu

**ÇG:** Üflemeli Çalgı Çalan Müzisyen Çalışma Grubu

**MIP:** Maksimal İspiratuar Basınç

**PEF:** Tepe Akım Hızı

**RV:** Residüel Volüm

**TLC:** Total Akciğer Kapasitesi

**Tüm-Hiper Olmayan:** Sağlıklı Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu

**Tüm-Hiper:** Sağlıklı Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu

**ÜEDA:** Üst Ekstremitte Hiper mobilite Değerlendirme Anketi

**VT:** Tidal Volüm

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Benign Eklem Hiper mobilitesi, nedeni sistemik bir hastalık olmaksızın kas-iskelet sistemi semptomları ile karakterize multi-sistem, kalımsal konnektif doku problemidir. Cilt elastikiyetinde artış; tendonlarda, ligamentlerde, eklem kapsülünde stabilitenin azalması olarak kendini göstermektedir (1-3). Hiper mobilitte müzisyenlerde yaygın olarak görülmekte (4,5), hiper mobilitte varlığı bestelerin çalınmasında kolaylık getirdiği düşünülüp müzisyenlerde arzulanabilir bir özellik olarak lanse edilmektedir (6). Hiper mobilitte ile ilgili artan çalışmalara karşın müzisyenlerdeki prevelansı bilinmemekte ve hiper mobilitenin sistemler üzerindeki etkileri hakkında fikir birliği bulunmamaktadır. El bileği ve dirsek hiper mobilitesinin tekrarlı hareketlerin gerçekleştirilmesi açısından müzisyene kazanç sağladığı söylenirken (7), hiper mobilitenin yüklenen eklemlerde instabilite ile sonuçlandığı, ağrılara ve yaralanmalara yatkınlık oluşturduğu da söylenmiştir (8-10). Müzisyenlerde hiper mobilitenin etkileri daha çok kas-iskelet sistemi açısından araştırılmış olup hiper mobilitenin solunuma da etkisi olabileceği geri planda kalmıştır. Kasların çalışma performansı açısından tüm performans sanatçıları için önem taşıyan solunum sistemi sağlığı, üflemeli çalgı çalan müzisyenler için ise özellikle önemlidir (11). Pulmoner fonksiyon, diyafram kuvveti, nefes kontrolü, hava yollarının açıklığı ve nemi gibi solunum parametreleri sahne performansını etkilemektedir (12,13). Bu çalışma ile üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde hiper mobilitenin solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede sahne performansı açısından önemli olan solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetinde hiper mobilitenin etkisi ortaya koyulacaktır. Elde edilen sonuçlar, konservatuvar eğitimlerinde bireyi uygun enstrümana yönlendirme ve müzisyenler için uygulanan koruyucu egzersiz yaklaşımlarına (14) solunum egzersizlerinin de eklenmesi gerekliliği adına rehabilitasyona yön verme konusunda önemli bir basamak olacaktır. Ayrıca, üflemeli çalgı çalan müzisyenlerle sağlıklı kontrol grubu karşılaştırılarak üflemeli çalgı çalmanın solunum fonksiyonları, kas kuvveti ve nefes darlığı üzerindeki etkisi araştırılacaktır.

Çalışmanın hipotezi aşağıdaki gibidir;

H0: Üflemeli çalgı çalan hiper mobil müzisyenler ile üflemeli çalgı çalan hiper mobil olmayan müzisyenler arasında solunum parametleri açısından fark yoktur.

H1: Üflemeli çalgı çalan hiper mobil müzisyenler ile üflemeli çalgı çalan hiper mobil olmayan müzisyenler arasında solunum parametleri açısından fark vardır.

H0<sub>1</sub>: Üflemeli çalgı çalan müzisyenler ile sağlıklı kontrol grubu arasında solunum parametreleri açısından fark yoktur.

H1<sub>2</sub>: Üflemeli çalgı çalan müzisyenler ile sağlıklı kontrol grubu arasında solunum parametreleri açısından fark vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. SOLUNUM

Solunum sistemi dokulara oksijen sağlamak ve karbondioksiti uzaklaştırmak için çalışmaktadır. Fonksiyonel solunum, (a) havanın alveollerin içine ve dışına olan hareketi olan pulmoner ventilasyonu; (b) kan ve alveoller arasında oksijen ve karbondioksit difüzyonunu; (c) çevre dokulara oksijen ve karbondioksit taşınmasını ve (d) solunumun düzenli gerçekleşmesini kapsamaktadır. Bu çalışmaya ilişkin olarak pulmoner ventilasyon mekaniklerinden bahsedilecektir.

#### 2.1.1. Pulmoner Ventilasyon Mekanikleri

##### 2.1.1.1. Solunum kasları

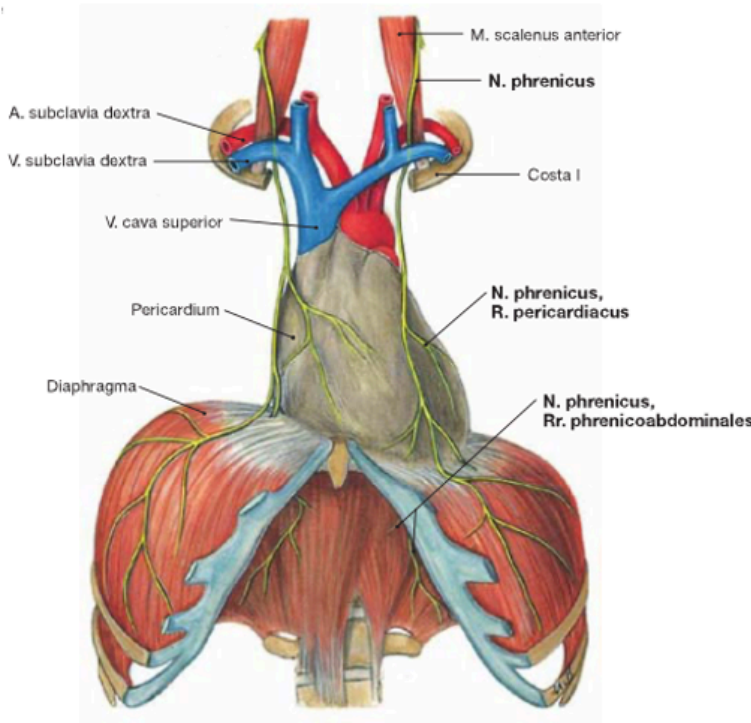
Diyaframın aşağı-yukarı hareketi (a) ve kostaların elevasyonu-depresyonu (b) aracılığıyla göğüs kafesinin anteroposterior çapının artıp azalması ile akciğerler kasılıp gevşer ve inspirasyon ile ekspirasyon olayı gerçekleşir (15). (a) Diyaframın kasılması ile diyafram kubbesi aşağı iner, plevral basınç düşer, karın basıncı yükselir; göğüs kafesi laterale ve anteriora doğru hareket eder. Bu durum alveolar basınç ile negatif basınç arasındaki farkı artırır, böylece hava akciğerlere dolar. Ardından diyafram gevşer; akciğerlerin, göğüs duvarının ve abdominal yapıların elastik geri çekilme basıncı, negatif basınçta azalmaya neden olur ve ekspirasyon ile hava dışarı atılır, böylece ekspirasyon pasif olarak gerçekleşir. Egzersiz gibi solunum talebini arttıran aktivitelerde, elastik kuvvetler ekspirasyonun gerçekleşebilmesi için gerekli hızı sağlayacak kadar güçlü değildir. Abdominal kasların kontraksiyonu sayesinde diyafram tabanı yukarı doğru itilir ve akciğerler sıkıştırılarak hava dışarı atılır. (b) Dinlenme pozisyonunda kostalar aşağı doğru eğimlidir, göğüs kafesi eleve olduğu zaman kostalar ve sternum yukarı-öne doğru hareket eder ve maksimum inspirasyon göğüs kafesi anteroposterior kalınlığı ekspirasyondakinden %20 daha fazla hale gelir. Bu sebeple göğüs kafesini eleve eden tüm kaslar inspirasyon kası, deprese eden kaslar ise ekspirasyon kası olarak sınıflandırılır (16).

Solunum kasları solunum sisteminin mekanik birimidir. Genellikle üç ana gruba ayrılırlar: (a) inspiratuar kaslar, (b) ekspiratuar kaslar ve (c) yardımcı solunum kasları. Solunum döngüsü sırasında üst hava yolunun açıklığını koruyan kaslar, diğer solunum

kaslarıyla yakın etkileşimleri nedeniyle solunum kasları olarak kabul edilebilirler (17,18)

Diyafram, inspirasyonun temel kasıdır ve sağlıklı bir bireyde tidal volümün yaklaşık %70'ini oluşturur. Diyaframın kasılması, kasın aşağı doğru piston hareketinin yanı sıra kostaların yerleşim bölgeleri boyunca dışa ve yukarı hareketini sağlar. Frenik Sinir (C3-C5) tarafından inerve edilir (17) (Şekil 2.1.).

Şekil 2.1. Diyafram kası ve frenik sinir-Sobotta (19)'dan alınmıştır.

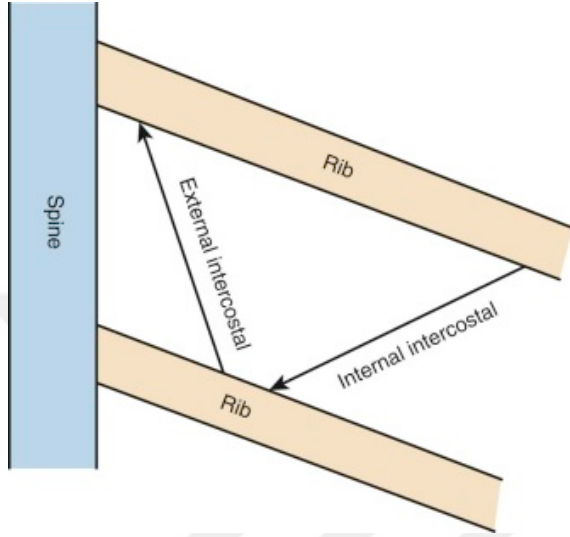


Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy. Urban & Fi. 2013.

İnterkostal Kaslar, kostal boşluklarda kostalar arasında uzanan ince kas lifleri tabakasıdır. Eksternal ve internal olmak üzere iki tabaka kas lifi vardır. Eksternal interkostaller inspirasyon sırasında göğüs kafesini genişletme işlevini görür. İnternal interkostaller daha derindedir ve ekspirasyon sırasında göğüs kafesini daraltırlar. Kas liflerinin kostalara göre oryantasyonu, göğüs kafesinin boyutunda artma veya azalma ile sonuçlanır; kaslar kasıldıkça, omurgadan daha uzak olan noktaya daha büyük tork uygulanır. Eksternal interkostal kaslar distalde alt kostaya yapışır, bu nedenle kasılma ile alt kosta yukarı doğru çekilme eğilimindedir ve böylece göğsü genişletir. İnternal interkostal kaslar için, distalde yapışma yeri üst kostadır ve kasın kasılması

ile üst kosta aşağı çekilir, böylece göğüs çapını daraltır. İnterkostal sinirler (T2-T12) tarafından inerve edilirler (17) (Şekil 2.2.).

Şekil 2.2. İnterkostal kasların kostalar arasındaki işlevi-Murray and Nadel (17)'den alınmıştır.

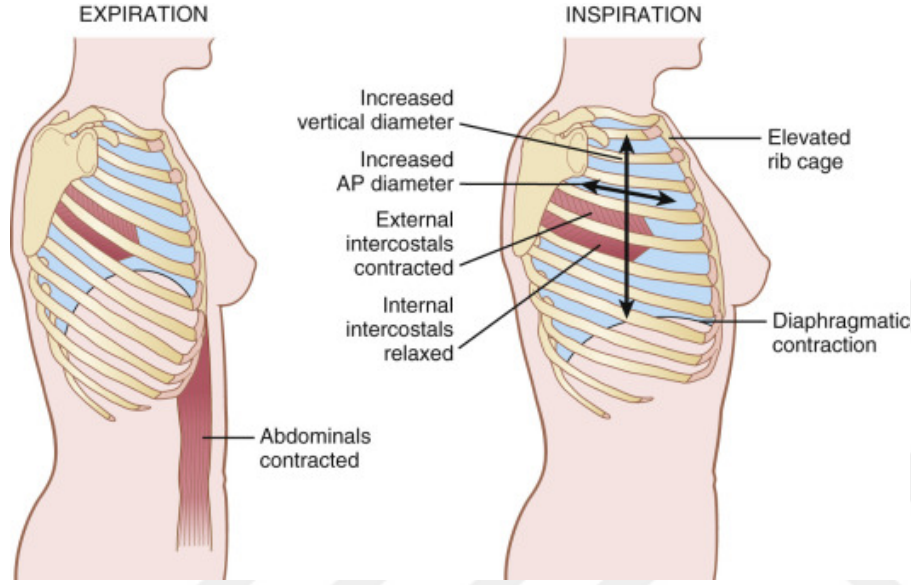


Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. 6. Elsevier Health Sciences UK; 2016. p1691–706.

Abdominal Kaslar (rektus abdominis, internal oblik, eksternal oblik ve transversus abdominis) solunumda temel olarak ekspirasyona yardımcı olan ancak aynı zamanda inspirasyonda da işlev görebilen bir dizi fonksiyona sahiptirler. Eksternal ve internal oblik kaslar ve transversus abdominis kası, diyaframı torasik boşluğa (yukarı doğru) hareket ettiren ve ekspirasyona yardımcı olan kaslardır, abdominal duvarın içe doğru hareket etmesiyle sonuçlanır. Rektus Abdominis, İnternal-Eksternal oblik kaslar gibi alt göğüs kafesini kaudale çeker ve böylece pleural basıncı ve ekspirasyonu artırır. Abdominal kaslar inspirasyonda küçük bir rol oynayabilir; kasılmaları akciğer hacmini Fonksiyon Rezidüel Kapasitesinin (FRC) altına düşürürse, abdominal kaslar elastik geri tepme enerjisini göğüs duvarında saklayabilir ve daha sonra bir sonraki inspirasyon sırasında göğüs duvarının genişlemesine yardımcı olabilirler. Bu kasların inspirasyon yardımı, ekspirasyonun aktif olarak gerçekleştiği egzersizler sırasında görülebilir. Rektus Abdominis kası, Thoracoabdominal sinir (T7-T12); İnternal ve Eksternal Oblik kas, Torasik sinirler

(T7-T12) ve Subkostal sinir (T12); Transversus Abdominis kası, Thoracoabdominal sinir (T6-T11), Subkostal sinir (T12), İliohipogastrik sinir (L1), İlioinguinal sinir (L1) tarafından inerve edilirler (17) (Şekil 2.3.).

Şekil 2.3. İncirasyon ve Ekspirasyon sırasında göğüs kafesi ve solunum kasları- Guyton and Hall (15) 'dan alınmıştır.



Hall JE. Guyton and Hall, Pulmonary ventilation. In: Textbook of Medical Physiology. Elsevier; 2016. p. 497–507.

Yardımcı solunum kasları, (sternokleidomastoid, skalenler, trapez, latissimus dorsi, platysma ve pektoralis majör ve minör kaslar) egzersiz sırasında, tetrapleji veya kronik obstrüktif akciğer hastalıklarında göğüs kafesini genişletebilirler. Bunun yanında sağlıklı bireylerde de bu kasların bazıları tidal solunumda minimum eforla çalışabilirler. Sternokleidomastoid kas, Aksesuar sinirin spinal dalları (motor), C2-C3 (ağrı, proprioepsiyon); Trapez kası, aksesuar sinir ve servikal pleksus (C3-C4); Latissimus dorsi kası, thorakodorsal sinir (C6-C8); Skalen kaslar, Spinal sinir köklerinin ön dalları (C3-C7); Platysma kası, Fasial sinir; Pectoralis majör ve minor kasları, Pectoralis medialis ve lateralis tarafından inerve edilirler (17).

Üst hava yolu açıklığını korumaları ve havanın kesintisiz olarak akciğerlere girip çıkmasına izin vermeleri sebebiyle üst hava yolunun kasları (vokal kord abduktörleri, palatal elevatörler, dil retraktörleri, burun deliği dilatörleri) da solunum



kasları olarak kabul edilir. Kranial Sinirler V, VII ve IX-XII tarafından innerve edilir (17).

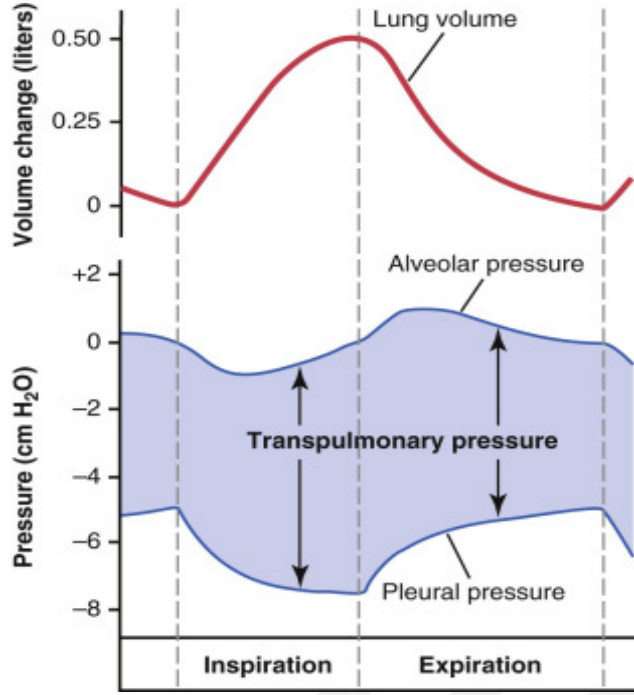
### 2.1.1.2. Akciğerlerde havanın hareketini sağlayan basınçlar

Plevral basınç, akciğer plevrası (visseral plevra) ile göğüs duvarı (parietal plevra) plevrası arasındaki ince boşluktaki sıvının basıncıdır. Bu basınç, normalde hafif bir emme kuvveti oluşturan, negatif basınç anlamına gelir. İspirasyon başlangıcındaki normal plevral basınç yaklaşık  $-5 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'dur, bu da akciğerleri dinlenme seviyesinde açık tutmak için gereken negatif basıncın miktarıdır. İspiryum devam ederken, göğüs kafesinin genişlemesi akciğerleri daha büyük bir kuvvetle dışarı iter ve ortalama  $-7,5 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'ya yükselir. Yaklaşık  $-2,5 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'luk değişim 0,5 litre havanın girmesi için yeterlidir (15).

Alveolar basınç, akciğer alveollerinin içindeki havanın basıncıdır. Glottis açık olduğu ve akciğerlere hava giriş çıkışı olmadığı zaman alveollere kadar olan basınç atmosferik basınca ( $0 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) eşit olur. İspirasyon sırasında alveollere hava akışını sağlayabilmek için, alveollerdeki basınç atmosfer basıncının altına ( $0$ 'ın altında) düşmelidir. İspirasyon sırasında alveolar basınç yaklaşık  $-1 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'ya düşmektedir. Bu hafif negatif basınç, normal bir inspirasyonda 2 saniye içinde akciğerlere 0,5 litre hava çekmek için yeterlidir. Ekspirasyon sırasında, alveolar basınç yaklaşık  $+1 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'ya yükselir ve 2-3 saniye içinde 0,5 litre hava akciğerlerden dışarı atılır (15).

Alveolar basınç ve plevral basınç arasındaki fark transpulmoner basınçtır. Geri çekilme basıncı olarak da adlandırılan bu basınç, solunum esnasında kollaps olma eğilimi gösteren akciğerlerdeki elastik kuvvetlerin ölçüsüdür (15) (Şekil 2.4.).

Şekil 2.4. Normal solunum sırasında havanın hareketini sağlayan basınçlar-Guyton and Hall (15) 'dan alınmıştır.



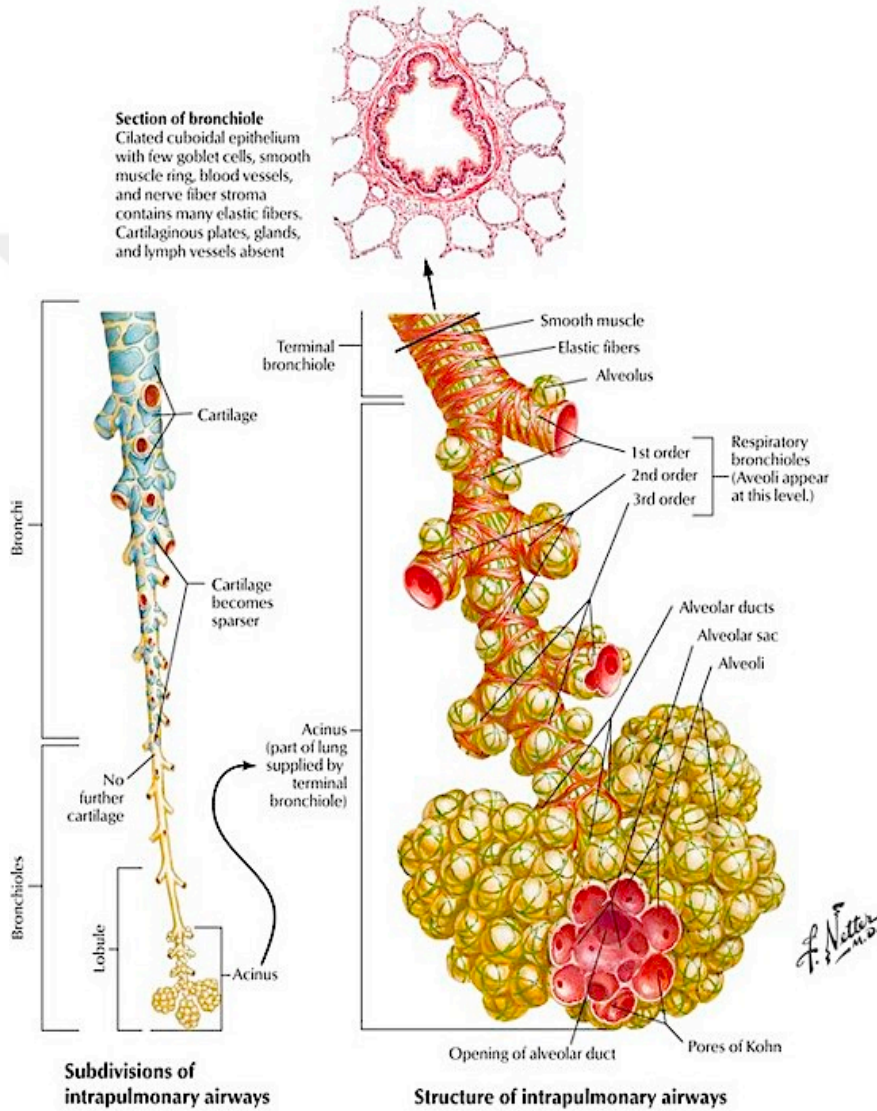
Hall JE. Guyton and Hall, Pulmonary ventilation. In: Textbook of Medical Physiology. Elsevier; 2016. p. 497–507.

Akciğer kompliyansı, birim başına sistemin basınç değişikliğine karşın hacimdeki değişiklik olarak tanımlanır. Akciğer kompliyansı (a) Akciğer dokusunun elastik kuvvetlerine (temel olarak elastin ve kollajen lifler oluşturur) ve (b) Alveollerdeki yüzey geriliminin neden olduğu elastik kuvvetlere (akciğerlerdeki toplam elastik kuvvetlerin yaklaşık üçte ikisini oluşturur) bağlıdır (15).

Akciğer konnektif doku; konnektif doku ağı akciğerler için yapısal bütünlük sağlamaktadır. Lifler genellikle kollajen ve elastinden oluşur. Kollajen lifler yüksek gerilme direnci sergilerken elastin daha düşük bir gerilme direncine sahiptir (kollajen uzunluğunun yalnızca %2'si kadar gerilebilirken, elastin %150'si kadar gerilir). Elastin lifleri düşük akciğer hacimlerinde volüm-basınç ilişkilerine önemli katkıda bulunurken, buna karşılık Total Akciğer Kapasitesine yaklaşan daha yüksek hacimlerde kollajen daha önemlidir. Düşük akciğer hacimlerinde, elastin lifleri gerilim stresinin çoğunu taşır ve kollajen lifleri bu sırada kıvrılmış gevşek bir pozisyonundadır. Akciğer hacmi arttıkça, kollajen lifleri uzar ve gerilir bu da akciğer

üzerinde büyük bir sertleşme etkisine sebep olur. Başka bir deyişle, kollajenin primer rolü akciğerin aşırı gerilmesini sınırlamak; elastinin ise iç yapıların kendilerine özel yapılarını koruyarak akciğer stabilitesi sağlamak ve inspirasyonu kolaylaştırmaktır (16) (Şekil 2.5.).

Şekil 2.5. Akciğer yapısında elastik fibriller-Netter (20)'den alınmıştır.



Netter FH. Atlas of human anatomy. Elsevier. 2006. 547 p.

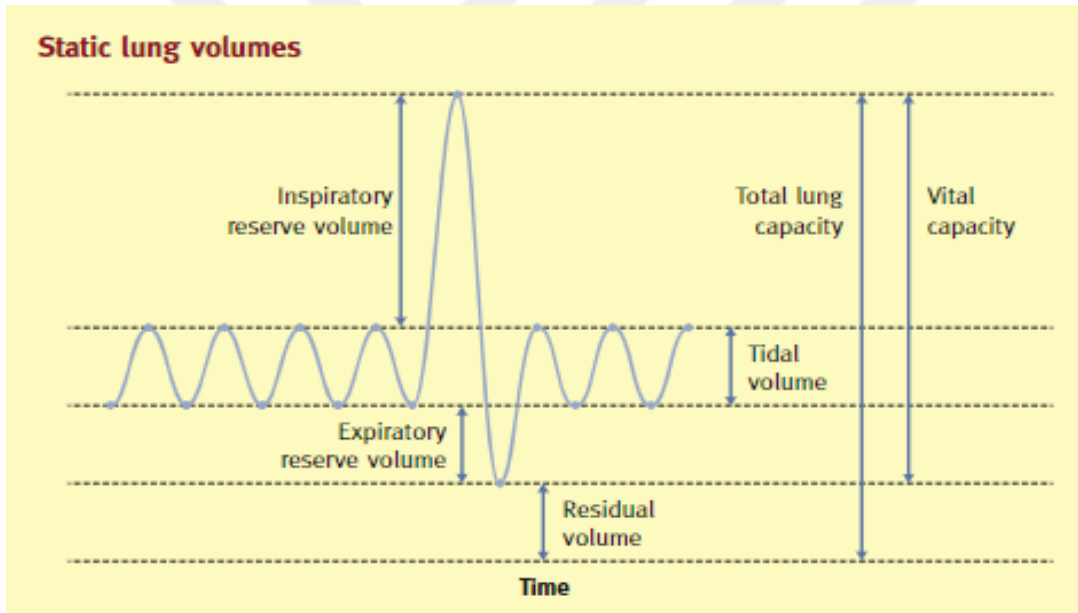
Surfaktan, Yüzey Gerilimi; akciğer dokusunun elastik özelliklerine ek olarak, akciğer kompliyansının bir başka önemli belirleyicisi surfaktan ve surfaktanın yüzey gerilimi üzerindeki etkisidir. Alveoller, surfaktan adı verilen lipit bazlı bir madde ile

kaplanmıştır. Sürfaktan, yüzey gerilim kuvvetlerini azaltarak solunum işini azaltır; alveollerin ekspirasyonda çökmesini ve yapışmasını önler; özellikle düşük yüzey geriliminde sönme eğilimi gösteren alveolleri stabilize eder (21).

### 2.1.1.3. Akciğer volüm ve kapasiteleri

Akciğerlerdeki hava akciğer volümleri ve akciğer kapasiteleri ile ölçülebilmektedir. Akciğer volümü tek bir işlevde (inspirasyon veya ekspirasyon gibi) akciğerdeki hava miktarını temsil ederken, kapasite ise iki veya daha fazla akciğer volümünün kombinasyonlarıdır (Şekil 2.1.).

Şekil 2.6 Statik Akciğer Volümleri – Dancer R, Thickett D.'den (22)



Dancer R, Thickett D. Pulmonary function tests. Vol. 40, Medicine. Elsevier Ltd; 2012. p. 186–9.

**Tidal Volüm (VT):** Normal bir solunum sırasında akciğere giren ve çıkan hava hacmidir. Normali yaklaşık 500 ml'dir (15).

**İnspiratuar Rezerv Volüm (IRV):** Normal bir inspirasyondan sonra zorlu bir inspirasyonla alınabilen hava hacmidir. Normali yaklaşık 3000 ml'dir (15).

**Ekspiratuar Rezerv Volüm (ERV):** Normal bir inspirasyondan sonra zorlu bir ekspirasyonla çıkarılabilen hava hacmidir. Normali yaklaşık 1100 ml'dir (15).

Residüel Volüm (RV): Zorlu ekspirasyon sonrası akciğerlerde kalan hava hacmidir. Doğrudan ölçüm yapılamaz. Nitrojen temizlenmesi, helium dilusyon tekniği, radyolojik planimetri ve pletismografi gibi yöntemlerle ölçüm yapılabilir. Normali yaklaşık 1100 ml'dir (23).

İnspiratuar Kapasite (IC): Kişinin normal bir ekspirasyon sonundan başlayarak akciğerlere maksimum miktarda alabileceği hava hacmidir. Normali yaklaşık 3500 ml'dir. ( $IC = VT + IRV$ ) (15).

Fonksiyonel Residüel Kapasite (FRC): Kişinin normal bir ekspirasyon sonundan akciğerlerde kalan hava hacmidir. Normali yaklaşık 2300 ml'dir. ( $FRC = ERV + RV$ ) (15).

Vital Kapasite (VC, FVC): Bireyin maksimum inspirasyon sonrası yaptığı maksimum ekspirasyonla dışarı attığı hava miktarıdır. Ayrıca, Total Akciğer Kapasitesi (TLC) ve Residual Volüm (RV) arasındaki fark olarak da tanımlanabilir. Normali 4,8-5,0 L'dir (23,24).

Total Akciğer Kapasitesi (TLC): Bireyin zorlu inspirasyonu sonrasında akciğerlerinde bulunan hava miktarıdır (23). Maksimum inspirasyon sırasında solunum sisteminin kapanma (içeri doğru olan geri tepme kuvveti) eğilimine karşın inspiratuar kasların genişlemeye yönelik eğilimi vardır. TLC düzeyine gelindiğinde inspiratuar kas kuvveti ile respiratuar sistemin elastik geri tepme kuvveti eşitlenir ve bu seviyeden sonra daha fazla inspirasyon yapılamaz. TLC düzeyinde solunum sisteminin elastik geri tepme kuvvetinin büyük bir bölümünü akciğerler sağlamaktadır (25).

FEV<sub>1</sub>: Zorlu ekspirasyonun ilk saniyesinde dışarı atılan hava miktarıdır. Havayollarının açıklığı ile ilgilidir. Obstruktif akciğer hastalıklarında azalır. Beklenen değer %80' inden daha fazla olması normaldir. Sağlıklı bireylerde FEV<sub>1</sub> ve FVC temel olarak boya, cinsiyete ve yaşa bağlıdır (50,52).

FEV<sub>1</sub>/FVC: Bireyin ilk bir saniye içinde vital kapasitesinin ne kadarını dışarı atabildiğini ifade eder. Normali yaklaşık %80 ya da yaş, cinsiyet, boy, kilo ve ırka göre beklenen değer %85-90'dır. Obstruktif akciğer hastalıklarının tanısında tek başına FEV<sub>1</sub>'den daha değerlidir ayrıca Obstruktif ve Restriktif hastalıkları ayırt etmek için kullanılır (23,24).

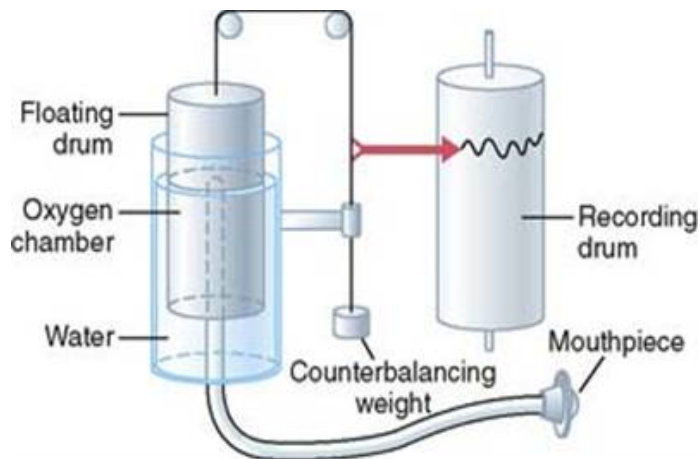
Tepe Akım Hızı (PEF): Zorlu vital kapasitenin en erken döneminde ölçülen maksimal ekspiratuar akım hızıdır. Efora, kooperasyona ve akciğer volümlerine bağlı olarak değişebilmektedir. Maksimal inspirasyon sonrası, ekspirasyona başlamadan önce bekleme süresi uzar ise PEF değeri düşük ölçülebilir. Astım ve özellikle mesleksel astım tanı ve tedavisinin değerlendirilmesinde, PEF takip değerleri kullanılabilir (25).

### 2.1.2. Solunum Fonksiyon Testleri

Akciğerin elastik özelliği ve solunum kasları arasındaki denge ile akciğer hacimleri belirlenmektedir (21). Spirometrik ölçümler, difüzyon kapasitesi, kan gaz analizi, kardiyopulmoner egzersiz testi, respiratuar kas kuvvetinin ölçümü, metabolik ölçümler solunum fonksiyonlarını ölçmek üzere kullanılabilirler.

Spirometrik testler uygulaması kolay, güvenilir ve taşınabilir cihazlar ile yapıldığından pulmoner ventilasyon ölçümünde klinikte sıklıkla tercih edilirler (26). Spirometre cihazı, su haznesi üzerinde ters çevrilmiş bir tamburdan oluşur ve tambur bir ağırlık ile dengelenir. Tamburda solunum gazı vardır ve tüp ile ağza bağlanır. Soluk alıp verildiği zaman, tambur yükselir/düşer ve bu sırada kayıt alınır (15) (Şekil 2.2.).

Şekil 2.7. Spirometre mekaniği-Hall JE'den (15)



Hall JE. Guyton and Hall, Pulmonary ventilation. In: *Textbook of Medical Physiology*. Elsevier; 2016. P. 497–507.

Spirometre, akciğer fonksiyonlarını ölçmek için erişilebilir, invaziv olmayan bir ölçüm aracı olup (27) inhale ve ekshale edilen havanın hacmini ve akışını ölçmektedir. Kişilerden maksimum inspirasyon yapması, sonrasında inspire ettiği havayı zorlu ve hızlı bir şekilde ekspire etmesi (zorlu vital kapasite manevrası) istenir (24). Sonuçların tutarlılığı için test en az üç kez tekrarlanır (22) ve yapılan ölçümlerin en iyi olanı kabul edilir (23).

Spirometri ile ölçülen en sık kullanılan parametreler FEV<sub>1</sub>, FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC değerleridir. Sonuçları yorumlamak için kişilerin benzer yaş, cinsiyet, boy ve ırklardan elde edilen normal verileriyle karşılaştırılmasına imkanı sunar (27).

### 2.1.3. Solunum Kas Kuvveti

Solunum kas kuvveti aşağıda belirtilen farklı yöntemlerle ölçülebilir (28);

A. Solunum kas kuvvetinin değerlendirilen kişiye bağımlı testleri: Bu testler genellikle uygulanan kişiler için basittir ancak kişilerin maksimum çaba sarf ettiğinden emin olmak zor olabilir.

1. Maksimum Statik İnspiratuar ve Ekspiratuar Ağız Basıncı (MIP ve MEP)

2. Maksimum Sniff Basınç: Sniff özofagus basıncı global inspiratuar kas gücünü değerlendirir. Sniff nazal basınç inspiratuar kas gücünün noninvaziv ölçümünü sağlar.

3. Maksimum Öksürük Basıncı: Öksürük mide basıncı, karın kas gücünün bir belirleyicisi olarak ölçülür. Bu basınç özellikle MEP manevrasını güvenilir bir şekilde gerçekleştiremeyen hastalarda MEP 'i desteklemek için kullanılan bir testtir.

B. Solunum kas kuvvetinin değerlendirilen kişiden bağımsız testleri:

1. Frenik sinir stimülasyonu
2. Karın kas stimülasyonu

Maksimal inspiratuar ağız basınç (MIP) ve maksimal ekspiratuar ağız basınç (MEP) ölçümleri noninvaziv olması ve mali açıdan nispeten uygun olması sebebiyle klinikte solunum kas kuvvetinin ölçümünde sıklıkla tercih edilirler (28,29). Bu testler, aktif bir döngü sırasında solunum kaslarının akciğer parankiminde ürettiği torku ve pulmoner parankim ve göğüs duvarı dahil olmak üzere pasif elastik geri çekilmeyi

yansıtır (28). MİP ve MEP değerleri, kapalı bir hava yoluna karşı maksimum inspirasyon ve ekspirasyon sırasında maksimum ağız içi basınç ölçümleridir (30). MIP, subatmosferik basınç tarafından üretilen inspiratuar kas gücünün bir ölçüsüdür; MEP, karın ve interkostal kasların çabasıyla geliştirilebilen supra-atmosferik basınçtır (31).

Maksimum İnspiratuar Basınç (MIP): Maksimum istemli inspiratuar efor esnasında üst havayolu basıncı ölçülerek belirlenir. MİP, rezidüel volüm düzeyinde kapanmış alveolleri açmak için üretilen maksimum negatif basınçtır (28). Ölçülen bu basınç, inspiratuar kaslar tarafından üretilen basıncın ve akciğerlerin-göğüs duvarının elastik geri tepme basıncının bileşimidir. MIP Normal değeri 100 cmH<sub>2</sub>O iken, 80 cmH<sub>2</sub>O değerinin elde edilmesi de önemli inspiratuar kas zayıflığını dışlamaktadır (28). Kişi oturur pozisyonda iken maksimum ekspirasyon yaptırılır ardından kapalı solunum yoluna karşı kişiden maksimum inspirasyon istenir (32). %10'dan daha az farka sahip üç manevranın en yüksek değeri kaydedilir (33).

Maksimal Ekspiratuar Basınç (MEP): Total akciğer kapasitesinde gerilmiş alveolleri küçültmek için gereken en yüksek pozitif basınçtır (28). Abdominal ve interkostal kaslar aracılığıyla üretilir. Kişi oturur pozisyonda Total Akciğer Kapasitesinde veya buna yakın hacimde iken valsalva manevrası ile kapalı hava yoluna karşı maksimum ekspirasyon yapması istenir (28). %10'dan daha az farka sahip üç manevranın en yüksek değeri kaydedilir (33).

MIP ve MEP değerleri yalnızca solunum kaslarının kuvvetine değil, aynı zamanda akciğer volumlerine, bireyin gerçekleştirilecek manevraları anlamasına, kişinin istek ve işbirliğine bağlıdır (31).

## 2.2. BENİGN EKLEM HİPERMOBİLİTE SENDROMU

Benign Eklem Hiper mobilitate Sendromu (BEHS), eklem hiper mobilitesi olan kişilerde nedeni sistemik bir hastalık olmaksızın muskuloskeletal semptomlar ile karakterize multi-sistem, kalıtsal konnektif doku problemidir (34–36).

İnsan gelişiminde konnektif dokunun tipi, vücut fonksiyonları bakımından önemli bir etkiye sahiptir. Konnektif dokunun kollajen ve elastin olmak üzere iki tip fibröz komponenti vardır (37). Kollajen, insan vücudundaki proteinin üçte birini



oluşturan ve hücre dışı matriste bulunan lifli bir proteindir. Hepsi farklı yapılara ve fonksiyonlara sahip 16 farklı kollajen vardır, ancak bunlardan sadece üçü (tip I, II ve III) düzenli lifler oluşturur (38). Kollajen Tip I insan vücudunda en çok bulunan kollajen tipidir ve daha elastik olan Tip III'e kıyasla yüksek gerilim kuvvetine sahiptir. Hipermobilitenin Tip III/ Tip I kollajen oranındaki artıştan kaynaklandığı düşünülür (39). Elastin, kollajen gibi hücre dışı matrisinin önemli bir bileşeni olan proteindir. Elastin akciğer, deri, idrar kesesi, kan damarlarında yüksek oranda bulunur. Ekstrasellüler matriste yapısal protein olan kollajen ve elastin dışında fibrilin ve tenasin gibi yapıstırıcı özelliği olan proteinler de vardır. Hipermobiliten elastin, fibrilin ve tenasin kodlayan genlerdeki anormallikler ile de ilişkilendirilmiştir; cilt elastikiyetindeki artış tendonlarda, ligamentlerde, eklem kapsülünde stabilitenin azalması olarak kendini göstermektedir (1–3).

Yaygın eklem hipermobilitesi görülme sıklığı yaş, cinsiyet ve etnik kökene göre değişmekte; Asya ve Afrika toplumlarında, kadın cinsiyette ve genç bireylerde (çocukluk çağından genç yetişkinliğe kadar) hipermobilitenin görülme sıklığı daha fazladır (40). Hipermobil bireyler, diğer bireylerin %95' ine kıyasla daha fazla eklem mobilitesine sahiptir (41). Benign Eklem Hipermobiliten Sendromuna sahip bazı kişilerde hipermobiliten herhangi bir probleme yol açmayabileceği gibi kemik, tendon, kas, ligamentler ve eklemlerde bazı muskuloskeletal problemlere sebep olabilir (42,43). Hipermobiliten, muskuloskeletal problemlerin yanında yorgunluk, başağrısı, ortostatik hipotansiyon, anksiyete, solunumsal, abdominal ve genitoüriner şikayetler gibi muskuloskeletal olmayan problemlere de neden olabilir (44–47).

Benign Eklem Hipermobiliteli kişilerde bir veya daha fazla eklemde, kronik veya tekrarlayan ağrılar görülmektedir (48). Eklem ağrıları, nedeni tam olarak belli olmayan mikrotravmalar sonucu gelişmektedir (49). Hipermobil olmayan eklemde, eklem kapsülü ve ligamentler aracılığı ile hareketten önce stabilizasyon sağlanır (50). Hipermobil kişilerde ise hareketten önce stabilizasyonun sağlanabilmesi için ekstra çaba harcanması gerekmektedir. Vücut mekaniklerindeki değişiklikler, vücuda yüklenen anormal stres ağrılara da yol açabilmektedir. Hipermobilitenin diz önü ağrısına, mekanik sırt ağrılarına, kronik ağrılara eşlik edebileceği belirtilmiştir (49)(51)(45).

Postür ayakta durma, yürüme, oturma gibi eylemler sırasındaki kişilerin aldığı pozisyonlar olarak tanımlanmaktadır. Sağlıklı bireylerde kas kuvveti, enduransı, gerginliği, tonusu (52); eklem pozisyonu postürü etkileyebilmektedir. Postürü etkileyen bir diğer faktör de hipermobilitedir. Murray ve ark. (53) eklem hipermobilitesi olan çocuklarda postür hatalarının yaygın olarak görüldüğünü belirtmişlerdir . Booshanam ve ark. (54) ise BEHS'lu bireyler ile normal bireyler arasında sagittal plan gövde postür açısından önemli derecede fark bulmuşlardır. Czaprowski ve ark. (55) ise postürü tümden gelim ile incelemiş ve idiopatik skolyozlu 9-18 yaş arası çocuklarda yaptıkları çalışmada skolyozlu grupta aynı yaş ve cinsiyetteki gruba göre daha sık eklem hipermobilitesi görüldüğünü bulmuşlardır. Yapılan önceki çalışmalarda hipermobil eklemlerde proprioepsiyonun azaldığı (56) gösterilmiştir. Proprioseptif sistem, omurga düzgünlüğünün korunmasında anahtar rol oynamaktadır (57). Benign Eklem Hipermobilitate Sendromu olan kişilerde, proprioception duyusu (eklem pozisyon hissi) azalmakta (56) ve bu kişiler minör hasarlara dahi yatkın olmaktadır. Azalan duyusal geribildirim, hatalı ekstremitte pozisyonlarının benimsenmesine ve sonuçta anormal postürlere neden olabilmektedir.

Hipermobilitate genellikle Beighton Skoru ile değerlendirilmektedir. Beighton skorlama sistemi 1973'ten beri bireylerin eklem mobilitesini sınıflandırmak için kullanılmaktadır (58). 2017'de yapılan uluslararası bir konsensus'da yaygın eklem hipermobilitesi için eşik değer  $\geq 5/9$  olarak belirlenmiştir (59). Beighton testi, alt ekstremitte kıyasla daha çok üst ekstremitteyi değerlendirmesine karşın omuz eklemine veya radioulnar ekleme ait testler içermemektedir ve bu test üst ekstremitte hipermobilitelerini tanımlamada yetersiz kalmaktadır (60). 12 Maddeli "Üst Ekstremitte Hipermobilitate Değerlendirme Anketi (ÜEDA)", üst ekstremitte eklemlerinin tüm hareket planlarında hareketliliğini değerlendirir. Üst Ekstremitte Hipermobilitate Değerlendirme Anketi, yoğun derecede üst ekstremitelerini kullanan bireylerde yaralanma için olası risk faktörlerinin erken dönemde tanımlanabilmesine, ekleme özgü inceleme yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (60). Yetişkinler için  $\geq 7/12$  eşik değeri kullanan ÜEDA, üst ekstremitte ve yaygın eklem hipermobilitelerini belirlemek için geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır (61).

### 2.2.1. Benign Eklem Hiper mobilite Sendromu ve Solunum

Hiper mobilitenin yol açtığı muskuloskeletal olmayan problemlere, solunum problemleri de eklenebilmektedir. Morgan ve ark. (62), BEHS'lu bireylerde astım prevalansının hiper mobil olmayan bireylere göre daha fazla olduğu gösterilmiştir.

Kan damar duvarının önemli bir bileşeni olan elastin, her kalp atışının ortaya çıkardığı basıncı yumuşatmak ve iletmek için esneklik ve elastik geri çekilme sağlar (37). Bunun yanında alveol ekstrasellüler matriksi büyük ölçüde tip I ve tip III kollajen lif içermektedir (63,64).

Hiper mobil bireylerde fibröz liflerdeki anormalliğin solunum parametrelerindeki değişikliğe neden olup olmayacağı bilinmemektedir. Hiper mobilitenin solunuma etkisi ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı oldukça limitlidir (62), hiper mobilitenin solunum ile ilişkili olup olmadığının netliğe kavuşması için yapılacak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

### 2.3. MÜZİSYENLERDE PERFORMANSI ETKİLEYEBİLECEK FAKTÖRLER

Müzik endüstrisinin büyümesi ile enstrüman çalma ile ilgili problemlerin görülme sıklığı artmaktadır. Müzisyenlerde kas-iskelet problemlerinin prevalansı %73.4 ile %87.7 arasında değişmektedir (65–69). Müzisyenlerde kas-iskelet sistemi problemleri ağrı, engellilik durumlarına ve iş kaybına yol açabilmektedir. Enstrümanın büyüklüğü, şekli, türü; enstrümanı çalma tekniği, çalma pozisyonu; çalışma süresi, çalışma yoğunluğu; performans stresi gibi eksternal faktörlerin yanında müzisyenin genel sağlığı, cinsiyeti, yaşı, antropometrisi, hiper mobilite varlığı, zayıf postür, yetersiz egzersiz düzeyi ve yüksek stres seviyesi gibi internal faktörler de kas-iskelet sistemi problemlerinin gelişmesine neden olabilmektedir (70). Tüm bu faktörler müzisyenlerde performansı etkileyebilecek risk faktörleri arasındadır.

Literatürde, müzisyenlerde solunum fonksiyonu etkilenimleri, kas-iskelet sistemi etkilenimlerine kıyasla daha az sayıda çalışmada incelenmiştir. Üflemlerle enstrüman çalan müzisyenlerde müzik performansı yüksek seviyelerde akciğer hacimlerine, iyi bir diyafram kuvveti ve solunum kontrolüne, hava yollarının yeterli

ölçüdeki açıklığına ve hava yollarının nemliliğine bağlıdır (12,13). Dolayısıyla üflemeli bir çalgının profesyonel olarak çalınması düzenli solunum kas eğitimi ile akciğer fonksiyonlarının sürekli geliştirilmesini gerekli kılar.

### 2.3.1. Üflemeli Çalan Müzisyenlerde Solunum Parametreleri

Üflemeli çalgılar ekspirasyon temellidir. Bu bağlamda ekspirasyon sırasında inspiratuar kasların göğüs kafesini yüksek bir akciğer volümünde tutabilmesi için inspiratuar kasların antagonist kasılması gerekir. Antagonistik inspiratuar kas etkisini önleyebilmek için de ekspiratuar kasların aktivasyonunda buna karşı koyacak bir artış beklenmektedir (71). Bu döngü üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde inspiratuar ve ekspiratuar kas aktivitesinin arttırılmasını gerekli kılmaktadır (72).

Üflemeli çalgı çalmak, solunum fonksiyonları açısından farklı açılardan araştırılmıştır. Üflemeli çalgılar büyük hacimde havanın inhalasyonuna ve dolayısıyla akciğer alveollerinin diğer insanlardan daha fazla genişlemesine neden olur. Bu durum, özellikle sigara içen müzisyenlerde yaygın olmak üzere, kronik akciğer hastalıklarına yatkınlığı arttırmaktadır (11). Bununla birlikte, üflemeli çalgıların çalınması artan karın içi ve intratorasik basınçların kullanımını içerdiği için bu bireyler kronik solunum hastalıklarına (Obstruktif Uyku Apnesi, Astım gibi) ve serebrovasküler olaylara da daha yatkın hale gelmektedirler (11). Studer ve ark. (73) üflemeli çalgı çalan müzisyenler ile orkestranın diğer üyelerini akciğer fonksiyonları açısından karşılaştırmış ve iki grubun akciğer fonksiyonları açısından benzer bulunduğunu, bunun yanında üflemeli çalgı çalan müzisyenlerin zorlu vital kapasiteleri ile enstrüman çalma yılları arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. Deniz ve ark. (74), üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde pulmoner fonksiyonların azaldığı sonucuna varmışlar, bunun da astım ve sürekli maruz kalınan barotravmaya bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Gilbert ve ark. (75) ise üflemeli çalgı çalan müzisyenler arasında görülen en yaygın kronik pulmoner hastalığın astım olduğunu saptamıştır. Buna karşın, Fuhrman ve ark. (76) üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde sağlıklı kontrollere kıyasla solunum fonksiyonları arasında fark olmadığını fakat, müzisyenlerde patofizyolojik olaylara neden olabilecek solunum direncinde de artma olduğunu göstermişlerdir. Merkezinde etkili bir üfleme gerektiren

üflelemeli çalgıların, müzisyenlerde solunum fonksiyonunu etkileyip etkilemediği veya ne yönde etkilediği belirtildiği gibi tartışmalı bir konudur (77–82).

Nefes almada zorluk olarak bilinen dispnenin düşük fiziksel kondisyon, obezite, kalp-akciğer hastalıkları, stres, düşük kan basıncı gibi bir çok nedeni olabilmektedir (83). Iltis (84) üflelemeli çalgı çalan müzisyenlerin çaldıkları pasajların özelliklerine göre özellikle kısa süreli ve sık nefes almayı içeren pasajlarda sürekli olarak hiperkapniye maruz kaldıklarını göstermişlerdir. Ancak üflelemeli çalgı çalan müzisyenlerde enstrüman çalmanın dispne üzerindeki etkisi bilinmemektedir.

### **2.3.2. Üflelemeli Çalan Müzisyenlerde Hiper mobilité**

Hiper mobilitenin müzisyenlerde yaygın olduğu (4,5,85–87) hatta müzisyen olmayan diğer bireylere göre daha sık görüldüğü söylenmektedir (88,89). Hiper mobilité ile ilgili artan çalışmalara karşın müzisyenlerde hiper mobilitenin prevalansı (90,91) ve etkileri (7) hakkında sahip olduğumuz bilgiler oldukça kısıtlıdır. Tekrarlı hareket gerektiren enstrüman çalan müzisyenlerde, bilek ve dirsek gibi eklemlerin hiper mobilitesi müzisyene kazanç sağlayabilirken (7), diz ve omurga gibi enstrüman çalma sırasında daha az hareket eden eklemlerin hiper mobilitesi müzisyene zarar verebilmekte ve yaralanmalar için risk faktörü oluşturabilmektedir (7,92,93). Müzisyenlerde hiper mobilitenin kas-iskelet sistemine etkilerini araştıran çalışmaların var olmasına karşın hiper mobilitenin solunuma etkisini araştıran çalışma bulunmamaktadır.

### **2.3.3. Üflelemeli Çalgı Çalan Müzisyenlerde Hiper mobilité ve Solunum**

Solunum fonksiyonlarının etkilenimi, multifaktöriyeldir. Solunum fonksiyonları boy, kilo, yaş, cinsiyet gibi antropometrik faktörlere; ırka ve genetik faktörlere, kas kuvvetine (94,95), ağrıya (96), postüre (97), fiziksel aktivite seviyesine (98) bağlı olarak değişebilmektedir. Konnektif dokuyu etkilediği bilinen hiper mobilitenin, solunum fonksiyonunu da etkileyebileceği göz ardı edilmemelidir. Hiper mobilité varlığında görülebilen astım gibi solunum yolu hastalıkları (62,99) üflelemeli çalgı çalan müzisyenler için risk oluşturabilecek bir durumdur. Pulmoner fonksiyonların müzikal performansta önem kazandığı üflelemeli çalgı çalan

müzisyenlerde (100), hipermobiliteye bağlı pulmoner fonksiyonların etkilenip etkilenmediği bilinmemektedir.

Tanı almış herhangi bir nörolojik, ortopedik ve kas-iskelet problemi olmayıp fiziksel olarak sağlıklı olarak tanımlanan bireylerde (101) hipermobilitenin solunum fonksiyonları üzerindeki salt etkisinin araştırılabilmesi için katılımcıların ağrı, postür ve fiziksel aktivite seviyeleri de değerlendirilecektir. Bu alışma ile solunum parametrelerine etki edebilecek bir faktör olarak öngörölen hipermobilitenin solunum parametreleri üzerine etkisinin olup olmadığı araştırılacak ve elde edilen bulgular müzisyenlerde koruyucu ve önleyici yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde enströman çalmanın solunum parametreleri üzerindeki etkisi araştırılacaktır. Bu özellikleri ile tanımlayıcı bir çalışma niteliği taşımaktadır.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 08.11.2019 tarih ve 19/128 sayısı ile etik kurul onayı alındı (EK1).

Bu çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından (Proje No: 2020/014) desteklendi.

İstanbul Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Müdürlüğü, Hacettepe Üniversitesi Üflemeli ve Vurmalı Çalgılar Anasanat Dalı Başkanlığı, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Üflemeli ve Vurmalı Çalgılar Anasanat Dalı Başkanlığı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı'ndan alınan izinler doğrultusunda değerlendirmeler yapıldı (EK 2).

#### 3.1. KATILIMCILAR

Deniz ve ark. (74)'nın çalışması kriter alınarak; %95 güven düzeyinde %80 güç için gerekli olan minimum kişi sayısı 60 ((a) Hiper mobil Müzisyen Çalışma Grubu, (b) Hiper mobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu; (c) Hiper mobil Kontrol Grubu ve (d) Hiper mobil Olmayan Kontrol Grubu olmak üzere her grup için en az 15 kişi) olarak belirlendi.

##### 3.1.1. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Üflemeli çalgı çalan müzisyen çalışma grubunun dahil edilme kriterleri:

1. 18-40 yaş arası olmak
2. En az dört yıl düzenli olarak üflemeli çalgı çalıyor olmak
3. Hiper mobil olan alt grup için; Üst Ekstremitte Hiper mobilite Değerlendirme Anketi'nden  $\geq 7/12$  puan almak

Kontrol grubunun dahil edilme kriterleri:

1. 18-40 yaş arası olmak
2. Hiper mobil olan alt grup için; Üst Ekstremitte Hiper mobilite Değerlendirme Anketi'nden  $\geq 7/12$  puan almak

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. Tanı almış nörolojik, kas iskelet sistemi ve solunum problemlerinin olması
2. Sigara içmesi
3. Son bir yıl içinde solunum testlerine engel olabilecek geçirilmiş burun cerrahisi, ileri derece sinüzit varlığı ve burunda deviasyon

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan bireylere çalışma hakkında bilgi verildi. Sözlü ve yazılı olarak bireylerden bilgilendirilmiş onay formu alındı (Ek 3). Etik kurul izni, alınan diğer izinler ve bilgilendirilmiş olur formu izni EK 1, 2 ve 3'de sunuldu.

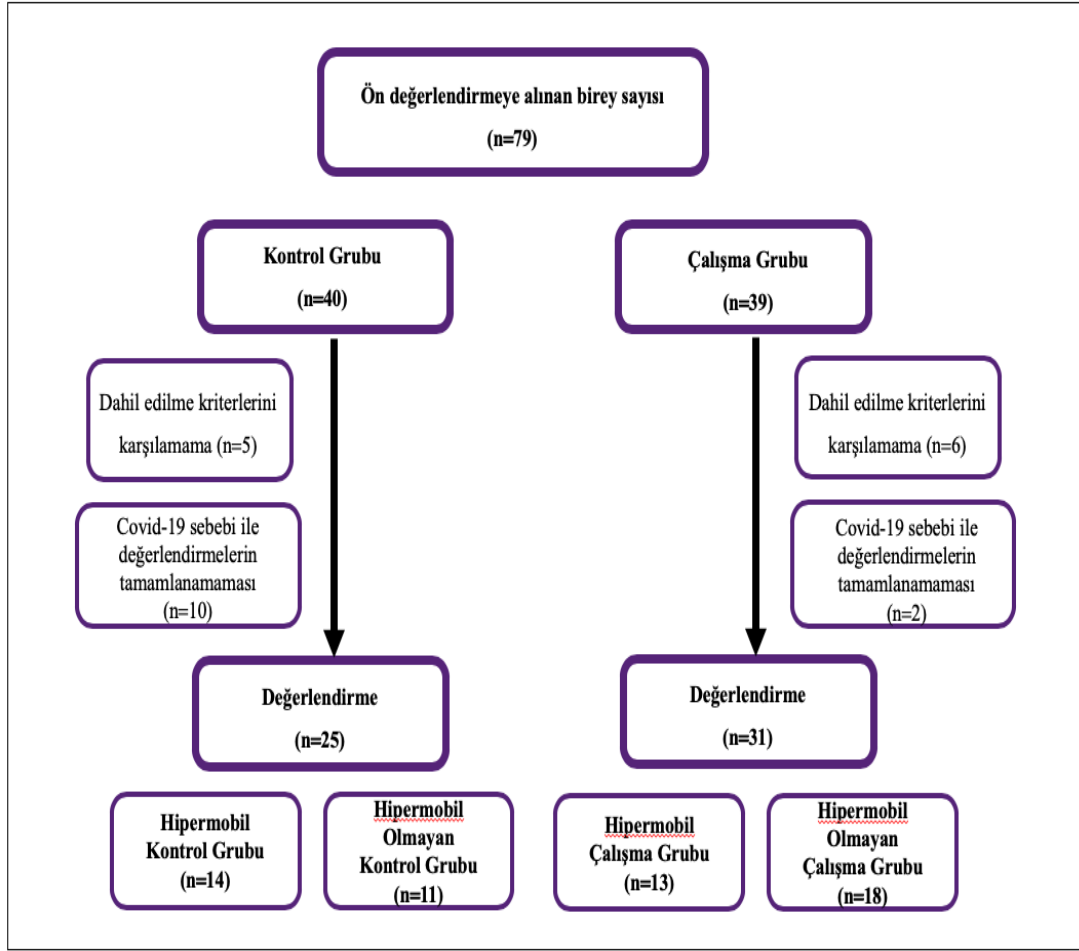
Çalışmaya dahil edilen bireyler EK 4'de sunulan değerlendirme formuna bağlı kalınarak değerlendirildi.

Katılımcıların nörolojik, kas iskelet sistemi ve solunum problemleri ile ilgili doktor tarafından koyulmuş bir tanı varlığının olup olmaması bilgisi katılımcıya sözlü olarak soruldu ve katılımcılardan hikaye alınarak şikayetleri sorgulandı. Çalışmaya toplamda 39 müzisyen çalışma grubuna, 40 birey kontrol grubuna dahil edildi ve değerlendirmeye alındı. Çalışma grubunda 6 bireyin dahil edilme kriterlerini sağlamaması, 2 bireyin de değerlendirmesinin pandemi sebebiyle yarım kalması; kontrol grubunda 5 bireyin dahil edilme kriterlerini sağlamaması, 10 bireyin de değerlendirmesinin pandemi sebebiyle yarım kalması sebebiyle 23 birey çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak, çalışma grubunda 31 katılımcı ve kontrol grubunda 25 katılımcı olacak şekilde gruplar oluşturuldu. Çalışma ve kontrol grupları da hipermobilité bulgusuna göre ikişer alt gruba ayrıldılar. Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1.'de gösterildi.

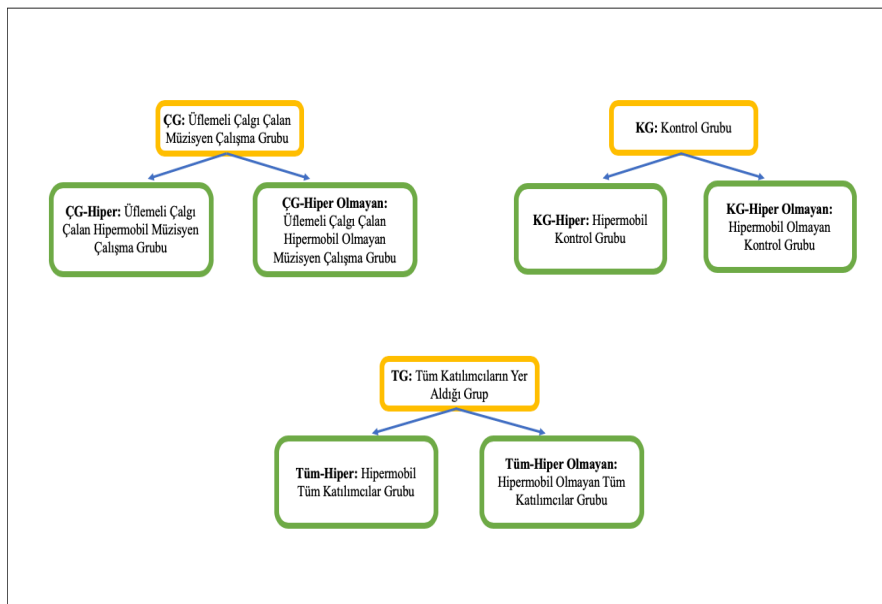
Bu çalışma, Hiper mobil Gruba dahil olan üfle meli çalgı çalan çalışma grubu ve sağlıklı kontrol grubu verilerinin karşılaştırılarak hiper mobilitenin etkilerinin araştırılması yönüyle prospektif nonrandomize kontrollü kesitsel bir çalışma özelliği taşımaktadır.



Şekil 3.1. Çalışmanın akış şeması



Şekil 3.2. Çalışma gruplarının şeması



### 3.2. DEĞERLENDİRME

Tüm değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından, saat 10:00 ile 16:00 arasında, ortalama 25° oda sıcaklığında ve %40-50 oda nemi sağlanarak değerlendirmeler gerçekleştirildi (102). Katılımcıların değerlendirme öncesinde enstrüman çalmamaları ve yorgun olmamaları istendi.

Çalışmanın dahil edilme kriterlere uygun olduğu tespit edilen katılımcılara aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapıldı.

- Demografik Bilgiler
- Hipermobilité değerlendirme
  - Üst Ekstremité Hipermobilité Değerlendirme Anketi
- Solunum değerlendirme
  - Solunum fonksiyonu
  - Solunum kas gücü
  - Nefes darlığı
- Postür değerlendirme
- Ağrı değerlendirme
- Fiziksel Aktivite Seviyesi değerlendirme

#### 3.2.1. Değerlendirme Formu

Çalışmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri, doğum tarihi, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, kullandığı enstrümanlar, enstrüman kullanma süresi, enstrüman çalmaya bağlı rahatsızlık varlığı, varsa bu problemlere yönelik aldığı tedaviler, enstrüman çalma-mola verme süresi, performans sırasında karşılaştığı zorluklar kaydedildi (EK 4).

Resim 3.1. Üflemeli çalgı çalan müzisyen katılımcılar



### 3.2.2. Hipermobilitte Değerlendirmesi

Üst ekstremitte hipermobilitesi “Üst Ekstremitte Hipermobilitte Değerlendirme Anketi” ile değerlendirildi (EK 5). Üst ekstremitte ve yaygın eklem hipermobilitelerini belirlemek için kullanılan ÜEDA’nın geçerlilik ve güvenilirliği Nicholson ve Chan (61). tarafından yapılmıştır ve bu testten  $\geq 7/12$  puan alan bireyler hipermobil olarak yorumlanır. Test ile omuz fleksiyonu, omuz rotasyonu, dirsek ekstansiyonu, dirsek varus/valgusu, radioulnar eklem supinasyon/pronasyonu, sulcus işaretleri, distal radioulnar eklem oyunu, el bileği flexion-başparmak abduksiyonu, 2-5. metakarpofalangeal eklem ekstansiyonu, el bileği radial/ulnar deviasyonu, el genişliği: el uzunluğu oranı, el bileği ekstansiyonu testin değerlendirme kurallarına göre değerlendirildi ve yapılabilen parametrelere 1, yapılamayan parametrelere ise 0 değeri verilerek test sonucu hesaplandı (61).

### 3.2.3. Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Solunum fonksiyonları, kalibrasyonu yapılmış olan Cosmed Pony FX (Cosmed, İtalya) marka taşınabilir spirometre cihazı ile değerlendirildi. Test Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) kriterlerine uygun olarak gerçekleştirildi (103).

Resim 3.2. Spirometrik testin uygulandığı cihaz ve tek kullanımlık ağızlık



Katılımcılardan teste gelmeden önce testi engellememesi adına rahat kıyafetler giymesi istendi. Test öncesinde katılımcılara test süreci anlatıldı ve test pratiği yaptırıldı.

Testler rahat oturma pozisyonunda gerçekleştirildi. Havanın kaçışını engellemek için burunda klips takılıyken kişiden tek kullanımlık ağızlığı sıkıca dudaklarıyla kavraması test boyunca hava kaçağına izin vermemesi istendi.

Katılımcı kendini hazır hissettiğinde kişiden duraksamanın minimum olacağı şekilde (1-2 sn) tam ve hızlı bir inspirasyon yapması beklendi. Ardından tam bir ekspirasyon yapıldı ve ekspirasyon yaparken değerlendirici tarafından sesli komutlar verilerek katılımcı cesaretlendirildi. Volüm-Zaman eğrisinde ekspirasyonun 10sn'nin üzerinde platoya ulaşması testi kabul nedenidir (103). Spirometre ile hastanın Zorlu Vital Kapasite (FVC), 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (FEV<sub>1</sub>) ve iki hacmin oranı (FEV<sub>1</sub>/FVC), Tepe akım Hızı (PEF) değerleri ölçülerek ölçülen, beklenen ve beklenen değerlerin yüzdesi kaydedildi.

Katılımcının baş dönmesi hissetmesi, katılımcının ekspirasyon sırasında öksürmesi, katılımcının maksimum çaba ile ölçümü gerçekleştirmemesi, hava kaçağının olması durumlarında test sonlandırıldı ve ortalama beş dakika katılımcının dinlenmesi beklenip test tekrar edildi. Genellikle 3-8 manevra arasında katılımcılar test prosedürüne uygun olarak testi tamamlamışlardır. Yapılan en iyi üç ölçüm arasından en iyisi kaydedildi (103).

### 3.2.4. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

Çalışmamızda solunum kas kuvveti ölçümü için kalibrasyonu ve kalite kontrolleri yapılmış taşınabilir ağız içi basınç ölçer cihazı Cosmed Pony FX MIP/MEP (Cosmed, İtalya) kullanıldı. Test Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) kriterlerine uygun olarak gerçekleştirildi (33).

Resim 3.3. Solunum Kas Kuvvet testinin uygulandığı cihaz ve tek kullanımlık ağızlık



Uygulamaya başlamadan önce uygulama esasları katılımcı öğretildi ve uygulayıcı uygulama boyunca katılımcıya teşvik ettirici sözel motivasyon sağladı (32). Ağızlık etrafında hava sızıntısını önlemek adına katılımcıdan dudakları ile ağızlığı sıkıştırması istendi.

Katılımcı oturur pozisyonda iken maksimum ekspirasyon yaptırıldı ardından kapalı solunum yoluna karşı kişiden maksimum inspirasyon yapması istendi. Sonrasında katılımcıdan Total Akciğer Kapasitesinde veya buna yakın hacimde iken valsalva manevrası ile kapalı hava yoluna karşı maksimum ekspirasyon yapması istendi (28,32). %10'dan daha az farka sahip üç manevranın en yüksek değeri kaydedildi (33).

Katılımcıların baş dönmesi ve mide bulantısının olması, testi maksimum kapasite ile yapamaması gibi durumlarda test sonlandırıldı ve katılımcıya 5-10 dakika dinlenme süresi verildi (33).

### 3.2.5. Nefes Darlığı

Aktivite bazlı oluşturulan sorularla katılımcılarda nefes darlığı varlığı sorgulandı. Bu kapsamda düz yolda yürürken, merdiven çıkarken, yokuş yukarı çıkarken, spor yaparken nefes darlığı varlığı ve bu sorulara ek müzisyenlere enstrüman çalarken nefes darlığı varlığı soruldu (Tablo 3.1.). Katılımcılar nefes darlığı yaşıyorlarsa ‘Var’, yaşamıyorlarsa ‘Yok’ ibarelesini işaretlemişlerdir. Puanlamada ‘Var’ ibaresi işaretlenmiş ise 2 puan, ‘Yok’ ibaresi işaretlenmiş ise 1 puan verilerek sorulara verilen cevabın ortalamaları hesaplanmıştır.

Tablo 3.1. Dispne değerlendirme

Bir ay içinde sizde nefes darlığına yol açan aktivitelerle ilgili sorulardır. Her madde için size uygun olan ‘Var’ veya ‘Yok’u yuvarlak içine alınız.		
AKTİVİTE	VAR	YOK
Dışarıda düz yolda yürürken	100 metre düz bir yolda hızlı yürürken veya hafif bir yokuşu çıkarken nefes darlığı hissediyorum.	100 metre düz bir yolda yürüme sırasında nefes darlığı hissetmiyorum.
Merdiven çıkarken	Yaklaşık 4 kat merdiveni çıkabilmem için nefes alabilmek adına dinlenmem gerekir.	Yaklaşık 4 kat merdiveni nefes darlığı olmaksızın çıkabiliyorum.
Yokuş yukarı çıkarken	5 dakika içinde dinlenme ihtiyacı hissediyorum.	Dinlenmeksizin çıkabilirim.
Spor yaparken	Egzersiz yaptığım sürenin ortalarında başlayan nefes darlığı yaşıyorum.	Şiddetli egzersiz dışında nefes darlığı yaşamıyorum.
Enstrüman çalarken	Enstrüman çalarken hangi beste üzerinde çalışırsam çalışayım genellikle çaldığım	Enstrüman çalarken hangi beste üzerinde çalışırsam çalışayım

	bestenin başında veya ortalarında nefes darlığı yaşıyorum.	nefes darlığı yaşamıyorum.
--	--	----------------------------

### 3.2.6. Postür Değerlendirmesi

Postür değerlendirme; Newyork Postür Analiz Yöntemi (NYPAY) ile bireyler anterior, lateral ve posterior yönden subjektif olarak değerlendirildi. NYPAY ile vücudun 13 ayrı kısmında meydana gelen postür değişikliklerine bakılarak puanlama yapıldı (EK 6).

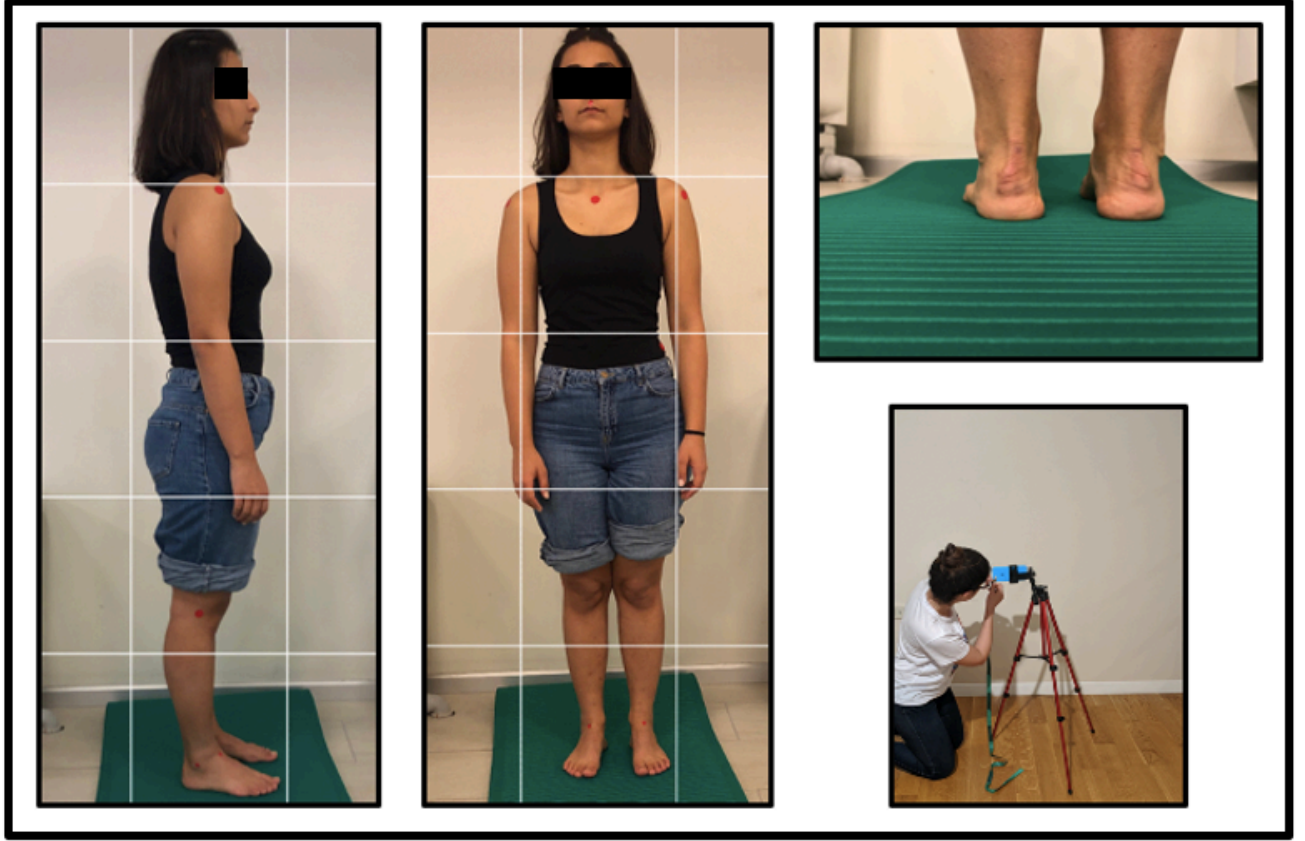
Kişinin postürü düzgün ise beş (5), orta derecede bozulmuş ise üç (3), ciddi şekilde bozulmuş ise bir (1) puan verilir. Test sonucunda alınan toplam puan en fazla 65, en az 13 olmaktadır. Bu test için geliştirilmiş standart değerlendirme kriterleri toplam puan  $\geq 45$  ise “çok iyi”, 40-44 ise “iyi”, 30-39 ise “orta”, 20-29 ise “zayıf” ve  $\leq 19$  ise “kötü” olarak sınıflandırılır (104).

Kişiler arası standardizasyonu sağlayabilmek için;

- a. Değerlendirmeler için ortak referans noktalar belirlendi ve kişilerin referans noktaları yapışkanlı bir kağıt ile işaretlendi. Anterior yönden referans noktalar, sağ/sol akromiyoklaviküler eklem, episternal çentik, sağ/sol ASIS, sağ/sol ayak bileğinin merkezidir. Lateral yönden referans noktalar; sağ tragus, sağ akromiyoklaviküler eklem noktası, sağ büyük thoracanter, sağ lateral diz eklem merkezi, sağ lateral malleolus’tur.
- b. Kişilerin spina iliaca posterior superior kemik çıkıntılarılarının orta noktaları işaretlendi ve bu nokta ile yer arası mesafe mezura ile ölçüldü. Tripoda monte edilen telefon kamerasının yerden yüksekliği de kişide belirlenen yükseklik ölçüsünde ayarlandı.

Tüm bu uygulamalardan sonra katılımcılardan sabit bir şekilde durmaları istendi, anterior ve lateral yönlerden görüntüler alındı.

Resim 3.4. Postür Değerlendirmesi



### 3.2.7. Ağrı Değerlendirmesi

McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu kullanılarak ağrı değerlendirildi. Melzack tarafından (105) 1987 yılında geliştirilen formun Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, Yakut ve ark (106) tarafından yapılmıştır. Bu anket, ağrının duysal (11 kelime) ve efektif (4 kelime) özelliklerini tespit etmek için toplam 15 kelimedenden oluşmaktadır. Katılımcıların son bir aydır var olan ağrıları sorgulandı ve ağrıların şiddeti (0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli) değerlendirilip total ağrı skoru elde edildi (EK 7)..

### 3.2.8. Fiziksel Aktivite Seviyesi Değerlendirmesi

Fiziksel Aktivite Seviyesinin değerlendirilebilmesi için katılımcılara son bir aydır yaptığı düzenli fiziksel aktiviteler soruldu ve yaptıkları aktivitelerin Metabolik Eşdeğerlilik (MET) değerleri Ainsworth Be (107) ve ark.nın referans olarak belirttiği değerler referans alınarak hesaplandı (107).



Haftalık olarak fiziksel aktivite değerleri ise;

(Yapılan Aktivitenin MET karşılığı) \* (aktivitenin bir haftada tekrarlanma sayısı) \* (aktivitenin bir seferde sürdürölme dakikası) formölü ile hesaplandı.

Katılımcıların aktivite şiddetleri hakkında fikir sahibi olabilmek için ise katılımcılar aktivite şiddetlerine göre üç sınıfa ayrıldı. MET değeri, <3 ise hafif şiddetli, 3-6 ise orta şiddetli ve >6 ise yüksek şiddetli aktivite yapıyor olarak sınıflandırıldı (108).



### 3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmanın istatistiksel analizinde “IMB SPSS Statistics Version 25” istatistik programı kullanıldı. Hipermobilitate ve Solunum parametrelerinin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorow-Smirnow testleri) kullanılarak incelendi.

Çalışma Grubu'na dahil edilen hipermobil ve hipermobil olmayan katılımcıların solunum parametreleri arasındaki farklar; Çalışma Grubu ve Kontrol Grubu'nun solunum parametreleri arasındaki farklar parametrik durumda Independent t-test ile non-parametrik durumda ise Mann Whitney U testi ile incelendi. Tüm analizlerde  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Grupların normal dağılım gösteren parametreleri aşağıda sıralandı. Aşağıda adı geçmeyen parametreler ise normal dağılıma uymamaktadır.

Çalışma grubunun boy, kilo; FVC ölçülen, FVC beklenen, FVC %, FEV<sub>1</sub> ölçülen, FEV<sub>1</sub> beklenen, FEV<sub>1</sub> %, FEV<sub>1</sub>/FVC ölçülen, FEV<sub>1</sub>/FVC %, PEF ölçülen, PEF %; MİP ölçülen, MİP beklenen, MİP %, MEP ölçülen, MEP % ve merdiven çıkarken dispne bulgusu değerleri normal dağılım göstermektedir.

Hipermobil çalışma grubunun boy, FEV<sub>1</sub> ölçülen, FEV<sub>1</sub>%, PEF ölçülen, PEF % ve MEP % değerleri normal dağılım göstermektedir.

Hipermobil olmayan çalışma grubunun boy, FVC beklenen, FVC %, FEV<sub>1</sub> %, FEV<sub>1</sub>/FVC ölçülen, FEV<sub>1</sub>/FVC %; MİP ölçülen, MİP %, MEP ölçülen ve MEP % değerleri normal dağılım göstermektedir.

Kontrol grubunun BKİ; FVC %, FEV<sub>1</sub>/FVC ölçülen; MİP % ve merdiven çıkarken dispne bulgusu değerleri normal dağılım göstermektedir.

Hipermobil kontrol grubunun boy, kilo, BKİ; FVC %, FEV<sub>1</sub> ölçülen, FEV<sub>1</sub>/FVC ölçülen ve MEP % değerleri normal dağılım göstermektedir.

Hipermobil olmayan kontrol grubunun boy; FVC %, FEV<sub>1</sub> ölçülen, FEV<sub>1</sub>/FVC beklenen ve PEF ölçülen değerleri normal dağılım göstermektedir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR

Çalışmaya, Çalışma Grubu (ÇG)'nda 25'i kadın, 6'sı erkek olmak üzere 31 katılımcı; Kontrol Grubu (KG)'nda 19'u kadın, 6'sı erkek olmak üzere 25 katılımcı, toplamda 56 katılımcı dahil edildi. Müzisyen katılımcılardan 3 kişi saksafon, 11 kişi flüt, 1 kişi Obua, 8 kişi klarnet, 4 kişi trombon, 2 kişi korno, 1 kişi fagot ve 1 kişi de trompet çalışıyordu.

Grupların yaş ve fiziksel özelliklerine ait bulgular Tablo 4.2.'de verildi. Her iki grup da genç bireylerden oluşmaktaydı ve BKİ sınıflamasına göre normal kiloya sahiplerdi.

Çalışma ve kontrol grubu demografik özellikler bakımından homojen dağılmakta idi (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.: Katılımcıların demografik özellikleri**

PARAMETRELER		ÇG	KG	Fark
		(n=31) Ort. ± Ss.	(n=25) Ort. ± Ss.	p
<b>Demografik veriler</b>	Yaş (yıl)	24,36 ± 8.60	22,18 ± 4.45	0,079
	Kilo (kg)	62,72 ± 12.50	63,41 ± 1.82	0,386
	Boy (cm)	168 ± 7.00	167 ± 8.00	0,396
	BKİ (kg / m <sup>2</sup> )	22,24 ± 4,27	22,60 ± 3,23	0,335

ÇG: Çalışma Grubu; KG: Kontrol Grubu

BKİ: Beden Kütle İndeksi; Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \*p≤0.05

Çalışma Grubu'nun profesyonel olarak enstrüman çalma süresi ortalama  $13.2 \pm 13.19$  yıldır.

Çalışma Grubu'nun hiper mobil (ÇG-Hiper) ve hiper mobil olmayan alt gruplarının (ÇG-Hiper Olmayan) profesyonel olarak enstrüman çalma süreleri, haftalık çalışma süreleri ve mola verene dek çalışma süreleri homojen dağılmakta idi ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 4.2.: Çalışma grubunun enstrüman çalma sürelerine ilişkin bilgileri**

PARAMETRELER	ÇG-Hiper	ÇG-Hiper Olmayan	Fark
	(n=13) Ort. $\pm$ Ss.	(n=18) Ort. $\pm$ Ss.	
<b>Profesyonel Olarak Enstrüman Çalma Süresi (yıl)</b>	12,71 $\pm$ 11.88	13,69 $\pm$ 14.51	0,440
<b>Haftalık Çalışma Süresi (saat)</b>	20,67 $\pm$ 6.62	24,46 $\pm$ 10.48	0,109
<b>Mola Verene Dek Çalışma Süresi (dakika)</b>	91,00 $\pm$ 24.00	102,00 $\pm$ 4.00	0,185

ÇG-Hiper: Üflemeli Çalgı Çalan Hiper mobil Müzisyen Çalışma Grubu; ÇG-Hiper Olmayan: Üflemeli Çalgı Çalan Hiper mobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p \leq 0.05$

## 4.2. SOLUNUM PARAMETRELERİ BULGULARI

### 4.2.1. Solunum Fonksiyon Testi Bulguları

Hipermobil Çalışma Grubu (ÇG-Hiper) ve Hipermobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu (ÇG-Hiper Olmayan)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.3.'te gösterildi.

Çalışma Grubu'nun hipermobil ve hipermobil olmayan alt gruplarının solunum fonksiyon test parametrelerinin benzer olduğu görüldü ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.3.: Çalışma grubunun solunum fonksiyon test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		ÇG-Hiper (n=13) Ort. ± Ss.	ÇG-Hiper Olmayan (n=18) Ort. ± Ss.	Fark p
FVC (lt)	Ölçülen	3,60 ± 0,45	3,94 ± 0,99	0,465
	Beklenen	3,67 ± 0,67	3,97 ± 0,80	0,352
	%	99,53 ± 11,10	98,55 ± 10,04	0,921
FEV <sub>1</sub> (lt)	Ölçülen	2,84 ± 0,53	3,18 ± 0,75	0,258
	Beklenen	3,24 ± 0,54	3,43 ± 0,65	0,441
	%	88,30 ± 15,97	92,38 ± 12,92	0,438
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	Ölçülen	78,07 ± 11,14	80,77 ± 8,59	0,594
	Beklenen	84,0 ± 1,58	83,38 ± 2,89	1,00
	%	93,07 ± 12,90	96,72 ± 9,46	0,540
PEF (lt/sn)	Ölçülen	3,61 ± 1,00	4,25 ± 1,01	0,146
	Beklenen	6,64 ± 1,52	7,34 ± 1,31	0,258
	%	56,15 ± 17,99	59,38 ± 1,12	0,859

ÇG-Hiper: Üflemeli Çalgı Çalan Hipermobil Müzisyen Çalışma Grubu; ÇG-Hiper Olmayan: Üflemeli Çalgı Çalan Hipermobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV<sub>1</sub>: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm; PEF: Tepe Akım Hızı

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p\leq 0.05$

Çalışma Grubu (ÇG) ve Kontrol Grubu (KG)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.4.'da gösterildi.

Çalışma Grubun'dan elde edilen FEV<sub>1</sub>%, FEV<sub>1</sub>/FVC ölçülen ve FEV<sub>1</sub>/FVC % değerleri KG'den daha yüksek olduğu bulundu (p<0.05).

**Tablo 4.4.: Çalışma Grubu'nun ve Kontrol Grubu'nun Solunum Fonksiyon Test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		ÇG	KG	Fark
		(n=31) Ort. ± Ss.	(n=25) Ort. ± Ss.	p
FVC (lt)	Ölçülen	3,80 ± 0,81	4,02 ± 0,96	0,448
	Beklenen	3,85 ± 0,75	4,18 ± 0,81	0,104
	%	98,96 ± 10,33	96,2 ± 10,63	0,329
FEV <sub>1</sub> (lt)	Ölçülen	3,03 ± 0,68	2,94 ± 0,80	0,646
	Beklenen	3,35 ± 0,60	3,62 ± 0,65	0,127
	%	90,67 ± 14,17	81,32 ± 16,74	<b>0,046*</b>
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	Ölçülen	79,64 ± 9,66	72,56 ± 12,29	<b>0,038*</b>
	Beklenen	83,64 ± 2,41	84,36 ± 0,95	0,529
	%	95,19 ± 10,98	85,96 ± 14,88	<b>0,026*</b>
PEF (lt/sn)	Ölçülen	3,98 ± 1,04	3,93 ± 1,69	0,531
	Beklenen	7,05 ± 1,42	7,91 ± 1,45	0,092
	%	58,03 ± 17,26	49,92 ± 20,20	0,063

ÇG: Çalışma Grubu; KG: Kontrol Grubu

Ort:Ortalama, Ss: Standart sapma

FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV<sub>1</sub>: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm; PEF: Tepe Akım Hızı

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \*p<0.05

Çalışma ve kontrol grubu dahil olmak üzere tüm katılımcıların yer aldığı, Sağlıklı Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu (Tüm-Hiper) ve Sağlıklı Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu (Tüm-Hiper Olmayan)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo Tablo 4.75'de gösterildi.

Sağlıklı Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu ve Sağlıklı Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu'nun solunum fonksiyon test parametrelerinin benzer olduğu görüldü ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.5.: Sağlıklı Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu ve Sağlıklı Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu'nun Solunum Fonksiyon Test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		Tüm-Hiper (n=27) Ort. ± Ss.	Tüm-Hiper Olmayan (n=29) Ort. ± Ss.	Fark p
FVC (lt)	Ölçülen	3,79 ± 0,74	4,00 ± 1,00	0,395
	Beklenen	3,86 ± 0,66	4,12 ± 0,89	0,230
	%	98,59 ± 10,47	96,93 ± 10,57	0,558
FEV <sub>1</sub> (lt)	Ölçülen	2,91 ± 0,65	3,071 ± 0,80	0,440
	Beklenen	3,38 ± 0,53	3,55 ± 0,72	0,327
	%	86,44 ± 15,31	86,55 ± 16,76	0,922
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	Ölçülen	76,37 ± 10,52	76,58 ± 12,31	0,676
	Beklenen	84,33 ± 1,20	83,62 ± 2,38	0,355
	%	90,55 ± 12,48	91,55 ± 14,70	0,571
PEF (lt/sn)	Ölçülen	3,95 ± 1,57	3,97 ± 1,15	0,441
	Beklenen	7,14 ± 1,41	7,70 ± 1,52	0,350
	%	55,85 ± 19,95	53,06 ± 18,12	0,517

Tüm-Hiper: Hiper mobil Tüm Katılımcılar Grubu; Tüm-Hiper Olmayan: Hiper mobil Olmayan Tüm Katılımcılar Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV<sub>1</sub>: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm; PEF: Tepe Akım Hızı

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p\leq 0.05$

Hipermobil Kontrol Grubu (KG-Hiper) ve Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu (KG-Hiper Olmayan)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.6.'da gösterildi.

Hipermobil Kontrol Grubu ve Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu'nun solunum fonksiyon test parametrelerinin benzer olduğu görüldü ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.6.: Hipermobil Kontrol Grubu ve Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu'nun Solunum Fonksiyon Test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		KG-Hiper	KG-Hiper Olmayan	Fark
		(n=14) Ort. $\pm$ Ss.	(n=11) Ort. $\pm$ Ss.	p
FVC (lt)	Ölçülen	3,97 $\pm$ 0,91	4,09 $\pm$ 1,06	0,767
	Beklenen	4,04 $\pm$ 0,62	4,35 $\pm$ 1,01	0,893
	%	97,71 $\pm$ 10,18	94,27 $\pm$ 11,36	0,434
FEV <sub>1</sub> (lt)	Ölçülen	2,99 $\pm$ 0,75	2,89 $\pm$ 0,89	0,767
	Beklenen	3,52 $\pm$ 0,50	3,75 $\pm$ 0,81	0,893
	%	84,71 $\pm$ 15,06	77 $\pm$ 18,46	0,267
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	Ölçülen	74,78 $\pm$ 10,06	69,72 $\pm$ 14,68	0,609
	Beklenen	84,64 $\pm$ 0,63	84 $\pm$ 1,18	0,166
	%	88,21 $\pm$ 12,07	83,09 $\pm$ 18,05	0,572
PEF (lt/sn)	Ölçülen	4,25 $\pm$ 1,94	3,52 $\pm$ 1,26	0,467
	Beklenen	7,61 $\pm$ 1,18	8,28 $\pm$ 1,71	0,687
	%	55,57 $\pm$ 22,29	42,72 $\pm$ 15,21	0,095

KG-Hiper: Hipermobil Kontrol Grubu; KG-Hiper Olmayan: Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu

Ort: Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV<sub>1</sub>: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm; PEF: Tepe Akım Hızı

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p\leq 0.05$



#### 4.2.2. Solunum Kas Kuvveti Test Bulguları

Çalışma ve kontrol grubu dahil olmak üzere tüm katılımcıların yer aldığı, Sağlıklı Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu (Tüm-Hiper) ve Sağlıklı Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu (Tüm-Hiper Olmayan)’ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.7.’de gösterildi.

Sağlıklı Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar grubundan elde edilen MİP ölçülen ve MEP ölçülen değerlerinin Sağlıklı Tüm Hiper mobil Katılımcılar grubundan daha yüksek olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 4.7.: Tüm Hiper mobil Katılımcılar Grubu ve Tüm Hiper mobil Olmayan Katılımcılar Grubu’nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		Tüm-Hiper	Tüm-Hiper Olmayan	Fark
		(n=27) Ort. $\pm$ Ss.	(n=29) Ort. $\pm$ Ss.	P
MİP (cmH <sub>2</sub> O)	Ölçülen	64,48 $\pm$ 22,32	77,20 $\pm$ 23,87	<b>0,028*</b>
	Beklenen	79,62 $\pm$ 12,31	85,06 $\pm$ 18,33	0,653
	%	80,81 $\pm$ 23,99	91,86 $\pm$ 26,26	0,091
MEP (cmH <sub>2</sub> O)	Ölçülen	65,18 $\pm$ 25,79	80,72 $\pm$ 32,26	<b>0,035*</b>
	Beklenen	98,37 $\pm$ 18,49	107,82 $\pm$ 26,79	0,646
	%	65,37 $\pm$ 19,38	77,06 $\pm$ 30,46	0,123

Tüm-Hiper: Hiper mobil Tüm Katılımcılar Grubu; Tüm-Hiper Olmayan: Hiper mobil Olmayan Tüm Katılımcılar Grubu

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

MIP: Maksimum İnspiratuar Basınç; MEP: Maksimal Ekspiratuar Basınç

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p \leq 0.05$

Hipermobil Çalışma Grubu (ÇG-Hiper) ve Hipermobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu (ÇG-Hiper Olmayan)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.8.'de gösterildi.

Hipermobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu'ndan elde edilen MİP ölçülen, MİP %, MEP ölçülen ve MEP % değerleri Hipermobil Müzisyen Çalışma Grubu'na kıyasla yüksek olduğu bulundu ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.8.: Çalışma Grubu'nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		ÇG-Hiper	ÇG-Hiper Olmayan	Fark
		(n=13) Ort. ± Ss.	(n=18) Ort. ± Ss.	p
<b>MİP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	Ölçülen	57,00 ± 17,88	79,55 ± 22,82	<b>0,006*</b>
	Beklenen	78,38 ± 11,30	83,44 ± 17,99	0,921
	%	74,00 ± 27,48	96,88 ± 27,78	<b>0,020*</b>
<b>MEP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	Ölçülen	57,15 ± 28,61	85,50 ± 31,26	<b>0,012*</b>
	Beklenen	96,53 ± 16,35	105,50 ± 25,85	0,953
	%	57,61 ± 21,50	83,00 ± 31,65	<b>0,018*</b>

ÇG-Hiper: Üflemeli Çalgı Çalan Hipermobil Müzisyen Çalışma Grubu; ÇG-Hiper Olmayan: Üflemeli Çalgı Çalan Hipermobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

MIP:Maksimum İnspiratuar Basınç; MEP: Maksimal Ekspiratuar Basınç

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p\leq 0.05$

Hipermobil Kontrol Grubu (KG-Hiper) ve Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu (KG- Hiper Olmayan)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.9.'da gösterildi.

Hipermobil Kontrol Grubu ve Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu arasında solunum kas kuvvet parametrelerinde anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.9.: Kontrol Grubu'nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		KG-Hiper	KG-Hiper Olmayan	Fark
		(n=14) Ort. $\pm$ Ss.	(n=11) Ort. $\pm$ Ss.	P
<b>MİP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	Ölçülen	71,42 $\pm$ 24,36	73,36 $\pm$ 26,16	0,501
	Beklenen	80,78 $\pm$ 13,49	87,72 $\pm$ 19,44	0,727
	%	87,14 $\pm$ 19,09	83,63 $\pm$ 22,33	0,809
<b>MEP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	Ölçülen	72,64 $\pm$ 21,22	72,90 $\pm$ 33,83	0,936
	Beklenen	100,07 $\pm$ 20,75	111,63 $\pm$ 29,11	0,727
	%	72,57 $\pm$ 14,45	67,36 $\pm$ 27,00	0,727

KG-Hiper: Hipermobil Kontrol Grubu; KG-Hiper Olmayan: Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

MIP:Maksimum İspiratuar Basıncı; MEP: Maksimal Ekspiratuar Basıncı

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p\leq 0.05$

Çalışma Grubu (ÇG) ve Kontrol Grubu (KG)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.10.'da gösterildi.

Çalışma Grubu ve Kontrol Grubu arasında solunum kas kuvvet parametreleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.10.: Çalışma Grubu'nun ve Kontrol Grubu'nun Solunum Kas Kuvveti Test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		ÇG	KG	Fark
		(n=31) Ort. ± Ss.	(n=25) Ort. ± Ss.	P
<b>MİP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	Ölçülen	70,09 ± 23,47	72,28 ± 24,65	0,850
	Beklenen	81,32 ± 15,52	83,84 ± 16,38	0,344
	%	87,29 ± 29,51	85,60 ± 20,21	0,801
<b>MEP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	Ölçülen	73,61 ± 32,91	72,76 ± 26,85	0,792
	Beklenen	101,74 ± 22,49	105,16 ± 24,91	0,361
	%	72,35 ± 30,24	70,28 ± 20,59	0,856

ÇG: Çalışma Grubu; KG: Kontrol Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

MIP: Maksimum İnspiratuar Basınç; MEP: Maksimal Ekspiratuar Basınç

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p\leq 0.05$

### 4.2.3. Nefes Darlığı Bulguları

Çalışma Grubu (ÇG) ve Kontrol Grubu (KG)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.11.'de gösterildi.

Çalışma Grubu'nun spor yaparken nefes darlığı şikayeti Kontrol Grubu'dan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p < 0.05$ ), ÇG egzersiz yaptıkları sürenin ortalarında başlayan nefes darlığı şikayeti yaşıyorlardı.

ÇG'nin enstrüman çalarkenki nefes darlığı şikayeti ise ortalama  $1,94 \pm 0,23$ 'tür. ÇG-Hiper'in enstrüman çalarkenki nefes darlığı şikayeti ortalama  $1,92 \pm 0,28$ ; ÇG-Hiper Olmayan'ın enstrüman çalarkenki nefes darlığı şikayeti ise ortalama  $1,95 \pm 0,21$ . Çalışma Grubu'nun alt grupları arasında enstrüman çalarkenki nefes darlığı şikayetleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ( $p=0,33$ ).

**Tablo 4.11.: Çalışma Grubu'nun ve Kontrol Grubu'nun Nefes Darlığı test parametrelerinin karşılaştırılması**

PARAMETRELER		ÇG	KG	Fark
		(n=31) Ort. $\pm$ Ss.	(n=25) Ort. $\pm$ Ss.	p
Nefes Darlığı	Dışarıda düz yolda yürürken	1,88 $\pm$ 0,32	1,97 $\pm$ 0,16	0,14
	Merdiven çıkarken	1,53 $\pm$ 0,50	1,56 $\pm$ 0,50	0,82
	Yokuş yukarı çıkarken	1,38 $\pm$ 0,49	1,36 $\pm$ 0,48	0,85
	Spor yaparken	1,74 $\pm$ 0,44	1,36 $\pm$ 0,48	<b>0,002*</b>

ÇG: Çalışma Grubu; KG: Kontrol Grubu

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p \leq 0.05$

#### 4.2.4. Postür, Ağrı ve Fiziksel Aktivite Seviyesi Değerlendirme Bulguları

Hipermobil Çalışma Grubu (ÇG-Hiper) ve Hipermobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu (ÇG-Hiper Olmayan)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.12.'de gösterildi.

Çalışma Grubu'nun hipermobil ve hipermobil olmayan alt gruplarının postür durumu, ağrı düzeyi ve fiziksel aktivite seviyelerinin benzer olduğu görüldü ( $p>0.05$ ).

ÇG-Hiper, postürleri Newyork Postür Analizine göre çok iyi düzeyde, ağrıları ise McGill Kısa Forma göre orta şiddettedir.

ÇG-Hiper, her biri ortalama  $26,92 \pm 11,09$  dakika ve ortalama MET (ml/kg/dk) değeri  $3,52 \pm 0,42$  olmak üzere haftada ortalama  $2,76 \pm 0,83$  gün fiziksel aktivite yapmaktadırlar.

ÇG-Hiper Olmayan, postürleri Newyork Postür Analizine göre çok iyi düzeyde, ağrıları ise McGill Kısa Forma göre orta şiddettedir.

ÇG-Hiper Olmayan, her biri ortalama  $25 \pm 18,78$  dakika ve ortalama MET (ml/kg/dk) değeri  $3,58 \pm 0,35$  olmak üzere haftada ortalama  $3,5 \pm 1,29$  gün fiziksel aktivite yapmaktadırlar.

**Tablo 4.12.: Çalışma Grubu'nun Postür, Ağrı ve Fiziksel Aktivite Seviyeleri Değerlendirme bulgularının karşılaştırılması**

PARAMETRELER	ÇG-Hiper	ÇG-Hiper Olmayan	Fark
	(n=13) Ort. $\pm$ Ss.	(n=18) Ort. $\pm$ Ss.	P
Newyork Postür Analizi	48,53 $\pm$ 7,17	50,63 $\pm$ 5,64	0,17
McGill Ağrı	2,87 $\pm$ 3,08	2,59 $\pm$ 2,26	0,38
Fiziksel Aktivite (MET*gün*dk)	263,03 $\pm$ 141,55	279,02 $\pm$ 207,80	0,40

ÇG-Hiper: Üflemeli Çalgı Çalan Hipermobil Müzisyen Çalışma Grubu; ÇG-Hiper Olmayan: Üflemeli Çalgı Çalan Hipermobil Olmayan Müzisyen Çalışma Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p \leq 0.05$

Hipermobil Kontrol Grubu (KG-Hiper) ve Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu (KG- Hiper Olmayan)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.13.'de gösterildi.

Hipermobil Kontrol Grubu ve Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu arasında postür durumu, ağrı düzeyi ve fiziksel aktivite seviyeleri bakımından anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

KG-Hiper, postürleri Newyork Postür Analizine göre çok iyi düzeyde, ağrıları ise McGill Kısa Forma göre şiddetlidir.

KG-Hiper, her biri ortalama  $22,14 \pm 18,47$  dakika ve ortalama MET (ml/kg/dk) değeri  $3,64 \pm 0,69$  olmak üzere haftada ortalama  $3,07 \pm 0,99$  gün fiziksel aktivite yapmaktadırlar.

KG-Hiper Olmayan, postürleri Newyork Postür Analizine göre çok iyi düzeyde, ağrıları ise McGill Kısa Forma göre orta şiddettedir.

KG-Hiper Olmayan, her biri ortalama  $19,09 \pm 14,10$  dakika ve ortalama MET (ml/kg/dk) değeri  $4,07 \pm 1,30$  olmak üzere haftada ortalama  $4 \pm 1,18$  gün fiziksel aktivite yapmaktadırlar.

**Tablo 4.13.: Kontrol Grubu'nun Postür, Ağrı ve Fiziksel Aktivite Seviyeleri Değerlendirme bulgularının karşılaştırılması**

PARAMETRELER	KG-Hiper	KG-Hiper Olmayan	Fark
	(n=14) Ort. $\pm$ Ss.	(n=11) Ort. $\pm$ Ss.	p
Newyork Postür Analizi	$51,84 \pm 4,86$	$50,86 \pm 3,73$	0,26
McGill Ağrı	$3,57 \pm 2,86$	$2,55 \pm 2,39$	0,13
Fiziksel Aktivite (MET*gün*dk)	$250,54 \pm 237,11$	$287,36 \pm 208,45$	0,34

KG-Hiper: Hipermobil Kontrol Grubu; KG-Hiper Olmayan: Hipermobil Olmayan Kontrol Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p \leq 0.05$

Çalışma Grubu (ÇG) ve Kontrol Grubu (KG)'ndan elde edilen ortalama ve standart sapma ve gruplar arasındaki farklar Tablo 4.14.'de gösterildi.

Çalışma Grubu ve Kontrol Grubu'nun postür durumu, ağrı düzeyi ve fiziksel aktivite seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

ÇG, her biri ortalama  $25,8 \pm 15,81$  dakika ve ortalama MET (ml/kg/dk) değeri  $3,55 \pm 0,38$  olmak üzere haftada ortalama  $3,19 \pm 1,66$  gün fiziksel aktivite yapmaktadırlar.

KG, her biri ortalama  $20,8 \pm 16,43$  dakika ve ortalama MET (ml/kg/dk) değeri  $3,83 \pm 1$  olmak üzere haftada ortalama  $3,48 \pm 1,15$  gün fiziksel aktivite yapmaktadırlar.

ÇG'nun Newyork Postür Analizi'ne göre postürleri çok iyi düzeyde, ağrıları McGill Kısa Forma göre orta şiddette ve MET (ml/kg/dk) değerine göre aktivite şiddetleri ise orta düzey olarak sınıflandırılabilir.

KG'nin Newyork Postür Analizi'ne göre postürleri çok iyi düzeyde, ağrıları ise McGill Kısa Forma göre şiddetli ve MET (ml/kg/dk) değerine göre aktivite şiddetleri ise orta düzey olarak sınıflandırılabilir.

**Tablo 4.14.: Çalışma Grubu'nun ve Kontrol Grubu'nun Postür, Ağrı ve Fiziksel Aktivite Seviyeleri Değerlendirme bulgularının karşılaştırılması**

PARAMETRELER	ÇG	KG	Fark
	(n=31) Ort. $\pm$ Ss.	(n=25) Ort. $\pm$ Ss.	P
Newyork Postür Analizi	49,85 $\pm$ 6,23	51,41 $\pm$ 4,37	0,11
McGill Ağrı	2,69 $\pm$ 2,54	3,12 $\pm$ 2,67	0,24
Fiziksel Aktivite (MET*gün*dk)	272,32 $\pm$ 177,16	266,74 $\pm$ 221,15	0,46

ÇG: Çalışma Grubu; KG: Kontrol Grubu;

Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma

Normal dağılıma uygunluğa göre Independent t-test veya Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. \* $p \leq 0.05$



## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma, üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde hipermobilitenin solunum kas kuvvetini olumsuz yönde etkilediğini ve hipermobiliteden bağımsız olarak incelendiğinde ise üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde sağlıklı kontrol grubuna kıyasla solunum fonksiyonlarının daha iyi olduğunu, spor yaparlarken hissettikleri dispnenin ise daha fazla olduğunu gösterdi.

Benign Eklem Hipermobilitate Sendromu'nun sağlık üzerinde uzun süreli ve olumsuz etkilerinden dolayı (42,43), Adib N. ve ark. (109) "benign" teriminin klinik durumu doğru bir şekilde yansıtmadığını belirterek benign hipermobilitateyi "eklem hipermobilitate sendromu" olarak yeniden adlandırmışlardır. Çalışmamız, hipermobilitenin solunum kas kuvveti üzerinde de olumsuz etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma ile hipermobilitenin kas-iskelet sistemine olan etkileri dışında solunum sistemini de negatif yönde etkilediği gösterilmiştir.

Eklem hipermobilitesi değerlendirilirken sıklıkla Beighton Skoru kullanılmakta, birey bu skora göre hipermobil olmasa bile hipermobilitate bulgularını taşıyabilmektedir (110). Çalışmamızda, BEHS ve astım ilişkisini inceleyen tek çalışmadan (62) farklı olarak üst ekstremitelerini sıklıkla kullanan müzisyenler için üst ekstremiteye spesifik Üst Ekstremitate Hipermobilitate Değerlendirme Anketi kullanıldı. Bu çalışma, hipermobilitate değerlendirme yöntemini araştırma grubunun ihtiyaçlarına, mesleğine ve günlük yaşam aktivitelerine göre seçerek müzisyenlerde hipermobilitateyi Üst Ekstremitate Hipermobilitate Değerlendirme Anketi ile değerlendiren ilk çalışmadır.

Hipermobilitate, kollajen ve elastin yapılarıdaki yapısal değişikliklerle ilişkilendirilmektedir (1-3,39). Elastin ve kollajen liflerin sağladığı gerilme ve elastik geri çekilme özellikleri akciğerin temel işlevini oluşturmaktadır (37,111). Literatür incelendiğinde, bilginiz dahilinde hipermobilitate ve solunum ilişkisi olabileceğinden bahseden 2 çalışma bulunmaktadır. Bunlardan biri Morgan ve ark. (62) tarafından yapılan BEHS ve respiratuar problemlerin ilişkisini inceleyen çalışmadır. Çalışmada hipermobil bireylerde astım prevalansının kontrol grubuna kıyasla daha fazla olduğu bulmuşlar bu durumun bronşiyal hava yollarının ve akciğer parankiminin mekanik özelliklerindeki değişikliklerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Bu

çalışmada katılımcıların solunum fonksiyonları değerlendirilirken kontrol grubu ile kıyaslamaksızın yaş, cinsiyet, kilo, boy değerleri referans alınarak kişilerden beklenen değerler hesaplanmış ve beklenen FVC değerinin %120'nin üstünde olması artmış akciğer kapasitesini, %80'in altında olması ise azalmış FEV<sub>1</sub>/FVC oranı olarak yorumlanmıştır. Araştırmacılar değerlendirdikleri kişilerin %41'inde vital kapasitenin arttığını, %10'unda da FEV<sub>1</sub>/FVC oranının azaldığını rapor etmiştir. Diğer çalışma ise çocuklarda eklem hipermobilitesi ile astım ilişkisi olabileceğini dile getiren hipotez değerinde çalışmadır (112). Çalışmada, çocuklarda solunum sisteminin tam olarak gelişmemesi sebebiyle BEHS'nin solunum problemlerine yol açabileceği, bu çocukların astım risklerinin daha fazla olduğunu belirtilmiştir. Bahsi geçen çalışmanın tamamlanmamış bir çalışma olması dolayısıyla sonuç ölçümleri mevcut değildir ve çalışma verilerimizle karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Literatürden farklı olarak çalışmamızda, hiper mobil müzisyenlerde dahil olmak üzere hiper mobil ve hiper mobil olmayan grupların FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC ve PEF değerleri farklılık göstermedi. Hiper mobilitenin neden olduğu akciğer dokusundaki yapısal değişikliklerin solunum fonksiyonlarını değiştirmediği sonucuna vardık.

Üfleli çalgı çalmanın solunum fonksiyonları üzerindeki etkileri oldukça tartışmalıdır. Farklı sonuçları ortak yorumlayabilmeye yardımcı olabilmesi veya fikir verebilmesi amacıyla bahsedilen çalışmalarda yer verilen enstrüman çalma yılı/yaş oranını hesapladık. Çalışmamızda üfleli çalgı müzisyenlerde (yaş ort. 24.36 ± 8.60 yıl, enstrüman çalma süresi 13.2 ± 13.19 yıl, enstrüman çalma yılı/yaş oranı 0.54 ± 1.53) aynı yaş, boy ve kiloya sahip kontrol grubuna kıyasla FVC değerlerinin farklılık göstermediğini; FEV<sub>1</sub> ve FEV<sub>1</sub>/FVC değerlerinde ise anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir. Literatürde yapılmış çalışmalara bakıldığında Deniz ve ark. (74), üfleli çalgı çalan müzisyenlerde (yaş ort. 24.2 ± 3.4 yıl, enstrüman çalma süresi 8.9 yıl ± 2.9 yıl, enstrüman çalma yılı/yaş oranı 0.36 ± 0.85) kontrol grubuna kıyasla FEV<sub>1</sub> ve FEV<sub>1</sub>/FVC 'de azalma olduğunu göstermişlerdir. Deniz ve ark. ile çalışmamızın ortaya çıkardığı sonuçların birbirinden farklı olma nedeni çalışmamıza katılan katılımcıların enstrüman çalma yılı/yaş oranının diğer çalışmaya göre daha yüksek olmasından kaynaklanabilir. Studer ve ark. (73) ise üfleli çalgı çalan müzisyenlerde (yaş ort. 40.5 ± 16 yıl, enstrüman çalma süresi 27 yıl, enstrüman çalma yılı/yaş oranı 0.66) kontrol grubuna kıyasla FEV<sub>1</sub> ve FVC değerlerinde azalma olduğunu

göstermişlerdir. Studer ve ark. ile çalışmamızın ortaya çıkardığı sonuçların birbirinden farklı olma nedeni, çalışmamıza katılan katılımcıların enstrüman çalma yılı/yaş oranının diğer çalışmaya göre daha düşük olmasından kaynaklanabilir. Her ne kadar bahsi geçen çalışmalarda katılımcılar da değerlendiriciler de birbirinden farklı da olsa, üfleli çalgı çalmanın solunum fonksiyonları üzerindeki etkileri yaş ve enstrüman çalma yılına bağlı olarak değişebileceğini; FEV<sub>1</sub> değerinin enstrüman çalma ile birlikte artabileceğini ancak ilerleyen yaş ve enstrüman çalma yılı ile birlikte FEV<sub>1</sub> değerinin azalabileceğini üfleli çalgı çalmanın muhtemel olumsuz etkilerinin ölçülebilir hale gelmesi için enstrümanın daha uzun süreli çalınması gerektiğini düşünmekteyiz. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında hava akımına karşı olan direnç artar ve FVC değeri özellikle hastalığın ileri evrelerinde artış gösterir (113). Bizim sonuçlarımız üfleli çalgı çalmanın FVC değerini etkilemediğini göstermiştir, bu da literatür ile uyumludur.

İnspirasyon kasları tarafından yapılan iş, akciğer dokusunun ve konnektif dokuların doğal elastik geri tepmesini aşmalıdır (114). Hipermobilité ile akciğer dokusundaki anormal değişim (16,17) solunum kaslarını potansiyel olarak etkileyebilir. Benign Eklem Hipermobilitésinin kas kuvvetine etkisini inceleyen çalışmalarda, hipermobil bireylerin el kavrama, omuz abduktör, kalça fleksör, ayak dorsi fleksör (116), diz ekstansör ve fleksör (117) gibi kasların kuvvetleri incelenmiş ve hipermobilitenin bu kasların kuvvetlerini etkilemediği gösterilmiştir. Hipermobil Ehler Danlos Sendromu (EDS) olan hastalarda yapılan randomize kontrollü bir çalışmada (118) ise bu bireylerde inspiratuar kas kuvvetinin azaldığı gösterilmiştir. EDS, eklem hipermobilitésini ve ciltte incelik /hassasiyet ile karakterize kalıtsal bağ dokusu problemdir, kişilerde kollajen sentez problemleri vardır ve bu hastalarda pulmoner tutulumlar görülmektedir (119). Bu çalışma ise BEHS'li sağlıklı bireylerde hipermobilitenin solunum kas kuvvetine etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Çalışmanın sonucunda sağlıklı tüm hipermobil bireylerde, ölçülen MİP ve ölçülen MEP değerlerinin hipermobil olmayan bireylere göre daha düşük olduğu tespit edildi. Üfleli çalgı çalan hipermobil müzisyenlerde ise ölçülen MİP, % MİP; ölçülen MEP ve % MEP değerleri hipermobil olmayan müzisyenlere göre daha düşük olarak bulundu. Tüm bu sonuçlara karşın kontrol grubunda hipermobil ve hipermobil olmayan bireyler arasında solunum kas kuvveti açısından herhangi bir fark

gözlemlenmedi. Üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde özellikle solunum sisteminde artan bir aktivite vardır ve nefesli çalgıların uzun süreli kullanımı solunum kaslarında aşırı yüklenmeye yol açabilir (81). Hem profesyonel olarak üflemeli çalgı çalmanın hem de hipermobilitenin neden olduğu solunum iş yükündeki artış, solunum kaslarını negatif yönde etkilemiş olabilir. Sağlıklı tüm hipermobil bireylerde görülen solunum kas kuvvet parametrelerindeki azalmanın, kontrol hipermobil grupta görülmemesi grup sayılarındaki farklılıktan veya üflemeli çalgı çalan müzisyenlerin solunum kas kuvveti değerlerinin sağlıklı bireyler içindeki ağırlıklı ortalamayı değiştirmiş olmasından kaynaklanabilir. Yapılan araştırmalar solunum kaslarını kuvvetlendirme eğitimleri kapsamında verilen solunum kas kuvveti endurans eğitiminin, inspiratuar kas kuvvet eğitiminin ve submaksimal egzersiz eğitimlerinin sağlıklı insanlarda solunum kaslarının dayanıklılığını ve gücünü artırabileceğini göstermektedir (120,121) Üflemeli çalgı çalan hipermobil müzisyenlere rehabilitasyon programı kapsamında solunum kas kuvvet eğitimi verilerek koruyucu önlemler alınabilir.

Solunum sistemi sağlığı antropometrik faktörlere, ırka ve genetik faktörlere, kas kuvvetine (94,95), ağrıya (96), postüre (97), fiziksel aktivite seviyesine (98) bağlıdır. Çalışmamızda solunum sistemi üzerinde hipermobilitenin varlığının da etkili olabileceğini gösterebilmek için katılımcıların ağrı, postür ve fiziksel aktivite seviyeleri de değerlendirilmiştir. Hipermobilitenin perifer grup kas kuvvetini etkilemediğini (116,117) gösteren çalışmalardan yola çıkarak çalışmamızda katılımcıların kas kuvveti değerlendirilmemiştir. Çalışmamızın sonucunda hipermobilitenin, değerlendirilen katılımcılarda postürü, ağrı ve fiziksel aktivite düzeyini etkilemediği bulunmuştur.

Müzisyenlerde performansı olumsuz etkileyen fizyolojik faktörler arasında diyafram kuvveti ve akciğer hacimleri de vardır (12,13). Üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde inspiratuar, ekspiratuar kas kuvvetlerinin ve solunum fonksiyonlarının geliştirilmesi gerekmektedir (72). Çalışmamızda hipermobilitenin üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde solunum kaslarını olumsuz olarak etkilediği bulunmuştur. Bu bilgiden hareketle konservatuarda öğrencileri kişisel özelliklerine uygun enstrümana yönlendirirken yapılan değerlendirme çalışmalarında, özellikle üflemeli çalgı alanına yönlendirilecek öğrencilerde hipermobilitenin varlığı değerlendirilmelidir. Üflemeli çalgı alanına yönlendirilen öğrencilerin programlarına da kişiye özel solunum kas

kuvvetlendirme programları eklenmelidir. Müzisyenlerde koruyucu egzersizler kapsamında verilen programlarda kas-iskelet sistemi egzersizleri ön plandadır (14,122). Ajidahun ve ark (14) tarafından yazılan derlemede, müzisyenlerde koruyucu kas-iskelet sistemi egzersiz programlarında düşük yoğunluklu egzersizlerden yüksek yoğunluklu egzersizlere doğru progrese edilen denge, propriosepsiyon, direnç temelli fonksiyonel egzersizler ve pilates egzersizleriyle birlikte tüm vücut postür egzersizlerinin uygulandığı gösterilmiştir. Verilen egzersizlerin temel olarak kas iskelet sistemi yaralanmalarının sık olduğu sırt, boyun ve omuza yönelik olarak verildiği belirtilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarından yola çıkarak hipermobilite varlığında solunum kasları kuvvetlendirme egzersizlerinin de koruyucu egzersiz programlarına eklenmesi gerektiğini düşünüyoruz. Gelecek çalışmalarda enstrüman çalma esnasında da hipermobilitenin sağlık üzerindeki etkileri araştırılmalıdır. Ayrıca konservatuvarın diğer alanlarında da hipermobilitenin etkisi araştırılmalı ve elde edilen tüm bilgiler doğrultusunda hipermobilite için kapsamlı bir rehber oluşturulmalı, bu sayede konservatuarda eğitim veren öğretim elemanlarına sağlığın korumasına ve geliştirilmesine yönelik destek olunmalıdır.

Üflemeli çalgılar ekspirasyon temellidir. Üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde inspirasyon ve ekspirasyon kasları arasında agonist-antagonist dengesi sürekli olarak korunmalıdır ve bu durum da inspirasyon-ekspirasyon kas aktivitelerinin artışı gerektirmektedir (71,72). Çalışmamızda profesyonel olarak üflemeli çalgı çalan müzisyenler ve sağlıklı kontrol grubu arasında solunum kas kuvvetleri açısından herhangi bir fark bulunamadı. Bu durum sağlıklı genç bireylerde solunum kas kuvvetinin enstrüman çalmadan bağımsız olarak geliştiğini gösterebilir.

Dispne Görsel Analog Skalası, Modifiye Borg, Medical Research Council skalaları gibi çeşitli yöntemlerle ölçülebilmektedir (83). Çalışmamızda ise katılımcılara aktivite bazlı sorular sorulup dispne varlığı sorgulandı ve spor yapma esnasında müzisyenlerin daha dispnetik olduğu sonucuna varıldı. Çalışmamızda müzisyenleri daha dispnetik bulma nedenimizi, Iltis (84)'ın üflemeli çalgı çalan müzisyenlerin sürekli olarak hiperkapniye maruz kaldığını gösterdiği çalışması açıklayabilir. Müzisyenler ve sağlıklı bireyler arasında dispne algısını sorgulayan çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız bu bağlamda ilerleyen çalışmalara yön gösterebilir.

Solunum problemi olan hastalarda üfleli çalgı çalmanın dispneyi azalttığı sonucuna varılmıştır (123,124). Hastalarda dispneyi azaltmak için üfleli çalgı çalmanın önerilmesine karşın çalışmamızda sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında fiziksel aktivite seviyeleri benzer olan müzisyenlerde egzersiz yaptıkları sürenin ortalarında başlayan nefes darlığı şikayetleri vardı. Profesyonel olarak enstrüman çalan bireyler ile hobi olarak çalan bireylerde enstrüman çalma süre ve yoğunluklarına bağlı olarak dispne düzeyi değişebilir. İlerleyen çalışmalarda enstrümanı profesyonel ve hobi olarak çalmanın dispne üzerindeki etkisini araştırmak literatüre katkı sağlayabilir.

Yaygın eklem hipermobilitesine sahip bireyler daha düşük egzersiz kapasitelerine sahip olmaları sebebiyle fiziksel aktivite veya spor esnasında diğerlerine göre daha fazla engellilik durumları ile karşılaşabilmektedirler (116,125). Bu durumun önüne geçebilmek için hipermobil bireylere egzersiz eğitim programları uygulanmaktadır, Simmonds ve Keer (126), egzersiz eğitim programlarına kardiyovasküler egzersiz eğitimlerinin eklenmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Buna rağmen BEHS'li bireylerde kardiyovasküler egzersizlerin neden verilmesi gerektiğini açıklayan tanımlayıcı bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre hipermobil sağlıklı bireylerde solunum fonksiyonlarında etkilenim olmamakla birlikte, çalışmamızın bu konudaki açıklığın giderilmesi konusunda bir adım olabileceğini düşünüyoruz. İleriki çalışmalarda daha geniş örnekleme hipermobilitenin solunum parametrelerine etkisi araştırılmalıdır.

COVID-19 pandemisi nedeniyle çalışmamızın örneklem sayısının beklenenden az olması, katılımcıların üst ekstremitelerde kas kuvvetlerinin değerlendirilmemiş olması, göğüs çevre ölçümlerinin yapılmamış olması, fiziksel aktivite ve ağrının subjektif olarak değerlendirilmiş olması çalışmamızın limitasyonları olarak düşünüldü. Bu çalışmanın müzisyenlerde performansı etkileyebilecek faktörlerden olan hipermobiliteye yeni bir bakış açısı getireceği kanaatindeyiz.

## 6. SONUÇLAR

Hipermobilitenin üflemeli çalgı çalan müzisyenleri sağlıklı yaşlılarına göre solunum kas kuvveti açısından olumsuz bir şekilde etkilediği; üflemeli çalgı çalmanın solunum fonksiyonlarını geliştirdiği; üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde spor yapma esnasında daha fazla nefes darlığı şikayetlerinin görüldüğü bulunmuştur.

Konservatuarda üflemeli çalgı için öğrenci seçilirken öğrencilerin hipermobilite varlığı da değerlendirilmeli ve fizyoterapist eşliğinde eğitimlerine bireylere özel solunum kas kuvvetlendirme programları eklenmelidir. Benign Eklem Hipermobilite Sendromu'nun etkilerinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Üflemeli çalgı çalmak yoğun respiratuar aktiviteleri gerekli kılmaktadır, bu bağlamda müzisyenlere verilecek respiratuar temelli egzersiz reçetesi dispne şikayetlerini de azaltabilir.

Hipermobil müzisyenler için solunum kas kuvvetini arttırmak ve üflemeli çalgı çalan müzisyenlerdeki nefes darlığını azaltmak üzere kişiye özgü düzenlenmiş inspiratuar kas kuvvet ve aerobik egzersiz eğitim programları düzenlenebilir.

## KAYNAKLAR

1. Booshanam DS, Cherian B, Joseph CPAR, Mathew J, Thomas R. Evaluation of posture and pain in persons with benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatol Int.* 2011 Dec 20;31(12):1561–5.
2. Seçkin Ü, Tur BS, Yılmaz Ö, Yağcı İ, Bodur H, Arasıl T. The prevalence of joint hypermobility among high school students. *Rheumatol Int.* 2005 May 24;25(4):260–3.
3. Magnusson SP, Julsgaard C, Aagaard P, Zacharie C, Ullman S, Kobayasi T, et al. Viscoelastic properties and flexibility of the human muscle-tendon unit in benign joint hypermobility syndrome. *J Rheumatol.* 2001;28(12):2720–5.
4. Hansen PA, Reed K. Common musculoskeletal problems in the performing artist. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006 Nov 1;17(4):789–801.
5. Grahame R. Joint hypermobility is a liability for the performing artist. *AEC;* 2007. 281–285 p.
6. Isobel Knight. *A Guide to Living with Hypermobility Syndrome: Bending Without Breaking.* 1st ed. Jessica Kingsley Pub; 2011. 80–157 p.
7. Larsson L-G, Baum J, Mudholkar GS, Kollia GD. Benefits and Disadvantages of Joint Hypermobility among Musicians. *N Engl J Med.* 1993 Oct 7;329(15):1079–82.
8. Bejjani FJ, Kaye GM, Benham M. Musculoskeletal and neuromuscular conditions of instrumental musicians. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996 Apr 1;77(4):406–13.
9. Brandfonbrener A. The epidemiology and prevention of hand and wrist injuries in performing artists. *Hand Clin.* 1990;6(3):365–77.
10. Cooney WP, Dobyys JH, Linscheid RL. Arthroscopy of the wrist: anatomy and classification of carpal instability. *Arthrosc Assoc North Am Int Arthrosc Assoc.* 1990;6(2):133–40.
11. Antoniadou M, Michaelidis V, Tsara V. Lung function in wind instrument players. *Pneumon.* 2012;25(2):180–3.
12. Herer B. Music and respiratory pathology. *Rev Mal Respir.* 2001 Apr;18(2):115–22.
13. Gilbert TB. Breathing difficulties in wind instrument players. Vol. 47, *Maryland medical journal.* 1998. p. 23–7.
14. Ajidahun AT, Myezwa H, Mudzi W, Wood WA. A Scoping Review of Exercise Intervention for Playing- Related Musculoskeletal Disorders (PRMDs) among Musicians. *Muziki.* 2019 Jan 2;16(1):7–30.
15. Hall JE. Guyton and Hall, Pulmonary ventilation. In: *Textbook of Medical Physiology.* Elsevier; 2016. p. 497–507.
16. Henderson W, Paré PA, Ayas NT. RESPIRATORY SYSTEM MECHANICS AND ENERGETICS. In: V.Courtney Broaddus, Joel D Ernst, Talmadge E King, Stephen C. Lazarus AS, editor. *Murray and Nadel’s Textbook of Respiratory Medicine.*, Sixth Edit. Elsevier Health Sciences UK; 2016. p. 76–91.
17. Joshua O. Benditt MD, F. Dennis McCool MD. The Respiratory System and Neuromuscular Diseases- ClinicalKey. In: V.Courtney Broaddus, Joel D Ernst, Talmadge E King, Stephen C. Lazarus, Arthur Slutsky, editors. *Murray and Nadel’s Textbook of Respiratory Medicine.* 6. Elsevier Health Sciences UK; 2016. p. 1691–706.
18. Hombach-Klonisch S, Klonisch T, Peeler J. *Sobotta Clinical Atlas of Human Anatomy.* 1st ed. Hombach-Klonisch S, Klonisch T, Peeler J, editors. Urban & Fischer; 2019. 680 p.
19. Paulsen F, Waschke J. *Sobotta Atlas of Human Anatomy.* Urban & Fi. 2013.
20. Netter FH. *Atlas of human anatomy.* Elsevier. 2006. 547 p.



21. Bruce M. Koeppen and Bruce A. Stanton. Static Lung and Chest Wall Mechanics. In: Bruce M. Koeppen, Stanton BA, editors. Berne and Levy Physiology. 7th ed. Elsevier Health Sciences UK; 2018. p. 447–55.
22. Dancer R, Thickett D. Pulmonary function tests. Vol. 40, Medicine. Elsevier Ltd; 2012. p. 186–9.
23. Uzun M. Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon. İstanbul Tıp Kitabevleri; 2014. 514 p.
24. Harpreet Ranu, Michael Wilde and BM. Pulmonary Function Tests. Ulster Med. 2011;80(2):84–90.
25. Ulubay G, Dilektaşlı AG, Börekçi Ş, Yıldız Ö, Kıyan E, Gemicioğlu B, et al. Turkish thoracic society consensus report: Interpretation of spirometry. Turkish Thorac J. 2019 Jan 1;20(1):69–89.
26. Garcia-Rio F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, et al. Spirometry. Arch Bronconeumol. 2013 Sep;49(9):388–401.
27. Krol K, Morgan MA, Khurana S. Pulmonary Function Testing and Cardiopulmonary Exercise Testing: An Overview. Med Clin North Am. 2019;103(3):565–76.
28. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(4):518–624.
29. Steier J, Kaul S, Seymour J, Jolley C, Rafferty G, Man W, et al. The value of multiple tests of respiratory muscle strength. Thorax. 2007 Nov;62(11):975–80.
30. Qutayba Hamid, Joanne Shannon JM. Respiratory Muscles and Control of Breathing. In: Physiologic Basis of Respiratory Disease. PMPH-USA; Har/Cdr edition; 2005. p. 321–3.
31. Souza R. Maximal static respiratory pressures. J Pneumol. 2002;28(Suppl 3):S155–65.
32. Lomax M, Tasker L, Bostanci O. An electromyographic evaluation of dual role breathing and upper body muscles in response to front crawl swimming. Scand J Med Sci Sports. 2015 Oct 1;25(5):e472–8.
33. Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, Babb T, Barreiro E, Dres M, et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. Eur Respir J. 2019;53.
34. Grahame R. Joint hypermobility and genetic collagen disorders: are they related? Arch Dis Child. 1999 Feb 1;80(2):188–91.
35. Bird HA. Joint hypermobility. Musculoskeletal Care. 2007 Mar 1;5(1):4–19.
36. Gazit Y, Nahir A, Grahame R, Medicine GJ-TA journal of, 2003 U. Dysautonomia in the joint hypermobility syndrome. Am J Med. 2003;115(1):33–40.
37. Barbara Young, MB BChir, Geraldine O’Dowd PW. Supporting/connective tissues. In: Barbara Young, Phillip Woodford GO, editor. Wheater’s Functional Histology. 6th ed. Elsevier.; 2014. p. 65–81.
38. Robyn Midgley and Katie Pisano. Therapist’s Management of the Stiff Hand. In: Terri M. Skirven, Osterman AL, Fedorczyk J, Amadio PC, Felder S, Shin EK, editors. Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity. 7th ed. Elsevier Health Sciences UK; 2011. p. 372–93.
39. Russek LN. Hypermobility Syndrome. Phys Ther. 1999 Jun 1;79(6):591–9.
40. Grahame R. Joint hypermobility syndrome pain. Curr Pain Headache Rep. 2009 Dec 9;13(6):427–33.
41. Singh H, McKay M, Baldwin J, Nicholson L, Chan C, Burns J, et al. Beighton scores and cut-offs across the lifespan: cross-sectional study of an Australian population. Rheumatology. 2017 Nov 1;56(11):1857–64.
42. Grahame R. Pain, distress and joint hyperlaxity. Joint Bone Spine. 2000;67(3):157–63.
43. Hart DA, Reno C, Frank CB, Shrive NG. Pregnancy Affects Cellular Activity, but not Tissue

- Mechanical Properties, in the Healing Rabbit Medial Collateral Ligament. *Journal of Orthopaedic Research*. Bone and Joint Surgery, Inc; 2000.
44. Kumar B, Lenert P. Joint Hypermobility Syndrome: Recognizing a Commonly Overlooked Cause of Chronic Pain. *Am J Med*. 2017 Jun 1;130(6):640–7.
  45. Tobias JH, Deere K, Palmer S, Clark EM, Clinch J. Joint Hypermobility Is a Risk Factor for Musculoskeletal Pain During Adolescence: Findings of a Prospective Cohort Study. *Arthritis Rheum*. 2013 Apr 1;65(4):1107–15.
  46. Hakim AJ, Grahame R. Non-musculoskeletal symptoms in joint hypermobility syndrome. Indirect evidence for autonomic dysfunction? *Rheumatology*. 2004 Jun 8;43(9):1194–5.
  47. Kumar B, Lenert P. Joint Hypermobility Syndrome: Recognizing a Commonly Overlooked Cause of Chronic Pain. *Am J Med*. 2017;130:640–7.
  48. Lawrence A. Benign joint hypermobility syndrome. *Indian J Rheumatol* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2019 Aug 7];9:S33–6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0973369814001423>
  49. Hudson N, Fitzcharles MA, Cohen M, Starr MR, Esdaile JM. The association of soft-tissue rheumatism and hypermobility. *Rheumatology* [Internet]. 1998 Apr 1 [cited 2019 Aug 7];37(4):382–6. Available from: <https://academic.oup.com/rheumatology/article-lookup/doi/10.1093/rheumatology/37.4.382>
  50. Bird HA. Overuse syndrome in musicians. *Clin Rheumatol* [Internet]. 2013 Apr 8 [cited 2019 Jul 24];32(4):475–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23392828>
  51. Murray KJ. Benign joint hypermobility in childhood. *Rheumatology*. 2001 May 1;40(5):489–91.
  52. Ángyán L, Térczy T, Ángyán Z. Factors affecting postural stability of healthy young adults. *Acta Physiol Hung* [Internet]. 2007 Dec [cited 2020 Feb 27];94(4):289–99. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18038757>
  53. Murray KJ. Hypermobility disorders in children and adolescents. Vol. 20, *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*. 2006. p. 329–51.
  54. Booshanam DS, Cherian B, Joseph CPAR, Mathew J, Thomas R. Evaluation of posture and pain in persons with benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatol Int* [Internet]. 2011 Dec 20 [cited 2019 Aug 26];31(12):1561–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20490806>
  55. Czaprowski D, Kotwicki T, Pawłowska P, Stoliński L. Joint hypermobility in children with idiopathic scoliosis: SOSORT award 2011 winner. *Scoliosis* [Internet]. 2011 Dec 7 [cited 2019 Jul 31];6(1):22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21981906>
  56. Hall MG, Ferrell WR, Sturrock RD, Hamblen DL, Baxendale RH. The effect of the hypermobility syndrome on knee joint proprioception. *Br J Rheumatol* [Internet]. 1995 Feb [cited 2019 Aug 26];34(2):121–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7704456>
  57. Blecher R, Krief S, Galili T, Biton IE, Stern T, Assaraf E, et al. The Proprioceptive System Masterminds Spinal Alignment: Insight into the Mechanism of Scoliosis. *Dev Cell*. 2017 Aug 21;42(4):388–399.e3.
  58. Beighton P, Solomon L, Soskolne CL. Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis*. 1973 Sep 1;32(5):413–8.
  59. Malfait F, Francomano C, Byers P, Belmont J, Berglund B, Black J, et al. The 2017 international classification of the Ehlers-Danlos syndromes. *Am J Med Genet*. 2017 Mar 1;175(1):8–26.
  60. Nicholson LL, Chan C. The Upper Limb Hypermobility Assessment Tool: A novel validated measure of adult joint mobility. *Musculoskelet Sci Pract*. 2018 Jun;35:38–45.
  61. Nicholson LL, Chan C. The Upper Limb Hypermobility Assessment Tool: A novel validated measure of adult joint mobility. *Musculoskelet Sci Pract*. 2018 Jun 1;35:38–45.

62. Morgan A, Pearson S, Davies S. Asthma and airways collapse in two heritable disorders of connective tissue. *Ann Rheum Dis.* 2007;66:1369–1373.
63. Burgstaller G, Oehrle B, Gerckens M, White ES, Schiller HB, Eickelberg O. The instructive extracellular matrix of the lung: Basic composition and alterations in chronic lung disease. Vol. 50, *European Respiratory Journal*. European Respiratory Society; 2017.
64. Suki B, Ito S, Stamenovic D, Lutchen KR, Ingenito EP, Ingenito Biomechanics EP. Biomechanics and Mechanotransduction in Cells and Tissues Biomechanics of the lung parenchyma: critical roles of collagen and mechanical forces. *J Appl Physiol.* 2005;98:1892–9.
65. Roset-Llobet, Rosinés D. Identification of risk factors for musicians in Catalonia. *Med Probl Perform Art.* 2000;215(4):167.
66. Sung NJ, Sakong JJ, Chung JH. Musculoskeletal Disorders and Related Factors of Symphony Orchestra Players. *Korean J Occup Environ Med.* 2000 Mar 1;12(1):48.
67. Abreu-Ramos AM, Micheo WF. Lifetime prevalence of upper-body musculoskeletal problems in a professional-level symphony orchestra: age, gender, and instrument-specific results. *Med Probl Perform Art.* 2007 Sep 1;22(3):97–105.
68. Paul S, Zaza C, Guptill CA. An Occupational Study of Physical Playing-related Injuries in College Music Students. *Med Probl Perform Art.* 2000;15(3):86–90.
69. Koh J, Lee S jin, Kim YK, Kim I, Kwon SC, Park SB, et al. The Prevalence of Playing-Related Musculoskeletal Disorders of Music College Freshmen Playing String Instruments. *Korean J Occup Environ Med.* 2006;18(3):189.
70. Parry CBW. Managing the physical demands of musical performance. *Music Excell Strateg Tech to Enhanc Perform.* 2004;41–60.
71. Cossette I, Monaco P, Aliverti A, Macklem PT. Chest wall dynamics and muscle recruitment during professional flute playing. *Respir Physiol Neurobiol.* 2008 Feb 1;160(2):187–95.
72. Brandfonbrener AG. The Biology of Musical Performance and Performance-Related Injury by Alan H. D. Watson . *Music Ref Serv Q.* 2010 May 28;13(1–2):39–42.
73. Studer L, Schumannid DM, Stalder-Siebeneichler A, Tamm M, Stolz D. Does trumpet playing affect lung function?-A case-control study. *PLoS One.* 2019;14(5).
74. Deniz O, Savci S, Tozkoparan E, Ince DI, Ucar M, Ciftci F. Reduced Pulmonary Function in Wind Instrument Players. *Arch Med Res.* 2006 May;37(4):506–10.
75. Gilbert TB. Breathing difficulties in wind instrument players. *Maryl Med J.* 1998 Jan;47(1):23–7.
76. Fuhrmann AG, Wijsman S, Weinstein P, Poulsen D, Franklin P, Wijsman S, et al. Medical problems of performing artists. Vol. 24, *Medical Problems of Performing Artists*. Hanley & Belfus; 2009. 170–174 p.
77. Manohar Sagdeo M, Devidas Khuje P. Pulmonary Functions in Trained and Untrained Wind Instrument Blowers. Vol. 5, *People’s Journal of Scientific Research*. 2012.
78. Kreuter M, Kreuter C, Herth F. Pneumologische Aspekte des Musizierens auf einem Blasinstrument - physiologische, pathophysiologische und therapeutische Gesichtspunkte. *Pneumologie.* 2008 Feb;62(2):83–7.
79. Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, Kern J, Vitale K, Pucarin-Cvetkovic J, et al. Respiratory function in wind instrument players. *Med Lav.* 100(2):133–41.
80. Dhule SS, Sunita BN, Gawali SR. Pulmonary Function Tests in Wind Instrument Players. Vol. 2, *International Journal of Science and Research*. 2013.
81. Fuhrmann AG, Franklin PJ, Hall GL. Prolonged use of wind or brass instruments does not alter lung function in musicians. *Respir Med.* 2011 May 1;105(5):761–7.
82. Harode D, Shahu R. Study of Pulmonary Function and Its Effect on the Wind Instrument





- Players: A Review. *IJIRST-International J Innov Res Sci Technol*. 2015;1(11).
83. Virginia Carrieri-Kohlman and Deborah Dudgeon. Multidimensional assessment of dyspnea. In: Sara Booth DD, editor. *Dyspnoea in Advanced Disease: A Guide to Clinical Management*. Oxford; 2006. p. 19–39.
  84. Itlis PW. Ventilation, carbon dioxide drive, and dyspnea associated with French horn playing: a pilot study. *Med Probl Perform Art*. 2003;18(2):47–52.
  85. Alice G. Brandfonbrener. Joint laxity and arm pain in a large clinical sample of musicians Alice G. Brandfonbrener. *Med Probl Perform Art*. 2002;17(3):113.
  86. A.G. Brandfonbrener. Joint laxity and arm pain in musicians. *Med Probl Perform Art*. 2000;15(2):72–4.
  87. Larsson L-G, Baum J, Mudholkar GS, Kollia GD. Nature and impact of musculoskeletal problems in a population of musicians. *Med Probl Perform Art*. 1993;8(3):73.
  88. Christopher B. Wynn Parry. *Musical Excellence: Strategies and Techniques to Enhance Performance*. Aaron Williamon, editor. 2004. 41 p.
  89. Parry CBW. Managing the physical demands of musical performance. *Musical excellence: Strategies and techniques to enhance performance*. Oxford, Oxford University press; 2004. 41–60 p.
  90. Alice G. Brandfonbrener. Joint laxity and arm pain in musicians. *Med Probl Perform*. 2002;13(3):113.
  91. Alice G. Brandfonbrener. Joint laxity and arm pain in a large clinical sample of musicians. *Med Probl Perform Art*. 2002;17(3):113.
  92. Rietveld ABM. Dancers' and musicians' injuries. *Clin Rheumatol*. 2013 Apr 10;32(4):425–34.
  93. Lee HS, Park HY, Yoon JO, Kim JS, Chun JM, Aminata IW, et al. Musicians' medicine: Musculoskeletal problems in string players. Vol. 5, *Clinics in Orthopedic Surgery*. 2013. p. 155–60.
  94. Talaminos Barroso A, Márquez Martín E, Roa Romero LM, Ortega Ruiz F. Factors Affecting Lung Function: A Review of the Literature. *Arch Bronconeumol (English Ed)*. 2018 Jun;54(6):327–32.
  95. Ostrowski S, Barud W. Factors influencing lung function: Are the predicted values for spirometry reliable enough? *J Physiol Pharmacol*. 2006 Sep;57(SUPPL. 4):263–71.
  96. Jafari H, Courtois I, Van Den Bergh O, Vlaeyen JWS, Van Diest I. Pain and respiration: A systematic review. *Pain*. 2017 Jun 1;158(6):995–1006.
  97. Katz S, Arish N, Rokach A, Zaltzman Y, Marcus EL. The effect of body position on pulmonary function: A systematic review. *BMC Pulm Med*. 2018 Oct 11;18(1):159.
  98. Cheng YJ, Macera CA, Addy CL, Sy FS, Wieland D, Blair SN. Effects of physical activity on exercise tests and respiratory function. *Br J Sports Med*. 2003 Dec;37(6):521–8.
  99. Soyucen E, Esen F. Benign joint hypermobility syndrome: A cause of childhood asthma? *Med Hypotheses*. 2010 May;74(5):823–4.
  100. Zuskin E, Schachter EN, Kolčić I, Polasek O, Mustajbegović J, Arumugam U. Health problems in musicians-a review. *Acta Dermatovenerol Croat*. 2005;13(4):247–51.
  101. WHO. *The World Health Report 2003, Shaping the Future* [Internet]. 2003 [cited 2019 Feb 26]. Available from: [https://www.who.int/whr/2003/en/whr03\\_en.pdf](https://www.who.int/whr/2003/en/whr03_en.pdf)
  102. Kim JH, Hyong IH. Analysis of changes in pulmonary functions at rest following humidity changes. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(4):1063–5.
  103. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319–29.

104. McRoberts LB, Cloud RM, Black CM. Evaluation of the New York Posture Rating Chart for Assessing Changes in Postural Alignment in a Garment Study. *Cloth Text Res J*. 2013;31(2):81–96.
105. Melzack R. The short-form McGill pain questionnaire. *Pain*. 1987 Aug 1;30(2):191–7.
106. Yakut Y, Yakut E, Bayar K, Uygur F. Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol*. 2007;26:1083–7.
107. AINSWORTH BE, HASKELL WL, HERRMANN SD, MECKES N, BASSETT DR, TUDOR-LOCKE C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities. *Med Sci Sport Exerc*. 2011 Aug;43(8):1575–81.
108. Pate RR. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA J Am Med Assoc*. 1995 Feb 1;273(5):402–7.
109. Adib N, Davies K, Grahame R, Woo P, Murray KJ. Joint hypermobility syndrome in childhood. A not so benign multisystem disorder? *Rheumatology*. 2005 Jun;44(6):744–50.
110. Quarrier NF. Is hypermobility syndrome (HMS) a contributing factor for chronic unspecific wrist pain in a musician? if so, how is it evaluated and managed? In: *Work*. 2011. p. 325–33.
111. Pelosi P, Rocco PRM, Negrini D, Passi A. The extracellular matrix of the lung and its role in edema formation. *An Acad Bras Cienc*. 2007 Jun;79(2):285–97.
112. Soyucen E, Esen F. Benign joint hypermobility syndrome: A cause of childhood asthma? *Med Hypotheses*. 2010;74(5):823.
113. Torén K, Olin AC, Lindberg A, Vikgren J, Schiöler L, Brandberg J, et al. Vital capacity and COPD: The Swedish CARDioPulmonary bioImage Study (SCAPIS). *Int J COPD [Internet]*. 2016 May 2 [cited 2020 Jul 27];11(1):927–33. Available from: [/pmc/articles/PMC4859418/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31111111/)
114. Neumann DA. Çiğneme ve Solunum Kinezyolojisi. In: Çeviri Editörü: Prof. Dr. Yavuz Yakut, editor. *KAS-İSKELET SİSTEMİ KİNEZYOLOJİSİ Rehabilitasyon için Temeller*. 3. Elsevier; 2018. p. 437–69.
115. Pailhez G, Bulbena A, Fullana MA, Castaño J. Anxiety disorders and joint hypermobility syndrome: the role of collagen tissue. Vol. 31, *General Hospital Psychiatry*. 2009. p. 299.
116. Engelbert RHH, Van Bergen M, Henneken T, Helders PJM, Takken T. Exercise tolerance in children and adolescents with musculoskeletal pain in joint hypermobility and joint hypomobility syndrome. *Pediatrics*. 2006 Sep;118(3).
117. Luder G, Haehni M, Mueller C, Verra ML, Baeyens J-P. Joint hypermobility—is there a correlation between muscle cross sectional area and muscle strength? *Physiotherapy*. 2015 May 1;101:e906–7.
118. Reyckler G, Liistro G, Piérard GE, Hermanns-Lê T, Manicourt D. Inspiratory muscle strength training improves lung function in patients with the hypermobile Ehlers-Danlos syndrome: A randomized controlled trial. *Am J Med Genet Part A*. 2019 Mar 1;179(3):356–64.
119. Sharman T. Acute Respiratory Failure Secondary to Persistent Lobar Atelectasis in Ehlers-Danlos Syndrome Patient and the Role of Connective Tissue Disease in Altering the Mechanical Properties of the Lungs. *Am J Med Case Reports*. 2019 Aug 28;7(11):284–8.
120. Sheel AW. Respiratory muscle training in healthy individuals: Physiological rationale and implications for exercise performance. Vol. 32, *Sports Medicine*. Springer International Publishing; 2002. p. 567–81.
121. Illi SK, Held U, Frank I, Spengler CM. Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis. Vol. 42, *Sports Medicine*. 2012. p. 707–24.
122. Chan C, Driscoll T, Ackermann BJ. Effect of a musicians' exercise intervention on

- performance-related musculoskeletal disorders. *Med Probl Perform Art.* 2014 Dec 1;29(4):181–8.
123. Canga B, Azoulay R, Raskin J, Loewy J. AIR: Advances in Respiration - Music therapy in the treatment of chronic pulmonary disease. *Respir Med.* 2015 Dec 1;109(12):1532–9.
124. Evangelos Bouros, Vassilios Protogerou, Ourania Castana, Georgios Vasilopoulos. Respiratory function in wind instrument players. *Mater sociomedica.* 2018;30(3):204–8.
125. Scheper MC, De Vries JE, Juul-Kristensen B, Nollet F, Engelbert RH. The functional consequences of Generalized Joint Hypermobility: A cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014 Jul 21;15(1):1–9.
126. Simmonds J V., Keer RJ. Hypermobility and the hypermobility syndrome. *Man Ther.* 2007 Nov 1;12(4):298–309.



## EK 1. ETİK KURUL ONAYI

 <p style="text-align: center;"><b>T.C.</b> <b>SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ</b> Hamidiye Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu</p>	
<p>Sayı : 46418926 Konu :</p>	
<p><b>ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU</b></p>	
<p>TOPLANTI TARİHİ : 8 KASIM 2019 TOPLANTI NO : 2019/7 PROJE/ KARAR NO : 19/128 (Değerlendirilme Tarihi: 8.11.2019)</p>	
<p>Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilimdalında görevli Dr. Öğr. Üy. Esra PEHLİVAN' ın sorumlu araştırmacı, Arş Gör. Gülşah KARACA'nın yardımcı araştırmacı olduğu 19/128 kayıt numaralı, "<b>Hipermobilitenin Üftemeli Çalgı Çalan Müzisyenlerde ve Müzikle Uğraşmayan Sağlıklı Bireylerde Solunum Fonksiyonları Üzerine Etkisi</b>" başlıklı proje önerisi, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.</p>	
<p> Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN Başkan</p>	<p> Prof. Dr. Günseli GÜVEN POLAT Başkan Vekili</p>
<p>Prof. Dr. Kadriye ÖNEŞ Üye</p>	<p>Prof. Dr. Nesrin KARAMUSTAFALIOĞLU Üye</p>
<p> Prof. Dr. Mahfuz ELMASTAŞ Üye</p>	<p>Doç. Dr. Maihebureti ABUDILI Üye</p>
<p>Doç. Dr. Papatya KELES Üye</p>	<p>Dr. Öğr. Üyesi Faruk Berat AKÇEŞME Üye</p>
<p>Dr. Öğr. Üyesi Banu BAYRAM Üye</p>	<p>Dr. Öğr. Üyesi Elif GÜLTEKİN Üye</p>
<p>Avukat Abdullah Ahmet KAYNAR Üye</p>	
<p>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Üsküdar/İSTANBUL Telefon: 0 (216) 542 32 32 / 2014</p>	

## EK 2. İZİN BELGELERİ

Tarih ve Sayı: 05/12/2019-251122



T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
DEVLET KONSERVATUVARI MÜDÜRLÜĞÜ  
Yönetim Kurulu Kararı

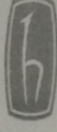


**Toplantı Yeri** : İÜ Devlet Konservatuarı  
**Toplantı Tarihi** : 04/12/2019  
**Toplantı No** : 52  
**Karar No** : 15

Üflemeli ve Vurmali Çalgılar Anasanat Dalı Başkanı Doç. Başak ERSÖZ'ün 3 Aralık 2017 tarih/248803 sayılı yazısında belirtildiği üzere İstanbul Kültür Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı'nın 21 Kasım 2019 tarih/82459 sayılı yazısında belirtilen koruyucu-önleyici yaklaşımlarla ilgili eğitimin Doç. Başak ERSÖZ'ün koordinatörlüğünde yapılması hususunda gerekli iznin verilmesinin uygunluğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Aşlı Gibidir  
e-İmzalı  
Seçil ÖZBUCAK  
Yükseköğretim Sekreteri





HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
ANKARA DEVLET KONSERVATUVARI  
ÜFLEMELİ VE VURMALI ÇALGILAR ANASANAT DALI BAŞKANLIĞI

4/03/2020

'Üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde hipermobilitenin solunum fonksiyonlarına etkisi' konulu araştırmanın Fzt. Gülşah Karaca tarafından anasanat dalı öğrencileri ve çalışanları üzerinde gerçekleştirilmesi Anasanat Dalı Başkanlığımızca uygun görülmüştür.

Üflemeli ve Vurmali Çalgılar Anasanat Dalı Başkanı  
Öğr. El. Ekrem ÖZTAN




SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Başkanlığı

22.08.19

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜM BAŞKANLIĞINA,**

**“Hipermobilitenin Üflemeli Çalgı Çalan Müzisyenlerde ve Müzikle Uğraşmayan Sağlıklı Bireylerde Solunum Fonksiyonları Üzerine Etkisi”** konulu projenin fakültemiz öğrencileri ve çalışanları üzerinde gerçekleştirilmesi dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

  
Prof. Dr. Saadet YAZICI  
Dekan

## EK 3. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
HAMİDİYE GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

FORM 6E

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: Hipermobilitenin Üflemeli Çalgı Çalan Müzisyenlerde ve Müzikle Uğraşmayan Sağlıklı Bireylerde Solunum Fonksiyonları Üzerine Etkisi

Sorumlu Araştırmacının Adı: Esra Pehlivan

Diğer Araştırmacıların Adı: Gülşah Karaca

Destekleyici (varsa): Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi

“Hipermobilitenin Üflemeli Çalgı Çalan Müzisyenlerde ve Müzikle Uğraşmayan Sağlıklı Bireylerde Solunum Fonksiyonları Üzerine Etkisi” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni, hipermobilitenin solunum fonksiyonu üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Fizyoterapi ve rehabilitasyon Anabilim Dalında, Fzt. Gülşah Karaca ve Dr. Öğr. Üyesi Esra Pehlivan sorumluluğu altındadır.

#### **Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?**

- Üflemeli çalgı çalmanın akciğer fonksiyonlarındaki etkisi ve akciğer fonksiyonlarını ne şekilde etkilediği oldukça tartışmalı bir konudur. Üflemeli çalgı çalan müzisyenlerle sağlıklı kontrol grubu karşılaştırılarak üflemeli çalgı çalmanın solunum fonksiyonları üzerindeki etkisi araştırılacaktır.

- Hipermobilitenin akciğer fonksiyonlarını etkileyebileceği yönündeki çalışmalardan yola çıkarak bu çalışma ile üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde ve sağlıklı bireylerde hipermobilitenin solunum fonksiyonlarına etkisi ayrı olarak araştırılacaktır.

Bu sayede üflemeli çalgı çalan müzisyenlerde ve sağlıklı bireylerde solunum ve hipermobilite arasındaki ilişki araştırılacak ve literatürde bu konu ile alakalı var olan belirsizlik giderilmeye çalışılacaktır. Elde edilen sonuçlar, rehabilitasyona yön verme konusunda önemli bir basamak olacaktır.

Bu çalışma kapsamında toplam 60 gönüllü birey değerlendirmeye tek merkezli olarak alınacaktır.

#### **Bu çalışmaya katılmalı mıyım?**

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalaranız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam



etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

**Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?**

Sosyodemografik verileriniz kaydedildikten sonra “Üst Ekstremitte Hipermobilite Değerlendirme Anketi” ile hipermobilite varlığı, solunum fonksiyon testi, solunum ve ağız basınç ölçümü ile solunum kas kuvveti, “St. George Solunum Anketi (SGRQ)” ile solunumla ilişkili yaşam kaliteleri değerlendirilecektir. Araştırma yaklaşık 1 saatinizi alacaktır.

**Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?**

1. Çalışmada solunum kas kuvveti değerlendirilecek ve solunum fonksiyon testi yapılacaktır. Maximum ölçüde solunum alıp vermeniz istenecek bu sebeple başınızın dönme ihtimali vardır. Yeterli dinlenme süreleri verilerek rahatsızlık hissiniz minimum seviyede tutulacaktır.
2. Araştırmadan dolayı göreceğiniz olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi girişim tarafımızdan yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır

**Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?**

Bu çalışma hipermobilitenin solunum fonksiyonları üzerine etkilerinin belirlenmesi ve olumsuz bir etkisi söz konusu ise de gerekli rehabilitatif yöntemlerin geliştirilmesi açısından önemlidir.

**Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir?**

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

**Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?**

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

**Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?**

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Gülşah Karaca  
GÖREVİ : Fizyoterapist  
TELEFON : (546) 874 4530

*(Katılımcının/Hastanın Beyanı)*



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
HAMİDİYE GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

FORM 6E

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim dalında, Fzt. Gülşah Karaca tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Gülşah Karaca, 0546 874 4530 numaralı telefondan, İstanbul Kültür Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi adresinden ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Görüşme tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Not: Aydınlatma ve katılımcının beyanı birbirlerinin devamı şeklinde olmalı ve aynı sayfada yer almalıdır.**

## EK 4. DEĞERLENDİRME FORMU

## DEĞERLENDİRME FORMU

TARİH:

AD-SOYAD			
Doğum Yeri/Tarihi:			
Cep Telefonu:			
Cinsiyet	Bayan <input type="checkbox"/>	Bay <input type="checkbox"/>	
Yaşadığı Yer:			
Eğitim Düzeyi:			
Boy (cm)/Kilo (kg):			
Dominant El:			
Tanı Koyulmuş Herhangi Bir Hastalığınız Var Mı?	Var <input type="checkbox"/>	Yok <input type="checkbox"/>	
	Açıklama:		
Geçirilmiş Operasyon Var Mı?	Var <input type="checkbox"/>	Yok <input type="checkbox"/>	
	Açıklama:		
Düzenli Kullandığınız İlaç Var mı?	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>	
Sigara içme durumu: ( <u>paket</u> /yıl)	Hiç içmemiş <input type="checkbox"/>	Bırakmış <input type="checkbox"/> Kullanım süresi (yıl):  Kullanım miktarı (paket):	Halen içiyor <input type="checkbox"/> Kullanım süresi (yıl):  Kullanım miktarı (paket):



Alkol Kullanımı	Var <input type="checkbox"/>	Yok <input type="checkbox"/>
-----------------	---------------------------------	---------------------------------

#### Solunum Fonksiyon Test Parametreleri

	Meas	Pred	%	Meas	Pred	%	Meas	Pred	%
FVC									
FEV1									
FEV1/FVC									
PEF									

#### Solunum Kas Kuvveti Parametreleri

	Meas	Pred	%	Meas	Pred	%	Meas	Pred	%
MİP									
MEP									

#### Dispne değerlendirme


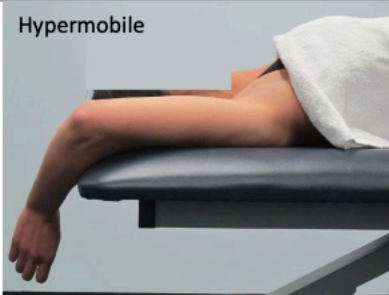

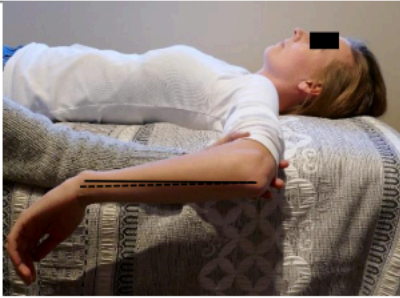
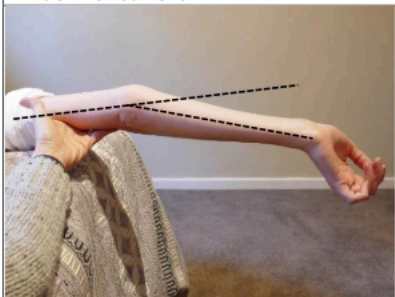
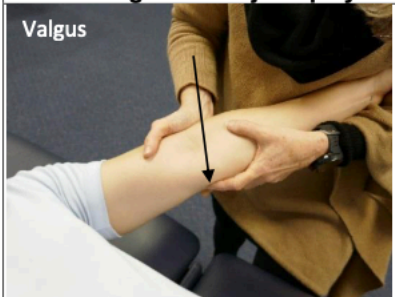
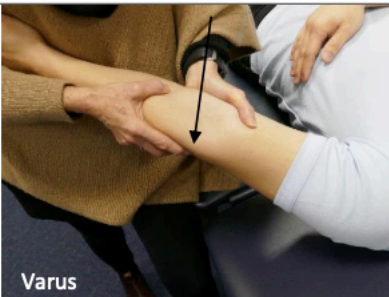
<p>Bir ay içinde sizde nefes darlığına yol açan aktivitelerle ilgili sorulardır.</p> <p>Her madde için size uygun olan 'Doğru' veya 'Yanlış'ı yuvarlak içine alınız.</p>		
AKTİVİTE	DOĞRU	YANLIŞ
Dışarıda düz yolda yürürken		
Merdiven çıkarken		
Yokuş yukarı çıkarken		
Spor yaparken		
Enstrüman çalarken		

Sadece müzisyenler buradan devam etmelidirler;

Çaldığınız Enstrümanlar:		
Enstrüman Kullanma Süresi (yıl):		
Enstrüman Çalmaya Bağlı Ortaya Çıkan Tanısı Konmuş Sağlık sorunuz:	Var <input type="checkbox"/>	Yok <input type="checkbox"/>
Tanısı Konmuş Probleminize Yönelik Geçmiş-Süregelen Tedaviler:	Var <input type="checkbox"/>	Yok <input type="checkbox"/>
	Açıklama:	
Günde Kaç Saat Enstrüman Çalyorsunuz?		
Haftada Kaç Gün Enstrüman Çalyorsunuz?		
Çalarken Mola Veriyor Musunuz?	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
	Kaç Saatte Bir:	



## EK 5. ÜST EKSTREMİTE HİPERMOBİLİTE DEĞERLENDİRME ANKETİ

<b>Shoulder Flexion</b>	
Normal 	Hypermobile 
"Yes"- The upper arm of the hypermobile person easily falls to the plinth beside their ear.	
<b>Shoulder Rotation</b>	
	
"Yes"- The total range of shoulder rotation (lateral plus medial) is $>180^\circ$	
<b>Elbow extension</b>	
	
"Yes"- The angle between the upper arm and forearm is $>10^\circ$	
<b>Elbow Valgus/Varus joint play</b>	
Valgus 	Varus 
The tip of the finger (indicated by the arrow) palpates the joint line "Yes"- There is more than minimal opening of the radiohumeral OR ulnohumeral joint line.	

### Radioulnar joint Supination / Pronation



"Yes"- The forearm rotates  $>180^\circ$

### Sulcus Sign



"Yes"- A sulcus is observed under the acromion when the humerus is distracted caudally.

### Distal Radioulnar Joint Play



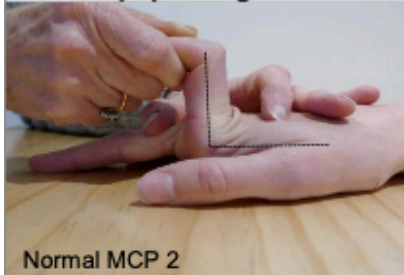
"Yes"- There is equal or greater volar (palmar) joint play in pronation than in supination

### Wrist Flexion and Thumb Abduction

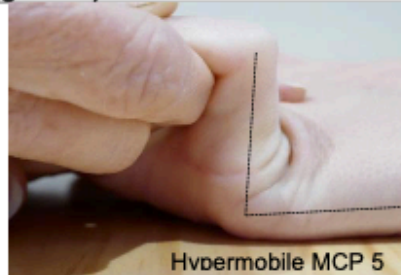


"Yes"- The person can approximate more than just the tip of the thumb to the forearm.

### Metacarpophalangeal Joint Extension (Digits 2-5)



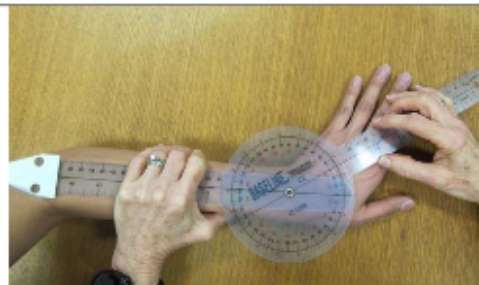
Normal MCP 2



Hvøermobile MCP 5

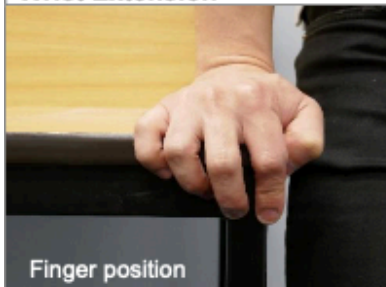
"Yes"- Any of the 4 metacarpophalangeal joints extend  $> 90^\circ$

### Wrist Radial/Ulnar Deviation

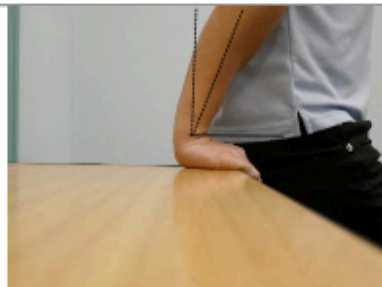


"Yes"- The total range of radial plus ulnar deviation is  $> 60^\circ$

### Wrist Extension

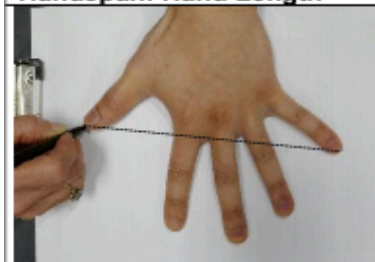


Finger position



"Yes"- There is more than  $90^\circ$  of wrist extension

### Handspan: Hand Length



"Yes"- The ratio of handspan to hand length is  $> 1.2$

## EK 6. NEWYORK POSTÜR DEĞERLENDİRME TESTİ

### NEW YORK POSTÜR DEĞERLENDİRME TESTİ

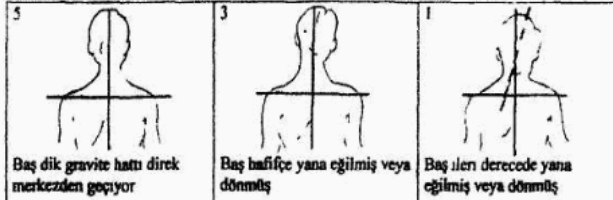
Adı Soyadı:

TARİH:

Yaş:

Cins:

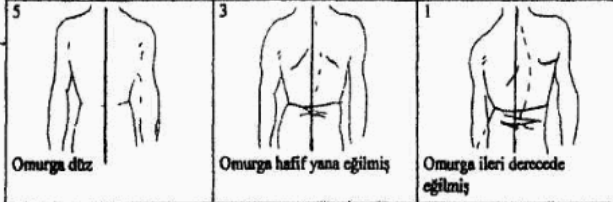
A



B



C



D



E



F



5 normal

3 orta seviyede

1 ileri seviyede  
Birinci sayfa toplamı

	1.	2.	3.
A			
B			
C			
D			
E			
F			





## EK 7. MCGİLL AĞRI ÖLÇEĞİ KISA FORMU

### McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu

Lütfen aşağıda ağrınızı tanımlamak için belirtilen kelimelerden uygun olanı işaretleyiniz.

	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli
Zonklama	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Fırlayan	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Şiş saplanır gibi	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Keskin	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kramp tarzında	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kemirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Sıcaklık veren	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Acıtıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yoğun	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
İncitici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yarıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yorucu	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Tiksindirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Korkunç	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Cezalandırıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____

Mevcut Ağrı İndeksi

Aşağıdakilerden hangisi şu anki ağrınızı açıklamaktadır;

- |   |                |       |
|---|----------------|-------|
| 0 | Ağrı yok       | _____ |
| 1 | Hafif          | _____ |
| 2 | Rahatsız edici | _____ |
| 3 | Acı verici     | _____ |
| 4 | Korkunç        | _____ |
| 5 | Dayanılmaz     | _____ |

Aşağıdaki çizgiyi işaretleyerek şu anki ağrınızı en iyi gösteren noktayı gösteriniz

Ağrı yok

Olabilecek en kötü ağrı

|\_\_\_\_\_|

## ÖZGEÇMİŞ

### İ- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Gülşah Karaca

Doğum yeri ve tarihi: Bartın-26.10.1992

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Evli

İletişim adresi ve telefonu: karacagulsah92@gmail.com – 0546 874 4530

Yabancı dili: Yökdil - 70.00

### İİ- Eğitimi

2017-2020 Yüksek Lisans - Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (YL) (Tezli)

2012-2016 Lisans - Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

### III-Ünvanları

2017- Devam Ediyor; Araştırma Görevlisi

### IV- Mesleki Deneyimi

2017- Devam Ediyor; İstanbul Kültür Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Araştırma Görevlisi

### V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

### VI- Bilimsel İlgi Alanları

**Bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler:**

1. KARACA GÜLŞAH, AKEL BURCU SEMİN,ERTÜRK GAMZE,ÖNERGE KÜBRA,EVRENDİLEK HALENUR,AKALAN NAZİF EKİN,APTİ ADNAN (2019). Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ders Öğrenim Çıktılarının, Öğrencilerin Derslerden Kazandığı Bilgiler ile Uyumunun Değerlendirilmesi. 1. Uluslararası Sabak Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:5471641)

2. ERTÜRK GAMZE, AKEL BURCU SEMİN, KARACA GÜLŞAH, ÖNERGE KÜBRA, EVRENDİLEK HALENUR, AKALAN NAZİF EKİN, APTİ ADNAN (2019). Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Öğrencilerinin Öğretim Üyesi Memnuniyeti ve Ders Memnuniyeti Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 1. Uluslararası SABAK Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:5471632)
3. ÖNERGE KÜBRA, AKEL BURCU SEMİN, ERTÜRK GAMZE, KARACA GÜLŞAH, EVRENDİLEK HALENUR, AKALAN NAZİF EKİN, APTİ ADNAN (2019). Ders ve Öğretim Üyesi Memnuniyetinin Öğrenci Başarısına Etkisi. 1. Uluslararası SABAK Kongres (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:5471662)
4. EVRENDİLEK HALENUR, AKALAN NAZİF EKİN, ÖNERGE KÜBRA, KARACA GÜLŞAH, ERTÜRK GAMZE, BİLGİLİ FUAT (2019). Femoral anteversiyon artışı olan çocuklarda hipermobilité, kas kuvveti ve 3 boyutlu yürüme analizi parametreleri arasındaki ilişki. 1. Balkan Protez Ortez Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:5505974)
5. GÖZÜBÜYÜK ÖMER, KARACA GÜLŞAH, AKALAN NAZİF EKİN, DEVRAN SERGEN, BAYRAKTAR BÜLENT (2019). Investigation of the correlation between Ultrasonography based muscle architecture parameters and isometric knee flexor strength. European Society for Movement Analysis in Adults and Children-2019, Doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.07.294 (Tam Metin Bildiri/Poster) (Yayın No: 5505972)
6. KARACA GÜLŞAH, AKALAN NAZİF EKİN, EVRENDİLEK HALENUR, ÖNERGE KÜBRA, KUCHİMOV SHAVKAT, ERTÜRK GAMZE, BİLGİLİ FUAT (2019). Investigation of the effects of hallux extension on lower extremity biomechanics during walking. European Society for Movement Analysis in Adults and Children-2019, Doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.07.244 (Tam Metin Bildiri/Poster)(Yayın No:5506000)
7. EVRENDİLEK HALENUR, AKALAN NAZİF EKİN, ÖNERGE KÜBRA, KARACA GÜLŞAH, ERTÜRK GAMZE, BİLGİLİ FUAT (2019). Correlations between hypermobility, muscle strength and 3D gait parameters in children with increased femoral anteversion. ESMAC 2019, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.10.015> (Tam Metin Bildiri/Poster)(Yayın No:5506106)
8. ÖNERGE KÜBRA, AKALAN NAZİF EKİN, ÇALIŞKAN MELİHA MİNE, EVRENDİLEK HALENUR, SERT RUKİYE, KUCHİMOV SHAVKAT, KARACA GÜLŞAH, LEBLEBİCİ GÖKÇE, ERTÜRK GAMZE, BİLGİLİ FUAT (2019). Investigation of the effects of look down walking on gait parameters and balance. 28th Annual Meeting of ESMAC, Doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.07.370 (Tam Metin Bildiri/Poster)(Yayın No:5509597)
9. ERTÜRK GAMZE, AKALAN NAZİF EKİN, ÖNERGE KÜBRA, EVRENDİLEK HALENUR, KARACA GÜLŞAH (2019). Investigation of the relationship between selective voluntary motor control and static balance in cerebral palsy. Annual Meeting of the European Society for



Movement Analysis in Adults and Children, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.07.025> (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:5506001)

10. ERTÜRK GAMZE, AKALAN NAZİF EKİN, EVRENDİLEK HALENUR, KARACA GÜLŞAH, BİLGİLİ FUAT (2018). Does one leg standing duration have relation with GMFM scores and stability in stance phase for Hemiplegic Children?. Annual Meeting of European Society for Movement Analysis in Adults and Children (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4439976)
11. SARDOĞAN CANSU, AKALAN NAZİF EKİN, BİLGİLİ FUAT, Sert Rukiye, LEBLEBİCİ GÖKÇE, ÖNERGE KUBRA, KARACA GÜLŞAH, EVRENDİLEK HALENUR (2018). What is the effect on the Popliteal Angle of Femoral Anteversion increased in Healthy Individuals?. ESMAC 2018 (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4521508)
12. AKALAN NAZİF EKİN, KARACA GÜLŞAH, APTİ ADNAN, KUCHİMOV SHAVKAT, BİLGİLİ FUAT, TEMELLİ YENER, LEBLEBİCİ GÖKÇE, ÖNERGE KÜBRA, ERTÜRK GAMZE, EVRENDİLEK HALENUR (2018). Distinguishing the Influences of Increased Femoral Anteversion from Hypermobility during walking for neurologically intact individuals. European Society for Movement Analysis in Adults and Children-2018 (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4469714)
13. EVRENDİLEK HALENUR, AKALAN NAZİF EKİN, SERT RUKİYE, KARACA GÜLŞAH, ERTÜRK GAMZE, BİLGİLİ FUAT, PAULO LUCARELİ (2018). Describing the influences of using insoles on gait parameters in children with increased femoral anteversion and pes-planovalgus: pilot study. 27th Annual Meeting of the European Society for Movement Analysis in Adults and Children (Tam Metin Bildiri/Poster)(Yayın No:4469720)
14. AKALAN NAZİF EKİN, KARACA GÜLŞAH, APTİ ADNAN, KUCHİMOV SHAVKAT, BİLGİLİ FUAT, TEMELLİ YENER, LEBLEBİCİ GÖKÇE, ÖNERGE KÜBRA, ERTÜRK GAMZE, EVRENDİLEK HALENUR (2018). Sağlıklı Çocuklarda Femoral Anteversiyon Artışının Hipermobilitate Sendromundan Bağımsız Olarak Yürüme Parametreleri Üzerine Etkisi. 9th International Biomechanics Congress (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:5332803)
15. AKALAN NAZİF EKİN, KARACA GÜLŞAH, APTİ ADNAN, KUCHİMOV SHAVKAT, BİLGİLİ FUAT, TEMELLİ YENER, LEBLEBİCİ GÖKÇE, ÖNERGE KÜBRA, ERTÜRK GAMZE, EVRENDİLEK HALENUR (2018). Sağlıklı çocuklarda femoral anteversiyon artışının hipermobilitate sendromundan bağımsız olarak yürüme parametrelerine etkileri. 28. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4469859)
16. EVRENDİLEK HALENUR, AKALAN NAZİF EKİN, SERT RUKİYE, KUCHİMOV SHAVKAT, KARACA GÜLŞAH, ERTÜRK GAMZE, BİLGİLİ FUAT (2018). Femoral Anteversiyon Artışı ve Pes

Planovalgusu Olan Çocuklarda Tabanlığın Yürüme Kinematığına Etkisi. 28. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4469703)

17. ERTÜRK GAMZE,AKALAN NAZİF EKİN,EVRENDİLEK HALENUR,KARACA GÜLŞAH,BİLGİLİ FUAT (2018). Hemiplejik Tıp Serebral Palsili Çocuklarda Tek Ayak Üzerinde Durma Süresi İle KMFDÖ Skoru ve Stance Faz Stabilitesi Arasındaki İlişki. 28.Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4439920)

#### **Yazılan ulusal/uluslararası kitaplardaki bölümler:**

1. SPORCU SAĞLIĞI VE PERFORMANS, Bölüm adı:(Sporcularda Performansı Etkileyen Alt Ekstremitte Problemlerine Biyomekanik Bakış) (2019)., KARACA GÜLŞAH, AKALAN NAZİF EKİN, İstanbul Tıp Kitabevleri, Editör:Mehmet Ünal, Basım sayısı:1, ISBN:9786057607102, Türkçe(Bilimsel Kitap), (Yayın No: 5051003)

#### **Projelerde aldığı görevler:**

1. Hipermobilitenin Üflemlerli Çalgı Çalan Müzisyenlerde Solunum Fonksiyonları Üzerine Etkisi, Yükseköğretim Kurumları tarafından destekli bilimsel araştırma projesi, Yürütücü: PEHLİVAN ESRA, Araştırmacı: KARACA GÜLŞAH, 11/02/2020- (ULUSAL)

#### **VII- Bilimsel Etkinlikleri**

##### **Sertifika**

1. ESMAC 2019 Annual Meeting of the European Society for Movement Analysis in Adults and Children, Movement Analysis in Adults and Children, Amsterdam, Sertifika, 26.08.2019 -28.09.2019 (Uluslararası)
2. Springer Nature Author Workshop, İstanbul Kültür University, Springer Nature Yazar Çalıştayı, İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ, Sertifika, 30.11.2018 -30.11.2018 (Ulusal)
3. 28. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, -, Antalya, Sertifika, 30.10.2018 -04.11.2018 (Ulusal)
4. International 9th Biomechanics Congress, -, Eskişehir, Sertifika, 19.09.2018 - 22.09.2018 (Uluslararası)

##### **Kurs**

5. Mulligan Concept, Üst Kadran- Alt Kadran, Ankara, Kurs, 24.07.2017 - 27.07.2017 (Ulusal)
6. TAPİNG for PTs, Klinik Fonksiyonel ve Kinezyolojik Bantlama, İstanbul, Kurs, 20.08.2016 -21.08.2016 (Ulusal)

**Seminer**

7. ESMAC 2019 Clinical Reasoning: from Gait Graphs to Treatment Decision Seminar, Clinical Reasoning, Amsterdam, Seminer, 25.09.2019 -25.09.2019 (Uluslararası)
8. ESMAC 2019 Motor Learning and Gait Training Seminar, Motor Öğrenme, Amsterdam, Seminer, 25.09.2019 -25.09.2019 (Uluslararası)
9. ESMAC 2019 Ultrasound Measurement Seminar, ANATOMY and PATHOLOGY LATERAL AND POSTERIOR ANKLESTATIC 3D MUSCLE MORPHOLOGYDYNAMIC 2D MUSCLE IMAGING, Amsterdam, Seminer, 24.09.2019 -24.09.2019 (Uluslararası)

**Kongre Düzenleme**

10. 5. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Öğrenci Kongresi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon alanında gelişmeleri öğrencilerle paylaşmak, İstanbul, Kongre Düzenleme, 07.12.2018 -08.12.2018 (Ulusal)

**VII- Diğer Bilgiler**