

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEMAN VE PİYANO ÇALAN MÜZİSYENLERDE GÖVDE
STABİLİTE VE ENDURANSININ AĞRI VE YORGUNLUK
ÜZERİNE ETKİSİ**

Fzt. Aslıcan ZEYBEK

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA
2013

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

**KEMAN VE PİYANO ÇALAN MÜZİSYENLERDE GÖVDE
STABİLİTE VE ENDURANSININ AĞRI VE YORGUNLUK
ÜZERİNE ETKİSİ**

Fzt. Aslıcan ZEYBEK

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. İnci YÜKSEL**

**ANKARA
2013**

ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
 Program : Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
 Tez Başlığı : Keman ve Piyano Çalan Müzisyenlerde Gövde Stabilité ve
 Endüransının Ağrı ve Yorgunluk Üzerine Etkisi
 Öğrenci Adı-Soyadı : Aslıcan ZEYBEK
 Savunma Sınav Tarihi: 26.08.2013

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: **Prof. Dr. Yavuz YAKUT**
 Hacettepe Üniversitesi
 Tez Danışmanı: **Prof. Dr. İnci YÜKSEL**
 Hacettepe Üniversitesi
 Üye: **Prof. Dr. Gül ŞENER**
 Hacettepe Üniversitesi
 Üye: **Prof. Dr. Edibe ÜNAL**
 Hacettepe Üniversitesi
 Üye: **Prof. Dr. Arzu DAŞKAPAN**
 Kırıkkale Üniversitesi

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU
 Müdür

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında desteğini ve bilgi birikimini benden esirgemeyen, manevi olarak her an yanımda olan ve henüz çok başında olduğum akademik hayatım boyunca her zaman örnek alacağım tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. İnci YÜKSEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında özellikle tez yazımında ve istatistiksel analizlerin yorumlanması sırasında bana yardımcı olan ve yön gösteren, yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen hocalarım Yrd. Doç. Dr. Aydan AYTAR, Uzm. Fzt. Nihan ÖZÜNLÜ PEKYAVAŞ ve Dr. Fzt. Özlem YÜRÜK'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında benden manevi desteklerini esirgemeyen ve yanımda olan çok değerli arkadaşlarım Fzt. Merih GÖKALP, Uzm. Fzt. Ceren GÜRŞEN ve Uzm. Fzt. Manolya ACAR'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, bugünlere gelmemi sağlayan, benden hiç bir zaman maddi ya da manevi desteğini esirgemeyen ve koşulsuz olarak destek olan canım aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, hayatımda olduğu andan itibaren her anında benim yanımda olan ve desteğini, sabrını, şefkatini ve ilgisini devamlı hissettiren Meriç ÇAĞLAR'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Zeybek, A. Keman ve Piyano Çalan Müzisyenlerde Gövde Stabilite ve Endüransının Ağrı ve Yorgunluk Üzerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2013. Bu çalışmada, genç erişkin keman ve piyano çalan müzisyenlerde gövde ve üst ekstremitte stabilite ve endüransının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerindeki etkileri incelendi. Çalışma, 25'i keman, 25'i piyano çalan toplam 50 müzisyenin (yaş ortalaması=25.44 ± 4.81 yıl) katılımıyla gerçekleşti. Bireylerin, sosyo-demografik ve tanımlayıcı özellikleri anket aracılığıyla, performans sırasında hissettikleri ağrı düzeyi Vizüel Analog Skalası (VAS-P), yorgunluk düzeyi Modifiye Borg Yorgunluk Skalası (BORG) ile ve ağrı karakteristikleri Kısa Form McGill Ağrı Anketi ile belirlendi. Derin gövde stabilizatör kas kuvveti *Pressure Biofeedback Unit (PBU)* ile ölçüldü ve stabilizasyon kuvvet bulguları basınçtaki değişim (mmHg) olarak kaydedildi. Üst ekstremitte kas endüransının değerlendirilmesinde modifiye *Push Ups* testi, eklem mobilitesinin değerlendirilmesinde ise Modifiye Beighton Hipermobilitate Testi kullanıldı. Ayrıca, gövde kas endüransı ve skapular stabilite değerlendirildi. Tüm müzisyenlerde, M.Transversus Abdominus (MTrA) ($r=0.335$) ve MTrA-M. Multifidus'un ($r=0.378$) PBU ile ölçülen stabilizasyon kuvveti yetersizliği ile BORG arasında pozitif yönde, MTrA endüransı ($r= -0.349$) ve servikal derin fleksörlerin ($r= -0.364$) stabilizasyon kuvveti ile BORG arasında negatif yönde, gövde kas endüransı ($r= -0.371$) ve üst ekstremitte kas endüransı ($r= -0.498$) ile VAS-P arasında negatif yönde ve üst ekstremitte endüransı ile BORG arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptandı ($r= -0.432$) ($p<0.05$). Keman çalanlarda sağ ve sol skapular stabilite yetersizliği ile VAS-P arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu ($r=0.247$) ($p<0.05$). Sonuçlara göre, gövde stabilizatör kaslarına ait parametrelerin, gövde ve üst ekstremitte kas endüransının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerine etkili olduğu belirlendi. Belirlenen ilişkiler doğrultusunda müzisyenlerde, fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının içeriği kinetik zincir modeli ışığında geliştirilmeli ve gövde derin kasları ile skapular bölge kaslarının kuvvet ve endüranslarının eğitimlerinin programlara dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Müzisyen, gövde kasları, pressure biofeedback unit, transversus abdominus, multifidus.

ABSTRACT

Zeybek, A. Effects of Trunk Stability and Endurance on Pain and Fatigue in Violinists and Pianists, Hacettepe University, Institute of Health Sciences, MSc. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation Program, Ankara, 2013. In this study, the effects of trunk and upper extremity muscles stability and endurance on pain and fatigue during performance were investigated in young adult violinists and pianists. This study was carried out on 50 instrumentalist musicians (25 violinists, 25 pianists) (mean age= 25.44 ± 4.81 years). The subjects' socio-demographic and descriptive characteristics were evaluated. During performance, pain intensity was assessed with Visual Analog Scale (VAS-P) and fatigue level was assessed with Modified Borg Fatigue Scale (BORG). Pain characteristics were assessed with Short-form McGill Pain Questionnaire. Deep trunk stabilizer muscles were evaluated with Pressure Biofeedback Unit (PBU) and stabilising strength data were recorded as difference in pressure (mmHg). Subjects' trunk muscle endurance and scapular stability were evaluated. Modified Push Ups test was used for evaluating upper extremity endurance and Modified Beighton Hypermobility Test was used for assessing joint mobility. There was positive correlation between M. Transversus abdominus (MTrA) stabilising strength insufficiency and BORG ($r=0.335$) ($p<0.05$). Also positive correlation found between MTrA-M. Multifidus stabilising strength insufficiency and BORG ($r=0.378$) ($p<0.05$). There was negative correlation between MTrA endurance and BORG ($r= -0.349$) ($p<0.05$). And also there was negative correlation between deep cervical flexor muscle stabilising strength and BORG ($r= -0.364$) ($p<0.05$). Negative correlation found between trunk muscle endurance and VAS-P ($r= -0.371$) and also upper extremity endurance and VAS-P ($r= -0.498$) ($p<0.05$). There was negative correlation found between upper extremity endurance and BORG ($r= -0.432$) ($p<0.05$). There was positive correlation between scapular stability insufficiency and VAS-P in violinists ($r=0.247$) ($p<0.05$). According to results; it was found that parameters of trunk stabilizer muscles, trunk and upper extremity endurance had effectiveness on pain and fatigue levels during performance. It was concluded that physiotherapy and rehabilitation programs should be improved with kinetic chain model. Additionally, it was thought that, deep trunk muscles and scapular muscle endurance programs should be combined with physiotherapy and rehabilitation programs in musicians.

Key Words: Musicians, trunk muscles, pressure biofeedback unit, transversus abdominus, multifidus.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
TABLolar	xii
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Kolumna Vertebralisin Fonksiyonel Anatomisi ve Biyomekaniği	4
2.2. Gövdenin Dinamik Stabilizasyonu	4
2.2.1. Pasif Alt Sistem	8
2.2.1.1.Omurga	8
2.2.2. Aktif Alt Sistem	8
2.2.2.1. M. Transversus Abdominus	10
2.2.2.2. M. Multifidus	12
2.2.2.3. Torakolumbal Fasya	13
2.2.3. Kontrol Alt Sistem	15
2.3. Gövde Stabilizasyonu ve Ekstremiteler Arasındaki İlişki	16
2.4. Ekstremitte Hareketleri Sırasında Gövde Stabilizatör Kasları Aktivasyonu	17
2.5. Gövde Stabilizasyonu ve Kas Endüransı Arasındaki İlişki	18
2.6. Farklı Bir Alanın Profesyonel Sporcuları Olarak Müzisyenler	19
2.6.1. Müzisyenler ve Ağrı	20
2.6.2. Müzisyenler ve Performans Sırasındaki Yorgunluk	22
2.6.3. Enstrüman Çalma Biyomekaniği	22
2.6.3.1. Postür	22
2.6.3.2. Yaylı Enstrüman Çalma Biyomekaniği	24
2.6.3.3. Klavyeli Enstrüman: Piyano Çalma Biyomekaniği	26
3.BİREYLER VE YÖNTEM	27

3.1. Bireyler	27
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Fiziksel özellikler	28
3.2.2. Hikâye	28
3.2.3. Postürün Değerlendirilmesi	29
3.2.4. Ağrının Değerlendirilmesi	29
3.2.5. Performans Sırasında Algılanan Yorgunluk Düzeyinin Değerlendirilmesi	30
3.2.6. Derin Gövde Kaslarının ve Derin Servikal Fleksör Kasların Stabilizasyon Kuvvetinin Değerlendirilmesi	30
3.2.7. Gövde Kas Endüransının Değerlendirilmesi	34
3.2.8. Üst Ekstremitte Endüransının Değerlendirilmesi	36
3.2.9. Skapular Stabilitenin Değerlendirilmesi	37
3.2.10. Eklem Mobilitesinin Değerlendirilmesi	38
3.3 İstatistiksel Yöntem	39
4.BULGULAR	40
4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri	40
4.2. Bireylerin Özgeçmişlerine Ait Bulgular	41
4.3. Enstrüman Çalma Profili	42
4.4. Postür Analizi Bulguları	42
4.5. Bireylerin Vücut Diagramına Göre Ağrı Lokalizasyonları	43
4.6. Performans Sırasındaki Ağrı ile İlgili Bulgular	44
4.7. Bireylerin Yorgunluk Düzeyleri ile İlgili Bulgular	45
4.8. Derin Gövde Kaslarının ve Derin Servikal Fleksör Kasların Stabilizasyon Kuvvetleri ile İlgili Bulgular	46
4.9. Gövde Kas Endüransına ait Bulgular	46
4.10. Üst Ekstremitte Endüransına Ait Bulgular	47
4.11. Skapular Stabilizasyon ile İlgili Bulgular	48
4.12. Bireylerin Eklem Mobilitesine Ait Bulgular	48
4.13. Gövde Stabilizasyonu ile Ağrı İlişkisi	49
4.14. Gövde Stabilizasyonu ile Yorgunluk Arasındaki İlişki	54

4.15. Gövde Kas Endüransı ile Ağrı Arasındaki İlişki	55
4.16. Gövde Kas Endüransı ile Yorgunluk Arasındaki İlişki	59
4.17. Üst Ekstremitte Endüransı ile Ağrı Arasındaki İlişki	60
4.18. Üst Ekstremitte Endüransı ile Yorgunluk Değerleri Arasındaki İlişki	62
4.20. Skapular Stabilizasyon ile Yorgunluk Arasındaki İlişki	65
5.TARTIŞMA	66
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
KAYNAKLAR	76
EKLER	86
EK-1 Etik kurul Onayı	86
EK-2 Müzisyenlerde Gövde Stabilite ve Endüransinin Performans Sırasındaki Ağrı ve Yorgunluk Üzerine Etkisinin İncelenmesi	87

SİMGELER VE KISALTMALAR

cm	Santimetre
Diğ	Diğerleri
EMG	Elektromiyografi
ICSOM	International Conference of Symphony and Orchestra Musicians
İF	İnterfalengeal
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
MKF	Metakarpofalengeal
MMF	M. Multifidus
mmHg	Milimetre-civa
ms	Milisaniye
MTrA	M. Transversus abdominus
N	Birey sayısı
PBU	Pressure Biofeedback Unit
SİAS	Spina iliaca anterior superior
SİPS	Spina iliaca posterior superior
sn	Saniye
SPSS	Sosyal Bilimler için İstatistik Programı
SS	Standart sapma
VAS	Vizüel Analog Skalası
VKI	Vücut kütle indeksi
X	Ortalama
%	Yüzde

ŞEKİLLER

Şekil 2.2.1. Panjabi'nin spinal stabilite modeli	5
Şekil 2.2.2.A) Panjabi'nin yük-yerdeğiştirme eğrisi. B) Yük - yerdeğiştirme eğrisinin kase içindeki top olarak şematik gösterimi	6
Şekil 2.2.3. Farklı stabilitelere şematik gösterimlerle karşılaştırılması-	7
Şekil 2.2.2.1.1. M. Transversus abdominus	10
Şekil 2.2.2.1.2. M. Transversus abdominus'un anterior yapışma noktası ve kas fibrillerinin dizilimi	11
Şekil 2.2.2.2.1. M. Multifidus. A: Her seviye laminar fibriller, B-F: L1-5 seviyesinde kaudalden ve spinöz proses tüberkülden uzanan uzun fasiküller	13
Şekil 2.2.2.3.1. Thorakolumbal fasyanın horizontal kesiti-	14
Şekil 2.2.2.3.2. Thorakolumbal fasyanın yüzeysel ve derin tabakalarının gösterimi-	14
Şekil 2.2.2.3.3. M. Transversus abdominus ve M. Obliquus internus kontraksiyonunun thorakolumbal fasya üzerine etki mekanizması-	15
Şekil 2.6.3.1.1. Keman çalma postürü	23
Şekil 2.6.3.1.2. Piyano çalma postürü	24
Şekil 3.2.6.1. Pressure Biofeedback Unit	31
Şekil 3.2.6.2. M. Transversus Abdominus'un PBU ile değerlendirilmesi	32
Şekil 3.2.6.3. M. Transversus abdominus ve M. Multifidus ko-kontraksiyonunun PBU ile değerlendirilmesi	33
Şekil 3.2.6.4. Derin servikal fleksör kasların PBU ile değerlendirilmesi	34
Şekil 3.2.7.1. Anterior gövde kasları endurans ölçümü	35
Şekil 3.2.7.2. Sağ ve sol lateral gövde kasları endurans ölçümü	35
Şekil 3.2.7.3. Posterior gövde kas endurans ölçümü	36
Şekil.3.2.8.1. Modifiye push ups testi (başlangıç ve bitiş pozisyonları)	37
Şekil 3.2.9.1. Skapular stabilite değerlendirilmesi	38
Şekil 3.2.10.1. Modifiye Beighton Eklem Hiper mobilitesi Testi.	39
Şekil 4.5.1. Tüm bireylerin ağrı lokalizasyonlarının dağılımı.	43

TABLOLAR

Tablo 2.2.2.1. Stabilizasyondan sorumlu kaslar	9
Tablo 4.1.1. Bireylerin fiziksel özellikleri	40
Tablo 4.1.2. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri	41
Tablo 4.2.1. Müzisyenlerde enstrüman kullanımına bağlı problemlerin dağılımı	41
Tablo 4.3.1. Bireylerin enstrüman çalma profilleri	42
Tablo 4.4.1. Postür analizi bulgularının her iki grup müzisyende dağılımı	43
Tablo 4.5.1. Gruplar arası ağrı lokalizasyonlarının karşılaştırılması	44
Tablo 4.6.1. Bireylerin ağrı karakteristiklerine ait bulgular	44
Tablo 4.6.2. Gruplar arası ağrı karakteristiklerinin karşılaştırılması	45
Tablo 4.7.1. Bireylerin yorgunluk düzeylerinin gruplar arası karşılaştırılması	45
Tablo 4.8.1. Gövde kaslarının ve derin servikal fleksör kasların stabilizasyon kuvvet ve endüranslarının gruplar arası karşılaştırılması	46
Tablo 4.9.1. Gövde kas endüransının gruplar arası karşılaştırılması	47
Tablo 4.10.1. Bireylerin üst ekstremitte endüransına ait bulgular	47
Tablo 4.11.1. Bireylerin skapular stabilizasyon yetersizliğine ait bulgular	48
Tablo. 4.12.1. Bireylerin hiper mobilite dağılımları	48
Tablo. 4.12.2. Modifiye Beighton puanlarının gruplar arası karşılaştırılması	49
Tablo. 4.13.1. Müzisyenlerde gövde stabilizasyonu ile ağrı arasındaki ilişki	50
Tablo.4.13.2. Keman çalanlarda gövde stabilizasyonu ile ağrı arasındaki ilişki	51
Tablo. 4.13.3. Piyano çalanlarda gövde stabilizasyonu ile ağrı arasındaki ilişki	53
Tablo 4.14.1. Müzisyenlerde gövde stabilizasyonu ile yorgunluk arasındaki ilişki	54
Tablo 4.14.2. Keman çalanlarda gövde stabilizasyonu ile yorgunluk arasındaki ilişki	55
Tablo 4.14.3. Piyano çalanlarda gövde stabilizasyonu ile yorgunluk arasındaki ilişki	55
Tablo 4.15.1. Gövde kas endüransı ile ağrı arasındaki ilişki	56
Tablo 4.15.2. Keman çalanlarda gövde kas endüransı ile ağrı arasındaki ilişki	57
Tablo 4.15.3. Piyano çalanlarda gövde kas endüransı ile ağrı arasındaki ilişki	58
Tablo 4.16.1. Müzisyenlerde gövde kas endüransı ile yorgunluk arasındaki ilişki	59
Tablo 4.16.2. Keman çalanlarda gövde kas endüransı ile yorgunluk arasındaki ilişki	59
Tablo 4.16.3. Piyano çalanlarda gövde kas endüransı ile yorgunluk arasındaki ilişki	60

Tablo 4.17.1. Müzisyenlerde üst ekstremitte endüransı ile ağrı arasındaki ilişki	61
Tablo 4.18.1. Müzisyenlerde üst ekstremitte endüransı ile yorgunluk arasındaki ilişki	62
Tablo 4.19.1. Tüm müzisyenlerin skapular stabilizasyon değerleri ile ağrı arasındaki ilişki	63
Tablo 4.19.2. Keman çalanlarda skapular stabilizasyon ile ağrı arasındaki ilişki	64
Tablo 4.19.3. Piyano çalanlarda skapular stabilizasyon ile ağrı arasındaki ilişki	65
Tablo 4.20.1. Müzisyenlerde skapular stabilizasyon ve yorgunluk arasındaki ilişki	65

1.GİRİŞ

Bir performans sanatı olarak müzik, sözcükleri olmayan bir dil olarak tarif edilebilir. Bunun mantıksal sonucu olarak, müzik eğer iletişim kuramazsa değersizleşir. Pek çok müzisyen ve müzik eğitimcisi genellikle, teknik olarak nasıl daha iyi ses elde edileceği ve yorum açısından, besteci ile dinleyici arasında nasıl köprü kurulabileceğine odaklıdır. Buna karşılık müzisyenlerin çok azı performans sırasında vücut mekaniklerinin nasıl çalıştığıyla ilgilenir.

Enstrüman çalmanın gerektirdiği karmaşık hareketler, statik postür üzerinde aşırı yüklenmelere neden olur. Bu duruma karşı koymak kas gücü, dayanıklılık ve iyi bir koordinasyon gerektirir. Aksi takdirde bir kasın ve tendonunun yüksek bir performansta kullanımı, aşırı kullanım ve benzeri rahatsızlıkları beraberinde getirir (1). Bir enstrümanı tutmak ve idare etmek genelde vücudun belli bölgelerinin uzun süre aynı pozisyonda kalmasını gerektirir. Örneğin, keman çalan bir müzisyenin özellikle de sol elde kemani tutuş biçimi, insanın anatomik yapısına ters düşmektedir. Bu pozisyona bir de tekrarlı ve hızlı el, kol, bilek ve dirsek hareketlerinin eklenmesiyle, omuz ve boyun bölgesinde bazı problemlerin ortaya çıkması kaçınılmaz olur. Özellikle solo çalma veya eserin uzun olması gibi durumlarda, vücut bölümleri uzun süre sabit pozisyonda kalır. Performans sırasında kaslar statik bir tutuşa koşullandıkları için gevşemeye zaman bulamazlar (2).

Müzisyenlerde ortaya çıkan kas-iskelet sistemi problemleri genellikle kas, tendon, sinir ve ligamentleri etkileyen yumuşak doku yaralanmaları şeklindedir. Bu yaralanmalar ağrı, kuvvet azlığı ve duyu değişikliklerine yol açarak enstrüman çalmayı imkansız hale getirebilir (3).

Araştırmalar, öğrenciden profesyonel sanatçıya kadar her düzeydeki müzisyende enstrüman çalmayla ilişkili kas-iskelet sistemi bozukluklarıyla karşılaşma oranının oldukça yüksek olduğunu ortaya koymuştur (4). Bu zamana kadar yayımlanmış en önemli araştırma, 1988 yılında 48 orkestradan (International Conference of Symphony and Orchestra Musicians: ICSOM) 4025 müzisyenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, müzisyenlerin %76'sının performansı etkileyecek düzeyde en az bir yaralanma

geçirdiği ve çalmaya bağlı kas-iskelet bozukluklarının en yaygın olarak omurgada veya üst ekstremitelerde meydana geldiği belirtilmektedir (5).

Üst ekstremitelerdeki iş yükünün kontrolü için gövde stabilizasyonu son derece önemlidir. Kontrollü bir hareket; kol kaslarından önce, stabilizatör gövde kaslarının kasılması ile sağlanır. Gövde kaslarının bu şekildeki kontrolü, birçok aktivite sırasında enerjinin etkin bir şekilde gövdeden daha küçük ekstremitelere transferi için önemlidir (6).

Yerçekimine karşı dengenin korunması ve ekstremiteler hareketlerinin postural yükleniminde, derinde yer alan gövde kaslarının çalışması ile sağlanan lumbopelvik bölge stabilitesinin rolü üzerinde durulmaktadır. Bu tip bir stabilizasyon M. Transversus abdominus ve M. Multifidus'un derin tabakasının, diyafragma ve pelvik taban kaslarıyla beraber çalışması sonucunda gerçekleşir. Bu kas grubunun kontraksiyonu ile intraabdominal basınç artar, bu da lumbal omurganın stabilizasyonuna yardım eder. (7, 8). Ayrıca Transversus abdominus ve Multifidus kaslarının kontraksiyonu, torakolumbal fasyanın gerilimini artırarak spinal stabilitenin artmasına olanak tanır (9). Son yayınlar, özellikle Transversus abdominus ve Multifidus kaslarının çekirdek stabilizasyondaki rolleri üzerinde durmaktadır. Bu derin kaslar segmental kontrolü sağlar. Çalışmalar M. Multifidus'un derin lifleri ve M. Transversus abdominis'in hızlı ekstremiteler hareketleri ve postural değişimlerde ilk kasılan kaslar olduğunu göstermiştir (10). Skapular stabilizasyon da, gövde kontrolünün vazgeçilmez bir komponentidir ve enstrüman çalmak gibi fonksiyonel aktiviteler sırasında üst ekstremitelere aktarılan iş yükünün azalmasına yardım eder (11).

Son yıllara kadar müzisyenlerin sağlık problemlerine ilişkin farkındalık sağlık profesyonelleri arasında yetersiz düzeyde iken günümüzde özellikle batı toplumlarında müzisyenlerin kas-iskelet sistemi problemlerine yönelik ilgi giderek artmaktadır (12). Literatürde, özellikle müzisyenlerde ağrı ve yorgunluk ile gövde ve üst ekstremiteler stabilizatör kas kuvveti ve endüransı arasındaki ilişkiyi araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Müzisyenlerde gövde stabilitesi ile kas-iskelet problemleri, özellikle de aşırı kullanım sendromları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesini gerektiren pek çok neden vardır. Bunlardan bazıları; uzun zaman periodlarında statik postürün korunması,

enstrüman yükünün de eklendiği hızlı, tekrarlayıcı ve kusursuz motor hareketlerin sık tekrarlanması gerekliliğidir. Bunların bir sonucu olarak müzisyenlerdeki muhtemel spinal instabilitenin etkileri, öncelikle yüzeysel ve global kasların uygun olmayan aktivasyonu şeklinde, ikincil olarak da segment dışında diğer vücut bölgelerinde ağrı, disfonksiyon ve yorgunluk şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, genç erişkin keman ve piyano çalan müzisyenlerde gövde ve üst ekstremitte stabilite ve endüransının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışma, Hacettepe Üniversitesi ve Başkent Üniversitesi'nden 25'i keman 25'i piyano çalan olmak üzere 50 gönüllü müzisyenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Müzisyenler değerlendirildikten sonra, gövde ve üst ekstremitte stabilite ve endüranslarının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bu çalışma için belirlenen hipotezler aşağıda sıralanmıştır:

1. Hipotez: Erişkin müzisyenlerde gövde ve üst ekstremitte stabilitesi ve endüransı ile performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk düzeyi ilişkilidir.
2. Hipotez: Erişkin müzisyenlerde gövde ve üst ekstremitte stabilitesi ve endüransı ile performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk düzeyi enstrüman tipine göre farklılık gösterir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kolumna Vertebralisin Fonksiyonel Anatomisi ve Biyomekaniği

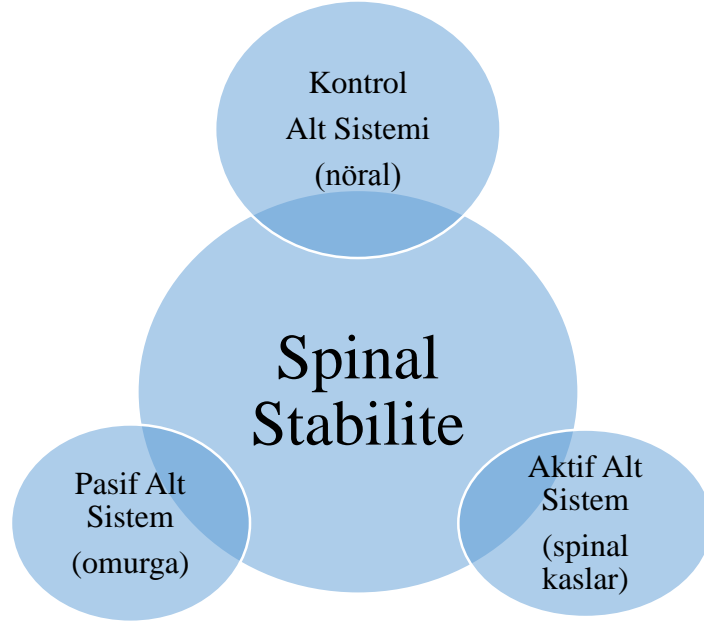
Kolumna vertebralis, gövde boyunca uzanan, içinde medulla spinalisi bulunduran, vücuda destek ve stabilite sağlayan iskeletin en önemli bölümü ve temel eksenidir. 7 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral ve 3-4 koksigeal olmak üzere toplam 33-34 vertebradan meydana gelmektedir. Normal koşullarda omurganın servikal ve lumbal bölgeleri lordotik iken, torakal ve koksigeal bölgeleri kifotik eğriliğe sahiptir. Bu durum omurgayı aşırı streslere karşı hazırlar.

Kolumna vertebralis, her taraftan sarılan ligamentler ve vertebra aralarındaki kemik yüzeylerin aşınmasını engelleyen, omurga hareketleri için esnekliğe olanak sağlayan diskus intervertebralisler ile sarılmıştır. Ayrıca kaslar ile çevrelenmiş olan omurga sistemi bir bütün olarak medulla spinalisi korumaktadır (13). Bu kaslar gövdenin dinamik stabilizasyonundan sorumlu stabilizatör kaslarıdır.

2.2. Gövdenin Dinamik Stabilizasyonu

Sinir, kas ve iskelet sisteminin günlük yaşamdaki fonksiyonları yerine getirmek için bir zincir şeklinde çalışması, hareket sisteminin çalışma prensibini oluşturur. Kinetik zincir modeli denen bu model; genellikle pek çok fonksiyonel aktiviteyi analiz etmekte kullanılan, vücudu segmentin bu zincirin halkaları olarak betimleyen, doğru ve sıralı bir hareketin ortaya çıkarılmasını sağlayan bir modeldir. Bu modele göre; aktivitelerde tek tek segmentlerin faaliyeti yerine tüm vücudun katkısı söz konusudur. Normal bir hareket ve kas aktivasyonunun temelinde sağlıklı bir omurga vardır. Bunun bir sonucu olarak da kolumna vertebralis stabiliteden sorumludur (14). Stabilite, herhangi bir sistemi değerlendirmek ve karakterize etmek için gerekli olan en önemli kavramlardandır. Bu terim genellikle spinal biyomekaniği açıklamada kullanılır ve dinamik olarak vücudun bir fonksiyonu yerine getirebilmesi için; ağırlık merkezi değişimlerine karşı tüm hareket planlarında normal zamanlama ile uygun kuvvet ve enduransın ortaya konabilmesi yeteneğidir (15).

Spinal stabilite, Panjabi tarafından üç önemli yapı ile tanımlanmıştır. Bu üç önemli yapı pasif, aktif ve kontrol alt sistemleridir (Şekil 2.2.1). Pasif alt sistem kemik, eklem ve omurga ligamentlerinden oluşur. Sadece hareketin son noktasında değil, özellikle nötral eklem pozisyonu sırasında da segmental hareket kontrolünü sağlar. Aktif alt sistem; spinal bölgenin stabilitesi için gerekli mekanik kabiliyet gösteren kasların, kendi kendilerinin kapasitelerinin oluşturduğu gücü gösterir. Spinal desteğin ihtiyacı olan kas kontrolü ise kontrol alt sistemi (sinir sistemi) tarafından sağlanır. Bu model, kasların gelen uyarılara cevap olarak programlanmaya ihtiyaçları olduklarını gösterir. Her koşulda ve her anda, doğru kasların doğru seviye ve zamanda aktive olmaları gerekmektedir (16).



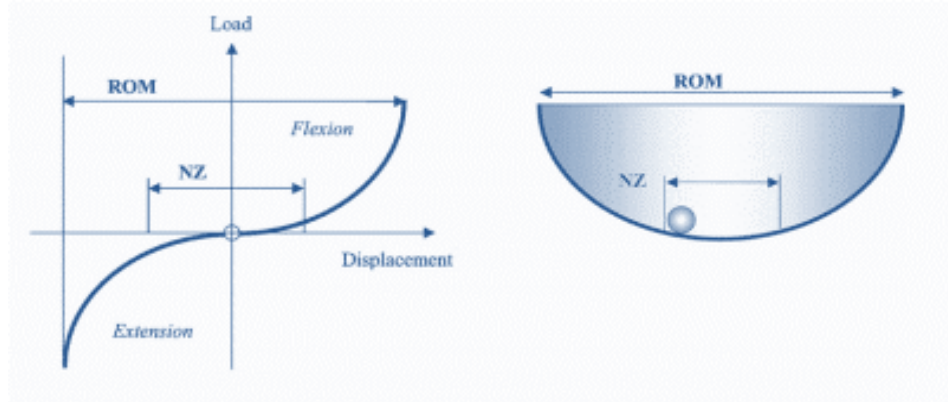
Şekil 2.2.1. Panjabi'nin spinal stabilite modeli- Panjabi (16)'den alınmıştır

Bu modelin temelinde Panjabi (16), spinal stabilizasyon sisteminin birbirine bağımlı komponentinin bu üç sistem olduğunu iddia etmektedir. Anormal büyük segmental hareketler, nöral yapılar üzerinde germe veya kompresyona, ağrıya duyarlı yapılar ve ligamentler üzerinde anormal deformasyona neden olduğu zaman spinal bölgenin kontrolündeki bozukluklar ağrıyı oluşturabilirler. Bu bozukluklar diğer sistemler tarafından kompanse edilemeyen bu üç sistemin de disfonksiyonuna neden olur.

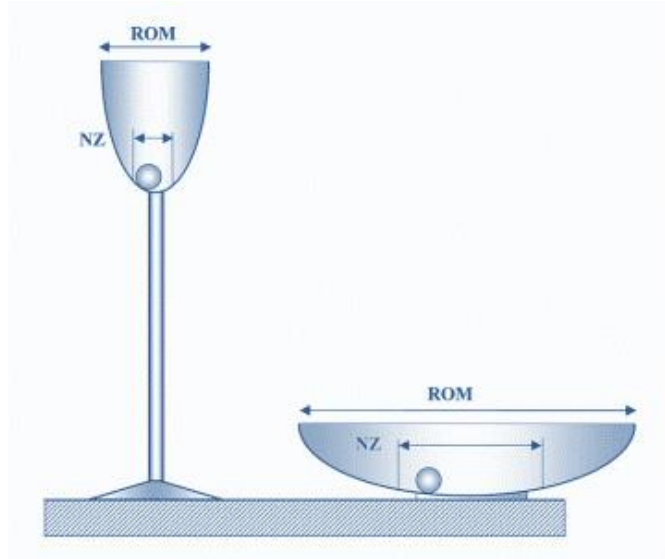
Segmental seviyedeki instabilitenin nedenleri tartışma konusudur ve bununla ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmaktadır. Bunlar;

- artan mobilite,
- anormal spinal hareket,
- segmental rotasyon ve dönme oranlarındaki değişikliklerdir.

İnstabilite, uzun süre dejeneratif hastalıklar ile ilişkili segmental hareketlerdeki azalma olarak tanımlansa da, daha çok hareketin son noktasında oluşan anormal hareketin varlığı olarak bilinmektedir. Panjabi'nin hipotezinde ise stabilite, nötral alan etrafındaki intersegmental hareketin kontrolü olarak tanımlanmıştır. Fonksiyonel hareket sınırı olarak da isimlendirilen nötral alan veya nötral pozisyon, vertikal yüklerin tüm ağırlık taşıyan yüzeylere eşit olarak dağılmasına izin veren, omurganın fonksiyonlarını en etkin şekilde gerçekleştirebileceği, kişiye özel, en stabil ve en asemptomatik pozisyon olarak tarif edilir. Spinal segmentin yük-yerdeğiştirme hareketi (davranışı) doğrusal değildir, büyük oranda nötral alanın yakınında ve esnekler (Şekil 2.2.2) (17,18).



Şekil 2.2.2.A) Panjabi'nin yük-yerdeğiştirme eğrisi. B) Yük - yerdeğiştirme eğrisinin kase içindeki top olarak şematik gösterimi- Panjabi (17)'den alınmıştır



Şekil 2.2.3. Farklı stabilite türlerinin şematik gösterimleriyle karşılaştırılması-
Panjabi (17)'den alınmıştır

Minimal bir iç dirence karşı intervertebral hareket fizyolojik olarak nötral alan bölgesinde oluşur. Son aralıktaki hareketi limitlemek için elastik alandaki ligamentöz yapılar bir direnç gösterir. Bu nedenle nötral alan spinal stabilite mekanizması için özel bir problemdir. Yaralanan omurgada ligamentlerin birbirinden ayrılması veya disklerin dışarı çıkması, farklı yönlerde instabiliteye neden olmakta, hem nötral alanda hem de fizyolojik hareket sınırında artış meydana gelmektedir.

Atlas ve diğ. (19) servikal bölge üzerine yaptıkları bir çalışmada, yüksek hızda bir travma ile nötral alanda tüm hareket sınırından daha fazla olarak artış bulunmuştur. Yapılan diğer bir çalışmada ise, aşırı nötral alan hareketi ve ağrı arasındaki ilişki incelenmiştir. Servikal bölgedeki ağrının kontrolü için omurga cerrahi olarak sabitlenmiştir. Hareket parametreleri değerlendirildiğinde; %71 oranında nötral alanda azalma olduğu gözlenmiştir. Nötral alan ile ilgili yapılan geçerli ve güvenilir çalışmalar yeni bir tanımın ortaya çıkmasını sağlamıştır (16).

Klinik instabilite; fizyolojik sınırlar içerisinde intervertebral nötral alanları korumak için, omurganın stabilize etme kapasitesinin önemli ölçüde azalması olarak tanımlanmıştır (16).

2.2.1. Pasif Alt Sistem

2.2.1.1.Omurga

Kemikler ve spinal eklem ligamentlerinden oluşur. Spinal stabilizasyon sisteminin önemli parçalarından birisi olan spinal ligamentler, genellikle normal eklem hareket sınırının sonlarında direnç oluşturur fakat nötral pozisyondaki destekleri azdır veya yoktur. Bu yapılar özellikle eklemlerin nötral pozisyonuna yakın açıdaki hareketlerin kontrolünde rol oynarlar.

Omurganın eklem stabilitesi, eklemin aşırıya kaçmadan tam olarak hareket edebildiği genişlik olarak adlandırılır.

Bütün vertebral hareketlerin etrafında yapıldığı ve aynı zamanda fonksiyonel hareket sınırı olarak da isimlendirilen alana nötral alan denilir. Bu hareket sınırı kişilere veya patolojilere göre farklılık gösterebilir. Omurganın fonksiyonlarının en etkin şekilde gerçekleştiği pozisyon, nötral alan adını alır (20). Nötral alan kavramı pasif yapılarla yapılan çalışmalardan geliştirilmiş olmasına rağmen, bu durum nötral alanın kontrolü için kas tonusu veya aktif kas kontraksiyonuna ihtiyaç olduğu gerçeğine de katkıda bulunmuştur. Çünkü aktif kas sisteminin dışında geriye kalan ligamentler ve diğer pasif yapılar sadece hareketin sonuna doğru destek sağlamaktadırlar (21).

2.2.2. Aktif Alt Sistem

Aktif alt sistemin yapıları, kaslar ve torakolumbal fasyadır (14).

Omurga etrafındaki bazı kasların primer olarak stabilite ile ilgili olduğu, ilk kez Leonardo Da Vinci tarafından belirtilmiştir. Leonardo Da Vinci boyun kaslarında, santral kasların daha çok spinal segmenti desteklediğini savunmuştur. Daha lateraldaki kasların ise bir geminin direği gibi olduğunu ve daha çok boynun hareketinden sorumlu olduğunu savunmuştur. Sonraki yıllarda, hangi kasların stabilize edici fonksiyona sahip olduğu daha fazla araştırma konusu olmuş ve omurganın stabilitesiyle ilişkili kas fonksiyonunu anlamaya yönelik lokal ve global kas sistemleri oluşturulmuştur (22).

Birçok araştırmacı tarafından, spinal kaslar ve özellikleri ile ilgili farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Bergmark'a göre, stabilizasyondan sorumlu kaslar, bölgesel ve genel stabilize ediciler olarak iki grup altında toplanmaktadır (Tablo 2.2.1) (23).

Tablo 2.2.2.1. Stabilizasyondan sorumlu kaslar- Bergmark (23)'dan alınmıştır.

Lokal Stabilize Edici Kaslar	Global Stabilize Edici Kaslar
<ul style="list-style-type: none"> • İntertransvers kaslar, • İnterspinal kaslar, • M. Multifidus, • Thoracicus longus kasının lumborum parçası, • İliocostalis lumborum kasının lumborum parçası, • Quadratus lumborum kasının iç lifleri, • M. Transversus abdominus, • İnternal oblik kaslar (thoracolumbal fasyaya yapışan lifler) 	<ul style="list-style-type: none"> • Thoracicus longus kasının torasik parçası • İliocostalis lumborum kasının dış lifleri, • M. Rectus abdominus, • Eksternal oblik abdominal kaslar, • İnternal oblik abdominal kaslar.

Lokal kas sistemi derin kaslardan oluşur ve lumbal vertebra üzerinde origo ve insersiyosu olan bazı kasların derin parçalarını içerir. Bu kasların, lumbal omurga postürünü ve spinal segmentin intervertebral ilişkisini kontrol etme yetenekleri vardır. Lumbal multifidus kası bir vertebradan diğerine yapışması ile lokal kas sisteminin temel örneğidir. Abdominal grupta M. Obliquus internus abdominus'un posterior lifleri, torakolumbal fasya insersiyo yaptığından lokal sistemin bir parçasını oluşurmaktadır. En derin kas olan M. Transversus abdominus, lumbal vertebraya torakolumbal fasya ile yapışması ve orta çizgide karşı tarafla aprazlaşması nedeniyle abdominal kas grubunun lokal kas sistemi olarak düşünülmektedir.

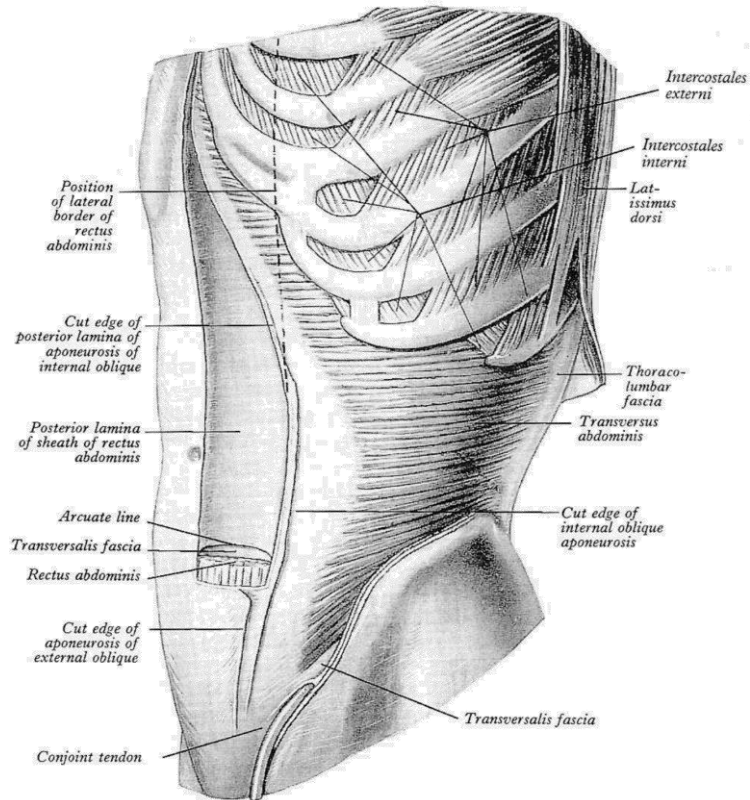
Global kas sistemi, gövdenin daha yüzeysel ve geniş kaslarıdır. Bu kaslar sadece omurgayı hareket ettirmekle kalmaz aynı zamanda torakal kafes ve pelvis arasında yüklerin direkt olarak transferinden de sorumludur. Global kasların temel fonksiyonu, gövdeye uygulanan dış yükleri dengelemektir. Böylece lumbal bölgeye transfer edilen kalan yükler lokal kaslar tarafından karşılanır. Bu yol ile normal günlük yaşamda oluşan

dış yüklenmelerdeki değişiklikler, global kaslar tarafından alınır ve böylece lumbal omurga ve segmentler üzerindeki yükler devamlı olarak azaltılır (23).

Son yıllarda özellikle M.Transversus abdominus ve Multifidus kasları ile torakolumbal fasyanın stabilizasyondaki rolleri üzerine yoğunlaşmıştır. Bu derin kaslar segmental kontrolü sağlar. Çalışmalar Multifidus kasının derin lifleri ve M.Transversus abdominus'un hızlı ekstremite hareketleri ve postural değişimlerde ilk kasılan kaslar olduğunu göstermiştir (10).

2.2.2.1. M. Transversus Abdominus

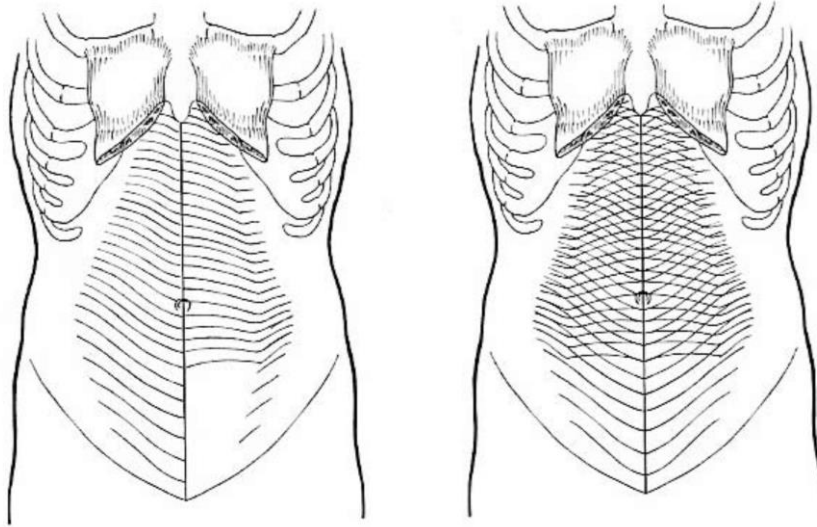
M. Transversus abdominus, abdominal duvarın en derininde yer alır. Lateral birleşiminde iliak krista ile 12. kaburga arasındaki torakolumbal fasyadan, diyafragma kası ile birbirinin içine geçtiği son altı kaburga kartilajının iç yüzünden, inguinal ligamentin lateralinden ve iliak kristanın iç kenarının 2/3 anteriorundan başlar.



Şekil 2.2.2.1.1. M. Transversus abdominus- Hansen ve diğ. (24)'den alınmıştır.

Kasın medial yapışma yeri karışıktır ve değişken olarak ön aponeurosis duvarındadır. İnguinal ligamentten çıkan alt fibriller aşağı ve mediale doğru ilerleyip internal oblik kasın fibrilleri ile karışıp, yüzeysel inguinal halkanın arkasındaki pubis kristaya yapışır. Geri kalan fibriller transvers ve medial olarak orta çizgiye doğru ilerlerler. Burada lifler çapraz yaparak linea alba ile karışırlar. Umbilicus üzerinde M. Transversus abdominusun aponeurosis fibrilleri hem yukarı hem de aşağı doğru ilerler ve arkaya doğru M. Rectus abdominus'a uzanırlar. Umbilicus'tan pubic kristaya ilerleyen arka katman fibrilleri ilerleyici olarak M. Rectus abdominus'a geçerek transfer olurlar.

M. Transversus abdominus bilateral olarak kasıldığında abdominal duvarı içeri doğru çeker (kasar, büzer) ve abdominal kavitede artan bir basınca ve torakolumbal fasya'da artan bir gerilime neden olur. Sonuçta abdominal hacmin kontrolü, respirasyona katkı, gövde ekstansiyonunun oluşumu (omurgada fleksiyona neden olana dış güce karşı spinal stabiliteyi sağlama) ve gövde rotasyonu oluşturma gibi rolleri vardır. Bu kasın unilateral olarak aktive olup olmadığı ve ne gibi biomekanik etkilerinin olduğu tartışmalıdır (25-27).



Şekil 2.2.2.1.2. M. Transversus abdominus'un anterior yapışma noktası ve kas fibrillerinin dizilimi- Hansen ve diğ. (24)'den alınmıştır

2.2.2.2. M. Multifidus

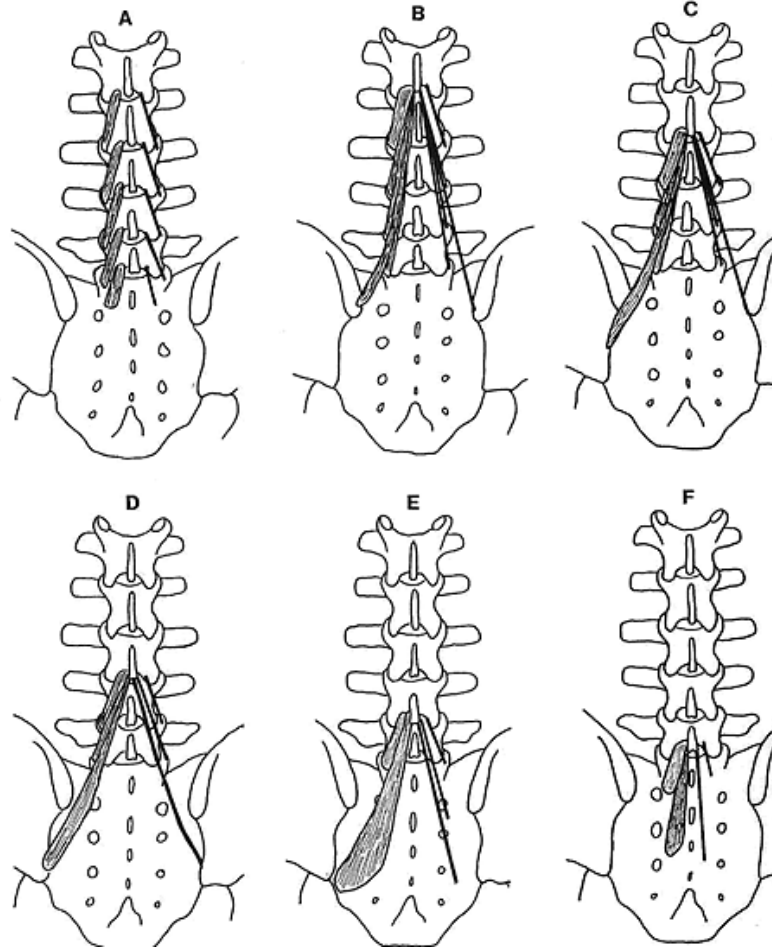
Lumbal bölgede, lumbal kasların en medialinde yer alan lumbal vertebralar içinde, lumbal ve sakral vertebralar arasında vertebradan vertebraya tek düzen halinde uzanır. Bu kas beş ayrı banda sahiptir ve bu bandı oluşturan her bir fasikül, lumbal vertebranın spinöz çıkıntısı ve laminasından çıkar. Her bir banttaki en derin ve kısa fasiküller vertebral laminadan çıkar ve lamina fibrilleri kaudaldeki vertebranın mamiller çıkıntısına yapışırlar. L5 fibrilleri ise sakrum bölgesine 1.sakral foramenin üzerine yapışırlar. Diğer fasiküller spinöz çıkıntılardan çıkar ve lamina fibrillerinden daha uzundur. Her lumbal vertebra bir grup fasiküle bir çıkış verir ve bu fasiküllerin diğer seviyelerinde üst üste binerler. En uzun fasiküller, L1, L2, L3'den posterior superior iliak spinaya yapışanlardır. M. Multifidus'un en derinde yer alan bazı lifleri, lumbal faset eklem kapsülüne yapışırlar. Lumbal faset eklemlerin tüm kenarları ön yüz hariç M. Multifidus ile kaplıdır. Bu ön yüz kısmında eklem, direkt olarak ligamentum flavum ile bağlantılıdır. M. Multifidus'un faset eklem kapsülüne yapışması, gergin kapsülün korunmasını sağlayarak eklem kıkırdakları arasındaki yaralanmayı önlemektedir (28). Ayrıca Panjabi (17) spinal stabilite üzerine yaptığı çalışmada intersegmental kas gücünün etkilerini araştırmış ve derin M. Multifidus fibrillerinin lumbal segmentin stabilitesini kontrol için nöromusküler sisteme büyük bir katkı sağladığını bulmuştur.

Torakal bölge, vertikal postürün elde edilmesi ve korunması, baş stabilitesinin sağlanması, kinestetik duyu uyarımı elde edilmesi, skapulohumeral ritmin sağlanması, distalde sıralı ve kalite hareketin ortaya konulması amacıyla tasarlanmıştır. Torakal bölgede, Multifidus kas aktivitesi biyomekanik ve postural değişikliklere bağlı olarak değişiklikler göstermektedir (29).

M.Rectus capitis anterior ve lateralis, M.Longus colli ve M.Longus capitis, servikal bölge ve başa dinamik destek sağlayan segmental ilişkili derin kranioservikal fleksör kaslardır. M. Multifidus, derin stabilizasyon fonksiyonu ile servikal bölgedede lumbal bölgedekine benzer fonksiyon görür (30).

Lumbal Multifidus kası, segmental destek ve kontrol için iyi bir kapasiteye sahip iken dönme momenti oluşturmada yetersizdir. Bu kasın görevinin primer olarak hareket

ettirmek değil küçük hareketler ile vertebral dengeyi sağlamak olduğu bulunmuştur. Yani M. Multifidus, her türlü fizyolojik postürde bu yol ile fonksiyon görmektedir (31).

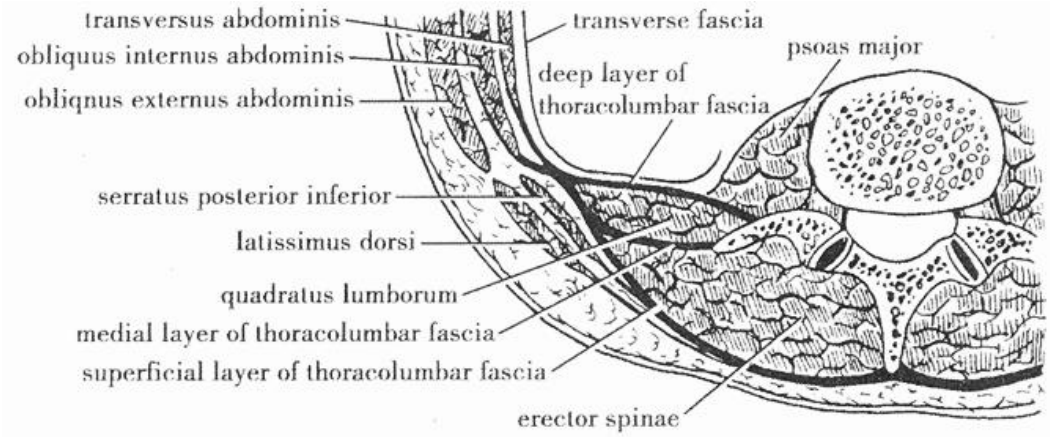


Şekil 2.2.2.2.1. M. Multifidus. A: Her seviye laminar fibriller, B-F: L1-5 seviyesinde kaudalden ve spinöz proses tüberkülünden uzanan uzun fasiküller- Hansen ve diğ. (24)'den alınmıştır

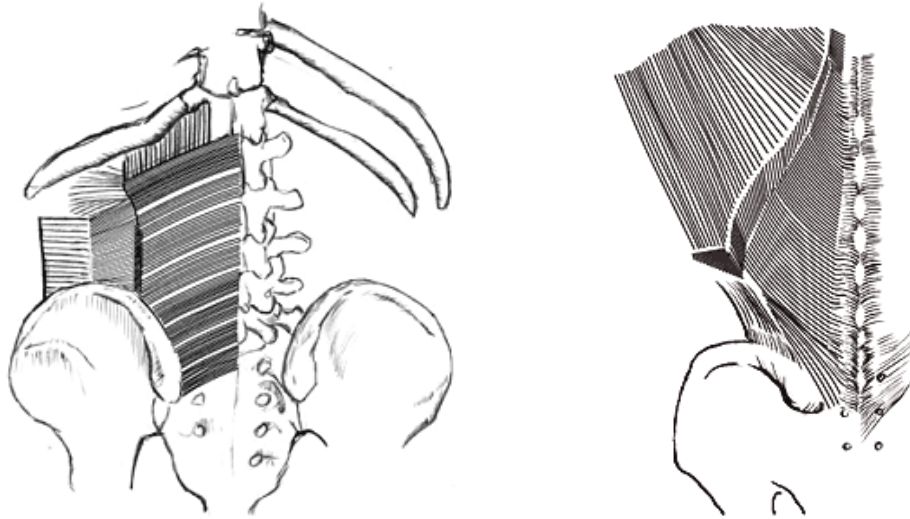
2.2.2.3. Torakolumbal Fasya

Sırtta pek çok katmanı içeren kapsamlı bir fasya sistemidir. Erektör spina, Multifidus, Quadratus lumborum kaslarını çevreler ve bu kaslar kasıldığı zaman onlara destek sağlar. Kas içi hacim arttığı zaman fasya gerilimi de artar ve kasların stabilizasyon

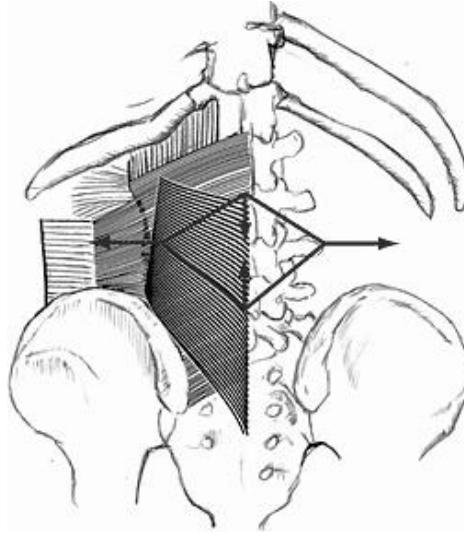
fonksiyonuna katkıda bulunur. Lattsimus dorsi kasının aponeurosis ile serratus posterior inferior, internal oblik, Transversus abdominus kaslarının lifleri hep birlikte torakolumbal fasyanın lateralinde bir bütün haline gelir. Bu kaslardaki kontraksiyon, açılma yapan fasya boyunca gerilimi arttırarak stabilizasyon kuvvetleri yaratır (32).



Şekil 2.2.2.3.1. Thorakolumbal fasyanın horizontal kesiti- Benzel (32)'den alınmıştır



Şekil 2.2.2.3.2. Torakolumbal fasyanın yüzeyel ve derin tabakalarının gösterimi- Bogduk (33)'tan alınmıştır



Şekil 2.2.2.3.3. M. Transversus abdominis ve M. Obliquus internus kontraksiyonunun thorakolumbal fasya üzerine etki mekanizması- Bogduk (33)'tan alınmıştır

2.2.3. Kontrol Alt Sistem

Spinal stabilizasyon için aktif çalışan kasların kontrolünden sorumlu olan sistemdir. Ligamentlerden ve eklemlerden taşınan duyuşal sinyalleri tanımlayarak, kasları bu sinyaller doğrultusunda en uygun seviyede aktive eder. Spinal hareketin bilinçaltı farkındalığı, her seviyedeki spinal disk ve ligamentlerde bulunan sinir sonlanmalarının pozisyonla ilgili sinir sistemine bilgi göndermeleri ile sağlanır. Sinir sistemi bu pozisyon hissi bilgilerini kullanarak, eklemdaki disk ve ligamentleri stabilize etmek ve korumak için gerekli olan kas gerilimini ayarlar.

Hareket kontrolü genellikle iki mekanizma ile sağlanmaktadır.

1. İleri bildirim kontrolü- Açık halka
2. Geri bildirim kontrolü- Kapalı halka

İleri bildirim kontrol mekanizması; merkezi veya suprasegmental kontrol diye adlandırılmakta, merkezi sinir sisteminin efektörleri ile kontrol edilmektedir. Bu kontrol mekanizmasında hareketler; hareket sırasında aktive olan afferentlerden gelen geri bildirim olmaksızın, motor emirlerin ya da programların yürütülmesi ile taşınır. Dengenin sağlanmasında ve postural düzenlenin yapılmasında rol alır (34). Ekstremitelerin yer değişimlerine karşı ağırlık merkezini ayarlar, boyun hareketleri sırasında vestibuler ve

görsel sistemlerin stabilitesini sağlar, hareketin yarattığı büyük torqlar sırasında spinal eklemler etrafındaki lokal kas stabilitesini sağlamak ve sinerjist aksiyon oluşturmak için beklenen reaktif kuvvetlere karşı hazırlık yapar. Hareket başlamadan önce olduğu gibi hareket sırasında da ileri bildirim kontrolü devam eder (35).

Yapılan çalışmalarda; ekstremiteleri hareket ettiren kaslardan önce tüm gövde kaslarının postural cevaplarının ileri bildirim mekanizması ile oluştuğu ortaya konulmuştur. Transversus abdominus ve Multifidus kaslarının derin liflerinin postural değişimin hızı ve yönünden bağımsız olarak hemen aktive olduğu belirtilmiştir. Gövde kasları yüzeyelleştikçe ekstremitelerin hareket yönlerine bağlı olarak cevaplar çeşitlenir (34,36).

Geri bildirim kontrol mekanizması ise; periferik kontrol olarak da adlandırılır. Sistemin bilgisini içeren çıktı ve refleks döngülerle motor kontrolü ve girdiyi düzenler. Eğer geri bildirim pozitifse, yer değişimi yaşandıkça kuvvetler aynı yönlü olduğu için stabil kalmaz. Geri bildirim negatifse, yer değişiminin tersi yönünde bir kuvvet söz konusu olduğu için stabilite sağlanır (15).

2.3. Gövde Stabilizasyonu ve Ekstremiteler Arasındaki İlişki

Distal segmentlerde istenilen aktivitenin ortaya konabilmesi için, genellikle proksimalden distale doğru sıralı çalışan ve vücudu segmentler arası bağlantılı sistem olarak tanımlayan biyomekanik bir model olan “*kinetik zincir modeli*” tanımlanmıştır. Ve bu model pek çok aktiviteyi analiz etmek için kullanılmaktadır. Bu model bir aktivite sırasında tek başına bir segment aktivitesinden çok tüm vücudun katılımını tanımlar.

Sinerjistik hareket paternlerinin uyarılması için baş, boyun ve ekstremitelerin sıralı bir patern oluşturması gerekir. Alt ekstremiteler ve gövdede yaratılan ve ekstremitelere transfer edilen kuvvetler de bunun için önemlidir. Normal amaca yönelik hareket ve postür, antagonist kaslar arasındaki denge sinerjilerine bağlıdır (37).

Gövde ve ekstremiteler arasındaki ilişkiyi açıklayan diğer bir model ise “*gerilim bütünlüğü*” anlamına gelen “*tensegrity teoremi*” modelidir. Buna göre insan vücudu mikroskobik ve makroskobik açıdan, tüm boyutlarıyla birbiri ile bağlantılı olan hiyerarşik bir sistem özelliği gösterir. Bu sistemi oluşturan ağın özellikleri birbirleriyle bağlantılı

vücut parçalarının aktivitelerine bağlıdır. Bu parçaların da fiziksel açıdan bütünlüğü gerilim ve kompresyon komponentleri arasındaki sinejistik dengeye bağlıdır. Vücuttaki kas, fasya, tendon, damar gibi yumuşak dokular gerilim komponentlerini; kemik ve diğer sert dokular ise kompresyon komponentlerini oluşturur. Bu kompresyon komponentleri ise, miyofasiyal sistem tarafından dengelenmektedir (38,39).

Ayrıca Myers'ın "*miyofasiyal meridyenler teoremi*" modeline göre; gövde ve ekstremitelerde, birbirleriyle bağlantılı fonksiyonel vücut çizgileri yer almaktadır. Bu çizgilerin postural görevleri vardır. Üst ekstremitelerde aktiviteler sırasında meydana gelen kuvvetler gövdeye bu sistem ile iletilmektedir. Bu teoremi örnekle açıklamak gerekirse; dirsekte meydana gelen bir yaralanma fasyalar aracılığı ile omurgayı, omuz malpozisyonu ise boynun pozisyonunu ya da solunum fonksiyonunu etkileyebilmektedir. Bu şekilde segmentler arası yükün, kuvvetin ya da gerilimin transfer edilmesi, vücudun zayıf olan bölgelerinde sekonder yaralanmalara neden olabilmektedir (40).

Bu mekanizmaların hepsi gövde ve ekstremiteler segmentlerinin fizyolojik bütünlüğünü açıklamaktadır. Bunların ışığında herhangi bir segmentte meydana gelen yaralanma vücudun hiyerarşik düzenini bozarak diğer segmentleri de etkilemektedir.

2.4. Ekstremiteler Hareketleri Sırasında Gövde Stabilizatör Kasları Aktivasyonu

Ekstremiteler hareketleri sırasında gövde postürünün ve intervertebral kontrolün korunması için kas aktivasyonu gerekmektedir. Santral sinir sisteminin bu durumla başa çıkmak için nasıl bir yol izlediğini incelemek amacıyla ekstremiteler hareketleri sırasında tüm gövde kaslarının elektromiyografi (EMG) kayıtları alınmıştır. Üst ekstremiteler hareketleri sırasında Transversus abdominus kasının, salınma karşı gövdeyi korumak için ekstremiteler hareket yönlerinden bağımsız olarak ve daha erken aktive olduğu bulunmuştur. Böylece tüm kasların omurganın stabilizasyonuna katkı sağladığı, fakat Transversus abdominus kasının bu konudaki rolünün daha fazla olduğu görülmüştür (26).

Bilateral ve unilateral kol hareketleri sırasındaki postural kas aktivitesinin incelendiği bir çalışmada, aktiviteler sırasında dengenin sağlanabilmesi için hem alt ekstremitelerde kas aktivasyonunun hem de resiprokal paternlerin olduğu belirtilmiştir.

Kol hareket ettirildiği zaman transversus abdominus kas aktivasyonunun, M. Deltoideus'tan 30 milisaniye (ms) daha önce başladığı gözlenmiştir (41).

Başka bir çalışmada, kişilerden alt ekstremitelerini hareket ettirmeleri istenmiştir. Bacak koldan daha fazla bir kütleyle sahip ve lumbal bölgeye daha yakın olduğu için omurgaya transfer edilen kuvvetler daha fazladır. Omzun ilk hareketinden hemen hemen 30 ms önce Transversus abdominus aktive olurken; alt ekstremitte hareketinde bu süre 110 ms'ye çıkmıştır (26). Bu çalışmalar gövde stabilizatör kaslarından olan Transversus abdominus kasının spinal stabilitedeki aktif kontrolünü açıklamaktadır.

2.5. Gövde Stabilizasyonu ve Kas Enduransı Arasındaki İlişki

Endurans bir enerji veya kuvveti uzun bir süre koruyabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Genel olarak yorgunluğa direnme yeteneği ya da yorgunluğa dayanabilme gücü olarak tanımlanmaktadır (42-45). Aynı zamanda kas enduransı; bir kas grubunun, benzer hareketleri veya gerilimleri tekrarlama yeteneği veya belli bir zaman süresince maksimum istemli kontraksiyonun belli bir yüzdesini statik olarak koruma yeteneği veya kapasitesi olarak da açıklanabilir (46).

Kişinin enduransı; sürat, kas kuvveti, bir hareketi etkin bir biçimde gerçekleştirebilecek beceriler, işlevsel potansiyelleri ekonomik olarak kullanma becerisi, çalışmayı ortaya koyarken içinde bulunulan psikolojik durum gibi birçok etkene dayanır.

Kasların çalışma şekilleri açısından bakıldığında endurans, iki başlık altında incelenebilir.

- Statik endurans
- Dinamik endurans

Statik endurans, bir kasın hareket etmeden bir kontraksiyonu belli bir zaman sürdürülebilmesi olarak tanımlanırken; dinamik endurans ise ritmik kasılma ve gevşeme sonucu ortaya çıkan hareket dizisini belli bir süre sürdürebilme olarak tanımlanmaktadır (45).

Kişinin verimini sınırlandıran ve aynı zamanda da etkileyen ana etkenlerden biri de yorgunluktur. Yorgunluk, mekanik bir terimdir ve belli bir seviyede uzun süre korunamayan kontraksiyon veya belli bir güçte uzun zaman sürdürülmeyen tekrarlı bir iş

olarak tanımlanmaktadır. Nötral alan kavramı pasif yapılarla yapılan çalışmalardan geliştirilmiş olmasına rağmen, bu durum nötral alanın kontrolü için kas tonusu veya aktif kas kontraksiyonuna ihtiyaç olduğu gerçeğine de katkıda bulunmuştur. Çünkü aktif kas sisteminin dışında geriye kalan ligamentler ve diğer pasif yapılar sadece hareketin sonuna doğru destek sağlamaktadırlar. Bu teori içerisinde instabilite, birbirleriyle ilişkili üç sistemi kapsamaktadır, ancak yetersiz kas sistemiyle daha önemli bir ilişki içerisindedir. Yorgunluk sonucunda kas tonusunun azalması veya spinal yapıların zarar görmesi, hem spinal postural kontrolde hem de intersegmental seviyedeki kontrolde stabiliteyi korumak için yetersiz kas kontrolü ile sonuçlanabilir (21).

2.6. Farklı Bir Alanın Profesyonel Sporcuları Olarak Müzisyenler

Sanatın bazı alanlarında, özellikle performansa dayalı sanatlarda bedenin nasıl kullanıldığı, performans kalitesini etkileyen temel etkidir. Tiyatro, dans, müzik gibi beden performansına dayalı sanatlarda beden, sanatsal düşüncüyü ortaya koymaya yarayan bir araç olmakla birlikte, bu aracın sağlıklı kullanılmaması performansın tam anlamıyla gerçekleşmemesi sonucunu doğurur (47).

Müzikal enstrüman çalmak, insan vücudunun gerçekleştirdiği en karmaşık işlerden biridir. Bir müzik eseri ortaya çıkarmak için yapılan çalışmalar, tekrarlı ince motor beceriler ve kognitif becerileri geliştirmekle birlikte, kas-iskelet sisteminin kapasitesini de zorlar. Enstrüman çalmak ince karmaşık parmak hareketlerinin duyu-motor programlanması ile hızlı ve tekrarlı kullanımını içerir. Bu hareketlerin doğru bir şekilde, yerinde ve zamanında yapılması, üst düzeyde otomatikleşmeyi ve organizasyonu gerektirir (48). Franz Liszt'in 6. Paganini Etüdü'nde olduğu gibi, dakikada 1800 nota çalmaları için müzisyenlerin kasları, eklemleri ve sinirleri normal fizyolojik fonksiyonlarının ötesinde çalışır (49). Bu nedenle müzikal anlamda belli bir düzeye ulaşmak yoğun ve zorlu bir eğitim gerekir. Enstrüman çalma vücut üzerinde hem fiziksel hem de mental streslere neden olur. Ancak müzisyenlerin uzun yıllar mesleklerinden dolayı karşı karşıya kaldıkları fiziksel problemler ne sanat; ne de tıp çevrelerince yeterince dikkate alınmıştır. Fakat bu problemler, sporda olduğu gibi tıbbın, müzisyenler için de destekleyici bir alan olması gerektiğini gündeme getirmektedir (2). Müzik yapmak,

zihinsel bir eylem olduğu kadar herhangi bir spor dalını gerçekleştirmede olduğu gibi bir takım bedensel yapıların basit ve karmaşık hareketleriyle gerçekleşir. Her iki meslek grubu da farklı Őekillerde ve Őiddette de olsa hızlı, kapsamlı ve kondüsyon gerektiren hareketleri içerir. Ayrıca her iki grup da performanslarını bedenlerini kullanarak sergilerler (50-52).

2.6.1. Müzisyenler ve Ağrı

Fry, insan vücudundaki tüm dokuların bir dayanıklılık sınırı olduğunu, akut veya kronik zorlanmaların ağrıya yol açtığını belirtmiştir (52,53). Fakat müzisyenlerin ağrı eşiği oldukça yüksektir. Çünkü ağrı, fiziksel yüklenmenin fazla olduğu bu meslekte yaygın olarak hissedilir. Müzisyenler ağrıyı normal kabul edip, içlerinin bir parçası olarak gördükleri için bu durumdan fazla endişe duymazlar. Müzisyenlerin ağrı Şikayetleri genellikle performans sonrası ortaya çıkmakta, ancak patoloji ilerlediğinde enstrüman alınmadığı zamanlarda da görülebilmektedir.

Müzisyenlerde ortaya çıkan kas-iskelet sistemi problemleri genellikle kas, tendon, sinir ve ligamentleri etkileyen yumuşak doku yaralanmaları Őeklinindedir. Bu yaralanmalar ağrı, kuvvet azlığı ve duyu değişikliklerine yol açarak enstrüman almayı imkansız hale getirebilir (3).

Literatürde, piyanistler ve yaylı enstrüman çalan müzisyenler fiziksel rahatsızlıklarla karşılaşma riski en fazla olan müzisyenler arasında yer almaktadırlar. Şikayetler, asimetrik postürden dolayı yaylı ve piyano gibi klavyeli enstrümanları çalanlarda en çok, vurmali enstrümanları çalanlarda ise en azdır. Ziporyn, yaylı enstrüman çalanların en çok boyun-omuz ve sırt bölgesi ile el bileğindeki sertlik, ağrı ve spazmdan Őikayet ettiğini belirtmiştir (55). Rosen (56), müzisyenler arasında boyun-omuz bölgesinde miyofasial ağrı sendromuna sık rastlandđını bildirmiştir. Grieco ve diğ. (57), piyano öğrencilerinin %53'ünde boyun ve sırt , %20'sinde ise omuz ve üst trapez kas ağrısı Şikayetleri olduğunu belirlemiştir.

Yaylı enstrüman çalan müzisyenlerde, enstrümanı çalmak için gerekli güç kullanımından, enstrümanı desteklemek için gerekli spesifik çalma postürlerinden ve uzun süreli, aşırı zorlayıcı tarzda çalışmalardan dolayı boyun ve omuz ağrısı sıklıkla

görülmektedir (58,59). Yaylı enstrüman çalma uygunsuz ve asimetric postürlerde kol, el ve parmakların kontrollü ve yeterli hareketlerini gerektirir (60). Yaylı enstrüman çalan müzisyenlerde yapılan bazı EMG çalışmalarında, trapez kasının bu müzisyenlerde çalma esnasında bilateral olarak aktif ve diğer boyun ve omuz kaslarına göre kassal gerilim ve ağrıya daha yatkın olduğu gösterilmiştir (61). Keman veya viyolayı tutmak için gerekli olan statik baş pozisyonu da boyun ağrısının neden olabilir. Sırt ve omuzda ağrı problemlerine özellikle yaylı enstrüman çalanlarda daha sık rastlanmaktadır (62).

Keman sanatçılarında görülen sol omuzdaki statik yüklenme, sol el ve sağ üst ekstremitedeki tekrarlı yüklenme üst ekstremitelerde bilateral olarak ağrının oluşmasına neden olur. Aynı zamanda servikal omurganın uzun süreli değişken şiddetlerdeki yüklenmelerden (sol yana doğru fleksiyon ve rotasyon pozisyonunda) etkilenmesi erken spinal dejeneratif değişikliklere ve boyun ağrısına neden olabilir (63). Keman sanatçılarında bu tür problemlere yatkınlığı artıran faktörler; zayıf proksimal omuz kuşağı ve skapulotorasik eklem stabilitesi, etkin olmayan kas kullanımı, kötü duruş ve kötü tekniktir (63,64).

Philipson ve diğ. (65) tarafından yapılan çalışmada, boyun-omuz bölgesinde performansla ilişkili ağrısı olan yaylı enstrüman çalanlar ile asemptomatik müzisyenlerde bilateral trapezius, deltoid, biceps, triceps kaslarının kantitatif EMG sonuçları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, ağırlı grupta EMG aktivitesinin bilateral trapez, sağ deltoid ve sağ biceps kaslarında anlamlı ölçüde yüksek olduğu, ağırlı grubun enstrüman çalma esnasında bu kas gruplarını daha büyük bir güç harcayarak kullandıkları bulunmuştur.

Piyano gibi klavyeli enstrüman çalan müzisyenlerde ağrının nedeni; boyun-omuz kuşağı ve üst ekstremitenin uzun süreli statik pozisyonlarda kalmasına bağlı olarak geliştirilen postural adaptasyonlardan olabilir. Piyanistin aldığı postür, bilgisayar kullanıcılarının aldığı çalışma postürüyle benzerdir. Piyanistin tuşlara ve ellerine bakmak için başın öne ve aşağıya doğru almış olduğu pozisyon, notalara bakmak için ise başın tekrarlı olarak yukarıya doğru hareketi boyun ve sırt bölgesindeki ağrıdan sorumludur. Uzun süreli olarak uygunsuz ve zorlayıcı postürlerin sürdürülmesi kaslara giden kan akımını azaltacağından kassal ağırlı problemlere neden olmaktadır (47, 66).

2.6.2. Müzisyenler ve Performans Sırasındaki Yorgunluk

Müzisyenler performans sırasında tekrarlayıcı, karmaşık ve yüksek hızda yapılan üst ekstremite hareket paternlerinin kontrollü bir şekilde üstesinden gelmek zorundadırlar (67). Bazı enstrümanların çalınması eklemlerin, omurga kaslarının ve üst ekstremitelerin statik ve zorlu pozisyonlarını gerektirir. Tüm bu faktörler, müzisyenlerde kas yorgunluğunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (68). Yorgunluk, kişinin çalma performansını sınırlandıran ve etkileyen ana faktörler arasındadır. Müzisyenin yorulmadan uzun süre aynı performansı gösterebilmesi de dayanıklılık kapasitesi ile orantılıdır (50,51). Hartsell ve Tata (69) çalışmalarında; kas-iskelet sistemine ait problemlerin oluşmasında kuvvet gerektiren tekrarlı hareketlerin, bozuk statik postürün ve yorgunluğun güçlü risk faktörleri olduğunu vurgulamıştır.

2.6.3. Enstrüman Çalma Biyomekaniği

2.6.3.1. Postür

Müzisyenler, enstrümanlarını çalarken vücutlarını rahatsız bir biçimde ve kötü postürde saatlerce, günlerce hatta yıllarca tutmaları gerektiğini düşünürler (70). İdeal postür, minimal enerji harcaması ile vücuda minimum stres yüklenen postürdür. Kötü postür ise kişiler için yetersiz bir postür olup, kaslarda meydana gelen fazla kasılma ve kompensasyon, gereksiz enerji kaybına yol açmaktadır. İdeal postür prensibi, genel populasyon için önemli olmakla beraber tekrarlayıcı ve yüksek derecede stereotip hareketler ile kas iskelet sistemlerini düzenli olarak stres altında tutan müzisyenler için çok daha önemlidir (55,71).

Enstrüman çalmanın postür üzerine uzun dönem etkileri de vardır. Başka bir ifadeyle, müzisyenler her zaman enstrümanlarının etkinliği konusunda endişe duymuşlardır, fakat enstrümanın kendisini nasıl etkileyeceği değil, kendisinin enstrüman üzerindeki etkisine yoğunlaşmışlardır. Çalan kişi ile enstrüman arasındaki ilişki hep tek yönlü olmuştur ve adapte olan taraf daima müzisyendir (72). Örnek olarak; Niccolo Paganini gibi profesyonel müzisyenler incelendiğinde, standart dışı bir yapıya ve postüre

sahip oldukları veya normal yapılarını zorlayarak normal sınırların dışına çıkıncaya kadar çalıştıkları görülmektedir. Bunun bir sonucu olarak da oldukça fazla mesleki kaynaklı kas-iskelet sistemine ait problemler ortaya çıkmaktadır (52,73). Paganini'deki asıl gerçek, onun tuhaf bir fiziği, anormal bir kemik ve iskelet yapısı ile bir tür bağ dokusu hastalığının olduğudur ve başkası için sorun yaratacak eklem yapısı onun virtüozitesinin ana kaynağı olmuştur (66).

Müzisyen ve müzisyen olmayanların karşılaştırıldığı bir çalışmada, keman çalanlarda sol omzun sağa göre daha yukarıda olduğu ve sağ üst ekstremitenin sola göre daha uzun, viyola çalanlarda sol orta parmağın daha uzun, viyolonsel çalanlarda sol elin daha uzun, arp çalanlarda her iki elin web aralığının dar olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada; keman sanatçılarında %9, kontrbas sanatçılarında ise %15 oranında, sol omuzda internal rotasyon kaybı olduğu, kemancılarda sol omuzun sağdan daha yüksek ve sağ üst ekstremitenin sol üst ekstremiteden daha uzun olduğu bulunmuştur. Arp sanatçılarının %56'sında azalmış torasik kifoz ve skapular çıkıntı (%45) veya skolyozu içeren hafif spinal deformiteler, kemancılar, çellistler ve gitar çalanlar arasında ise büyük oranda lumbal, torasik veya torakolumbal skolyoz saptanmıştır. Ayrıca müzisyenlerde bilateral biceps brachii, subscapularis ve supraspinatus kaslarının maksimum kuvvet ve endurans seviyesinde olduğu belirtilmiştir (62).



Şekil 2.6.3.1.1. Keman çalma postürü (109).



Şekil 2.6.3.1.2. Piyano çalma postürü (110).

2.6.3.2. Yaylı Enstrüman Çalma Biyomekaniği

Yaylı enstrüman çalan müzisyenler, farklı teller üzerine farklı pozisyonlarda basınç uygulamak ve doğru notaları çalabilmek için medial dört parmağın interfalengeal (İF) ve metakarpofalengeal (MKF) eklemlerini fleksiyona getirirler.

Keman çalan müzisyenin sağ eli, omuzun horizontal abduksiyon ve adduksiyon hareketleri ile yayı tellerde kaydırıp telleri titreştirir ya da bilek ekstansiyonda İF ve MKF eklemler fleksiyonda iken direkt parmak ucu ile tellere vurur. Enstrüman, sol elin başparmağı ve diğer parmakları arasında, diğer uçta da sol omuz ve mandibulanın sol inferior kenarı arasında dengelenir. Çalarken dişler genellikle mandibulayı stabilize etmek ve sağa kaymayı önlemek için sıkılır. Sol omuzda abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketi vardır. Bu sırada omurga, kifoz veya lordoza kaçmadan dik tutulmalıdır (71,74).

Keman ve viyola, sol klavikular fossada brakial pleksus üzerinde taşınır. Sol omuz eksternal rotasyonda, sol önkol supinasyonda, sol elbileği fleksiyondadır. Sol elin parmakları performans sırasında fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerini tekrarlamaktadır. Başparmak, 3.parmak karşısında ve abduksiyondadır. Sağ omuz internal rotasyonda, ön kol pronasyondadır. Sağ el bileği, fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini

ard arda tekrarlamaktadır. Sağ elin parmakları hafif fleksiyonda, başparmak abduksiyonda 3. parmağın karşısındadır ve yayı taşımaktadır (71).

Viyolonsel ve kontrbas ise; sağ ve sol el yukarıdaki sistemde çalışacak şekilde, ancak sol omzun internal rotasyonu ile çalınır. Keman ve viyoladan daha büyük olan viyolonsel ve kontrbas dizler arasında desteklenmektedir (64,71).

Vertikal pozisyonları nedeniyle, keman ve viyolanın horizontal pozisyonundan farklı olarak, yerçekimi kuvvetine karşı yayın kontrolü ve büyük enstrümanın tellerini indirmek için daha fazla güç gerekir. Her ne kadar büyük kas gücü gerekse de sağ omuzda daha az abduksiyon ve daha az hız gerekir. Bu da üst ekstremitte yaralanmalarının şiddetini keman ve viyolacılara göre azaltıcı bir faktördür. Ancak zayıf oturma postürüne bağlı ikincil olarak gelişen üst ekstremitte problemleri sık görülür (64). Klasik gitar çalanlarda; genellikle sağ üst ekstremitte için parmakların tutma ve çekme hareketleri söz konusudur. Sol tarafta ise el bileği aşırı fleksiyonda ve aşırı parmak hareketleri yapmaktadırlar (75).

Özellikle keman, viyola gibi enstrümanları çalmada primer rol oynayan kaslar servikal bölge -omuz kuşağı ile üst ekstremitte kaslarıdır. Keman, viyola, viyolonsel gibi asimetric postürü gerektiren enstrümanları kullanan müzisyenlerde zorlu postür, kolumna vertebralis ve ilgili ekstremiteler üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Yaylı enstrüman çalanlarda en çok boyun, omuz ve skapular kaslar etkilenmektedir (53).

2.6.3.3. Klavyeli Enstrüman: Piyano Çalma Biyomekaniği

Klavyenin ortasında çalan piyanist ideal olarak; sol ayak düz ve yerde, sağ topuk rahatça yere değerken sağ ön ayak pedal üzerinde olacak şekilde piyano merkezinin hafif sağına doğru oturmalıdır. Belde anterior pelvik tilt, omuzlar nötral ile en az 15 derece arası abduksiyonda ve nötral ile 20–25 derece arası internal rotasyonda, dirsekler 110–120 derece fleksiyonda, bilek nötral ile hafif fleksiyon arasında ve nötral ile 21 derece arası ulnar deviasyonda ve metakarpofalangeal ve interfalangeal eklemler hafif fleksiyonda olmalıdır. Çalma pozisyonunda el bileğinin orta pozisyonda olması için ön kollar çoğunlukla piyano ile aynı seviyede olmalıdır. Piyano çalarken omuz ve kol birlikte hareket etmelidir (64, 71, 76).

Piyano gibi klavyeli enstrümanları çalarken kolların öne doğru pozisyonda kullanımı, omuzların protraksiyonu, başın öne doğru tilti ve düzensiz-yüzeyel solunum paternleri tipik risk faktörlerindedir. Servikal paraspinal, omuz ve üst sırt bölgesindeki artmış kassal gerilim ve ağrı, birçok müzisyen tarafından piyano çalmanın kaçınılmaz sonucu olarak düşünülmektedir (76-78). Baş ve omuzların öne doğru yer değiştirdiği gevşek postürün uzun süreli olarak sürdürülmesiyle zamanla posteriordaki skapular stabilizatör kasların boyu uzayarak zayıflar ve pektoral kaslar ise daha kuvvetli duruma geçer (79,80).

3.BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Genç erişkin müzisyenlerde gövde ve üst ekstremitte stabilite ve endüransının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla planlanan bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi ve Başkent Üniversitesi Devlet Konservatuvarı müzisyenlerinin katılımı ile Başkent Üniversitesi Ümitköy Polikliniği'nde gerçekleştirildi.

Bu çalışmaya, Hacettepe Üniversitesi ve Başkent Üniversitesi Devlet Konservatuvarı öğrenci ve öğretim üyeleri arasından dahil edilme kriterlerine göre seçilen ve bilinen herhangi bir sağlık sorunu olmayan 18-35 yaşları arasındaki gönüllü müzisyenler dahil edildi.

Dahil edilmeme kriterleri

1. Ağrısı üst ekstremitteye yansıyan ve performansı engelleyecek düzeyde servikal disk semptomları olanlar,
2. Üst ekstremitte performansı engelleyecek düzeyde sinir sıkışma semptomları olanlar,
3. Ciddi nörolojik semptomları olanlar,
4. Testlerin algılanmasında sorun olanlar çalışmaya alınmadı.

Çalışmaya 25 keman ve 25 piyano çalan toplam 50 müzisyen katıldı. Tüm gönüllü bireylere öncelikle yapılacak çalışmanın amacı ve hedefleri hakkında yaklaşık 45 dakikalık bir seminer düzenlendi. Çalışmanın içeriği Aydınlatılmış Onam Formu doğrultusunda detaylı olarak anlatıldı. Formun katılımcı tarafından imzalanmasının ardından bireyler değerlendirmeye alındı. Her bir bireyin anketle birlikte değerlendirilmesi sırasında geçen toplam süre yaklaşık 30-35 dakika olarak kaydedildi.

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü araştırma projesi olarak Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nun LUT12/86 - 39 karar numarası ile kabul edildi.

3.2. Yöntem

Çalışmaya alınan bireylere aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapıldı.

- Fiziksel özellikler
- Hikâye
- Postür
- Ağrı
- Performans sırasında algılanan yorgunluk düzeyi
- Derin gövde kasları ve derin servikal fleksörlerin stabilizasyon kuvveti
- Gövde kaslarının endüransı
- Üst ekstremitenin endüransı
- Skapular stabilite
- Eklem mobilitesi

3.2.1. Fiziksel özellikler

Aydınlatılmış Onam Formu'nu imzalayan gönüllü bireyler değerlendirmeye alındı. Çalışmaya alınan bireylerin cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı ve boy uzunlukları kaydedildi, vücut kütle indeksleri (VKI) hesaplandı.

3.2.2. Hikâye

Çalışmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri, çaldığı enstrüman/lar, enstrüman çalma profilleri (enstrüman değişikliği yapıp yapmadığı, yaptı ise nedeni, günlük ve haftalık enstrüman çalma süreleri, enstrüman çalma sırasında dinleme arası verip vermediği, ara veriyorsa kaç saatte bir verdiği, enstrüman çalmadan önce ısınma egzersizi yapıp yapmadığı, çalmaya bağlı kas-iskelet bozukluklarıyla ilgili risk faktörleri, enstrümental performans sırasında algılanan zorluk düzeyleri değerleri anket aracılığı ile kaydedildi.

3.2.3. Postürün Değerlendirilmesi

Bireylerden kendilerini rahat hissettikleri pozisyonda kollar gövde yanında sarkık olacak şekilde ayakta durmaları istendi. Anterior, posterior ve lateralden olmak üzere statik postür analizi yapıldı (81). Belirlenen postural hatalar kaydedildi.

3.2.4. Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrı Frekansı

Bireylerin rutin olarak (sınav/performans/prova olmaksızın) geçirdikleri bir hafta içerisinde ve sınav/ performans/prova ile geçen bir hafta içerisinde kaç defa ağrı hissettikleri soruldu ve alınan cevaplar kaydedildi.

Ağrının Niteliği

Bireylerin performans sırasında hissettikleri ağrının tipi “Kısa-Form McGill Ağrı Anketi” ile değerlendirildi. Ağrının niteliksel yönünü değerlendiren bu anket, ağrının duyuşsal yönünü belirlemek için 11, afektif yönünü belirlemek için ise 4 olmak üzere toplam 15 ayrı sözcükten oluşmaktadır. Bunun yanı sıra ölçümün yapılacağı zamanda hissedilen ağrı şiddeti VAS ile (McGill VAS), değerlendirilen toplam ağrı şiddeti ise 6 puanlık likert tipi skala ile ölçülmektedir. Bu skalada “0” ağrı yok, “5” dayanılmaz ağrı olarak tanımlanmaktadır. Anketin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği bulunmaktadır (82,83).

Algılanan Ağrı Şiddeti

Bireylerin ağrı şiddeti “Vizüel Analog Skalası” (VAS) ile değerlendirildi. Bireylerden, 10 cm’lik yatay bir çizgi üzerinde ağrılarını hissettikleri noktayı işaretlemeleri istendi. İşaretleme yapmadan önce kişilere, ayrıntılı olarak ne yapmaları gerektiği anlatıldı. Bireylerin 60 dakikalık provalarının hemen ardından algıladıkları ağrı şiddetini belirlemek için ve istirahat sırasındaki ağrı şiddetini belirlemek için olmak üzere ayrı ayrı değerlendirildi. Daha sonra her iki değerlendirme için de, işaretlenen noktanın 0 noktasına uzaklığı ölçülerek, santimetre (cm) cinsinden kaydedildi (84).

Ağrının Lokalizasyonu

Bireylerin hissettikleri ağrının yeri vücut diagramı üzerinde belirlendi. Margolis ve diğ. (85) tarafından 45 bölgeye ayrılan vücut diagramı üzerinde eklemler gösterilmediği için diyagram 57 parçaya bölünerek modifiye edilmiş şekli ile kullanıldı.

Bireyler bu diagram üzerinde ağrı hissettikleri bölgeleri işaretlediler ve bu bölgeler kaydedildi.

3.2.5. Performans Sırasında Algılanan Yorgunluk Düzeyinin Değerlendirilmesi

Bireylerin performans sırasında algıladıkları yorgunluk düzeyi “ Borg Yorgunluk Skalası” kullanılarak kaydedildi (86). Bu skala bireylere 60 dakika süren provalarının hemen ardından kişilerin performansları sırasında algıladıkları genel yorgunluk düzeyini belirlemek amaçlı kullanıldı. Bireylerden hissettikleri yorgunluk düzeyini 0 ile 10 arasında değerlendirmeleri istendi.

3.2.6. Derin Gövde Kaslarının ve Derin Servikal Fleksör Kasların Stabilizasyon Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Bireylere lumbopelvik stabilite için gerekli olan Multifidus ve Transversus Abdominus kaslarını aktive eden hareketler önceden öğretildi. Hareketlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için istenen kontraksiyon, kasın origo ve insersiyolarının gösterildiği şemalar ile anlatıldı. Kasların temel anatomileri ve fonksiyonları şemalarla örneklenerek, yapılması istenen hareket için yardım sağlandı. Derindeki kaslar için “korse” benzetmesi yapılarak fonksiyonlarının anlaşılması pekiştirildi. Bu kas gruplarının değerlendirilmesinde kullanılan “*The Stabilizer Pressure Biofeedback Unit*” aleti hakkında ölçümlerden önce bireylere gerekli bilgi verildi ve öğrenme amaçlı birkaç deneme yapıldı. Bu alet Chattanooga Group, Inc. firmasına aittir (seri no:5338276, üretim yeri: U.S) (Şekil 3.2.6.1).

“*The Stabilizer Pressure Biofeedback Unit*” (stabilize edici basınç biofeedback aleti) (PBU); Avustralya Queensland Üniversitesi’nden Fizyoterapist Gwendolen Jull tarafından tasarlanan ve hava doldurularak basınç uygulanan bir hücredeki basınç değişimini kaydeden bir alettir. Bu alet aktivite sırasında, başta omurga hareketleri olmak üzere vücut hareketlerinin algılanmasını sağlar. Bir basınç hücresine bağlı kombine bir manometre/şişirme balonundan oluşur. Bu alet kas eğitimi için kullanıldığı gibi, lumbopelvik bölge ve derin servikal fleksör kaslarının stabilitelerinin ölçümünde de

kullanılmaktadır (87-90). Kontraksiyonu devam ettirebildiği süreyi ölçmek için kronometre kullanıldı ve süre saniye (sn) cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.2.6.1. Pressure Biofeedback Unit

Transversus Abdominus Kasının Değerlendirmesi

Bireylerden manipulasyon yatağı üzerine, başlarını bir tarafa çevirerek yüzüstü yatmaları istendi. Üç bölmeli basınç hücresi abdominal bölgenin alt kısmına ve spina iliaca anterior superior (SIAS)'ların ortasına denk gelecek şekilde yerleştirildi. Manometrenin basıncı 70 milimetre-civa (mmHg) 'ya ayarlandıktan sonra bireylerden nefes tutmadan, yavaşça, öğretilen şekilde Transversus Abdominus kasını kasmaları istendi. Bu sırada hastanın pelvik tilt ya da gövde fleksiyon yapmamasına dikkat edildi (Şekil 3.2.6.2). Basıncıdaki değişim mmHg cinsinden, kontraksiyonu koruyabildiği süre ise sn cinsinden kaydedildi.

Testin başarılı kabul edilmesi için basıncın 6-10 mmHg azalması gerekmektedir. Basıncıta 2 mmHg'den daha az azalma olması, bir değişiklik olmaması veya basıncıdaki artış, bu kaslardaki yetersizliği işaret etmektedir (91).



Şekil 3.2.6.2. M. Transversus Abdominus'un PBU ile değerlendirilmesi

Transversus Abdominus ve Lumbal Multifidus Kaslarının Değerlendirmesi

Bireylerden manipulasyon yatağı üzerine başlarını bir tarafa çevirerek ve dizleri fleksiyonda olacak şekilde sırtüstü uzanmaları istendi. Aletin basınç hücresi lumbal vertebraların altına ve spina iliaca posterior superior (SİPS)'lerin ortasına denk gelecek şekilde yerleştirildi. Manometrenin basıncı 40 mmHg'ye kadar şişirildikten sonra, bireylerden, daha önce öğretildiği şekilde, hiçbir omurga veya pelvis hareketi olmaksızın abdominal duvarı içeri doğru çekmeleri istendi (Şekil 3.2.6.3). Basınçtaki değişim mmHg ve kontraksiyonun korunabildiği süre sn olarak kaydedildi.

Basıncın 40 mmHg'de hiçbir kompensasyona izin verilmeden tutulması halinde, test başarılı kabul edilmektedir aksi takdirde bu kasların yetersizliğini işaret etmektedir (91).



Şekil 3.2.6.3. M.Transversus abdominus ve M. Multifidus ko-kontraksiyonunun PBU ile değerlendirilmesi

Derin Servikal Fleksör Kasların Değerlendirilmesi

Bireyler manipulasyon yatağı üzerine dizlerini fleksiyona getirerek sırtüstü uzandılar. Daha sonra aletin basınç hücresi şişirilmeden suboksipital bölge altına yerleştirildi. Basınç hücresinin alt servikal bölgeye kaymamasına dikkat edilerek manometre 20 mmHg'ye kadar şişirildi. Bireylerden “evet” der gibi başlarını kaldırmadan çenelerini boyunlarına doğru bastırmaları istendi (Şekil 3.2.6.4). Basıncıdaki değişim mmHg ve kontraksiyonun korunma süresi sn olarak kaydedildi.

Basıncın 6-10 mmHg kadar artırılabilmesi halinde test başarılı kabul edilmektedir, aksi takdirde bu kasların yetersizliğini işaret etmektedir (88).



Şekil 3.2.6.4. Derin servikal fleksör kasların PBU ile değerlendirilmesi

3.2.7. Gövde Kas Endüransının Değerlendirilmesi

Anterior gövde kas endüransının değerlendirilmesi için bireylerden manipulasyon masası üzerine, kalça ve diz 90 derece fleksiyonda olacak şekilde sırtüstü yatmaları istendi. Eller her iki omuzda çapraz şekilde pozisyonlanarak ve pelvisin nötral pozisyonunu koruyarak; servikal bölge ve üst gövdeyi mümkün olduğunca fleksiyona getirmeleri istendi (Şekil 3.2.7.1). Test için gerekli pozisyon bozulmadan geçen süre kronometre ile sn cinsinden kaydedildi (92).



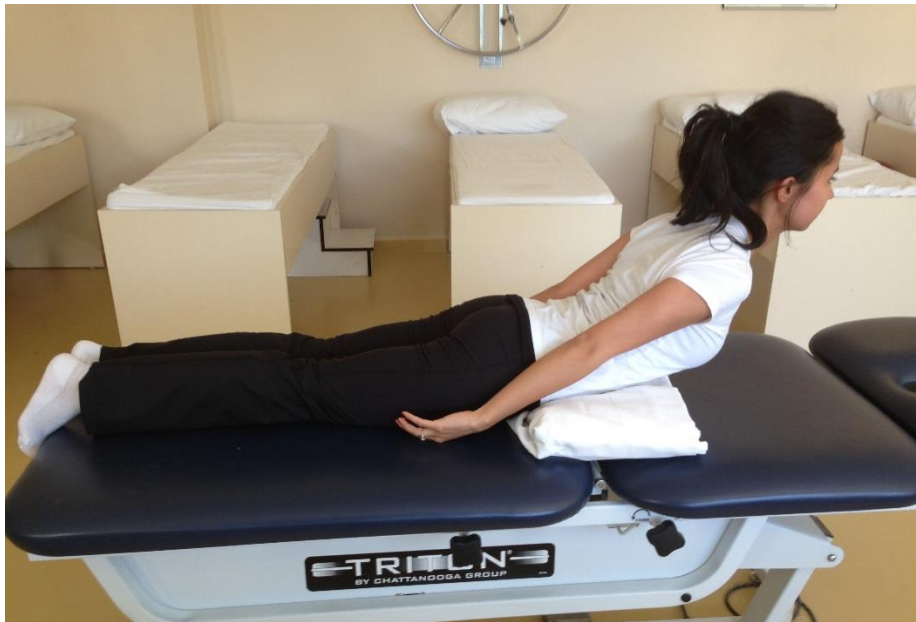
Şekil 3.2.7.1. Anterior gövde kasları endurans ölçümü

Lateral gövde kas enduransının değerlendirilmesi için ise bireylerden yere serilen mat üzerinde detaylı olarak tarif edilen “horizontal lateral köprü test pozisyonu”nu almaları istendi. Bu pozisyon için yan yatmaları ve alt ekstremitelerini (üstteki bacak önde olacak şekilde) tam ekstansiyona getirmeleri söylendi. Üstte kalan kol göğüs üzerinden çaprazlanarak diğer taraf omuz üzerinde pozisyonlandı. Bireylerden önkol ve ayak bileği üzerinde pelvis ile gövde horizontalleşene kadar kalkmaları istendi (Şekil 3.2.7.2). Test her iki taraf lateral gövde kasları için ayrı ayrı değerlendirildi. Pozisyonun korunabildiği süre sn cinsinden sağ ve sol taraf için kaydedildi (93-95).



Şekil 3.2.7.2. Sağ ve sol lateral gövde kasları endurans ölçümü

Posterior gövde kas enduransının değerlendirilmesi için, bireylerin yere serilen mat üzerine yüzüstü pozisyonda uzanmaları istendi. Alt abdominal bölge çok ince bir yastık ile desteklendikten sonra; pelvis ve torakal bölgenin nötral düzgünlüğü korunarak sternumun yerden kaldırılması istendi (92). Bu sırada servikal bölgenin bir miktar fleksiyonda olmasına dikkat edildi (Şekil 3.2.7.3). Test pozisyonunun korunabildiği süre sn cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.2.7.3. Posterior gövde kas endurans ölçümü

3.2.8. Üst Ekstremitte Enduransının Değerlendirilmesi

Üst ekstremitte enduransı modifiye *push-ups* testi ile değerlendirildi. Bu testte bireyler yere serilen mat üzerinde, başlangıç pozisyonu; eller omuz genişliğinde yere konulmuş, omuzlar fleksiyonda, dirsekler tam ekstansiyonda ve dizler fleksiyonda destekli olacak şekilde değerlendirildi. Bireyler başlangıç pozisyonuna yerleştirildikten sonra kolları yere paralel olacak şekilde dirsek fleksiyonu ile gövdelerini yere doğru yaklaştırmaları istendi (96). Bu sırada baş ve gövde pozisyonunun düzgünlüğünün korunması için fizyoterapist tarafından sözel uyarılar verildi (Şekil 3.2.8.1). Testte 30 sn içerisindeki doğru yapılan hareket sayısı kaydedildi.



Şekil.3.2.8.1. Modifiye push ups testi (başlangıç ve bitiş pozisyonları)

3.2.9. Skapular Stabilitenin Değerlendirilmesi

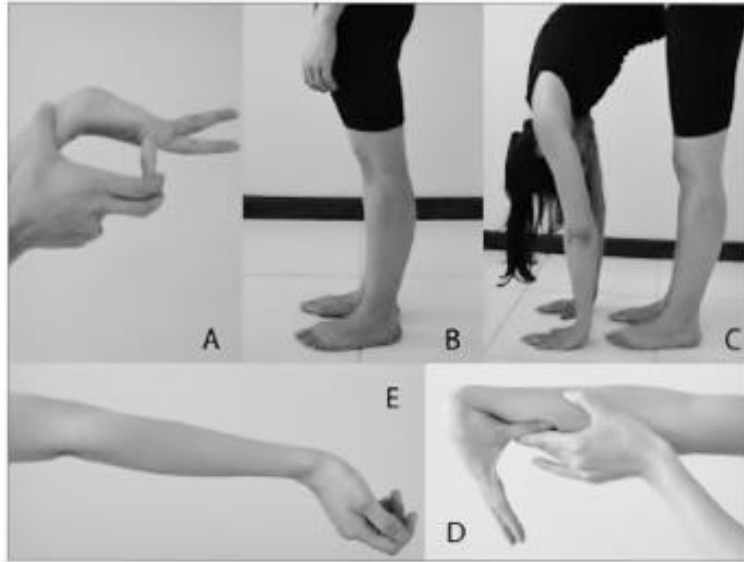
Skapular stabilite, Kendall ve diğ. (97) tarafından serratus anterior kasını değerlendirmek için tanımlanan kas testi pozisyonu kullanılarak ve skapulanın bu sırada aldığı pozisyon gözlemlenerek değerlendirildi. Bireylerden duvarın veya kapının önünde, kollar 90 derece fleksiyonda, dirsekler tam ekstansiyonda iken ellerini duvara koymaları ve ayakta durmaları istendi. Daha sonra dirence karşı (duvar veya kapı) öne doğru itme hareketi yapmaları söylendi (Şekil 3.2.9.1). Bu sırada skapular pozisyon gözlemlendi. Serratus anterior kas kuvvet yetersizliğinde görülen skapulanın toraks üzerinde mediale kayması ya da “*skapula alata*” olarak bilinen skapulanın medial kenarının posterior protrüzyonu gibi skapulanın anormal hareketleri yetersiz skapular stabilite olarak kaydedildi.



Şekil 3.2.9.1. Skapular stabilite değerlendirilmesi

3.2.10. Eklem Mobilitesinin Değerlendirilmesi

Eklem mobilitesi, Carter ve Wilkinson tarafından geliştirilen standart protokolün Beighton tarafından modifiye edilmiş şekli ile değerlendirildi. Elde küçük parmağın 90 dereceden fazla ekstansiyonu, dirsek ekleminin hiper ekstansiyonu, başparmağın kol iç yüzüne opozisyonu ve diz ekleminin hiperekstansiyonu parametreleri bilateral olarak “var – yok” şeklinde değerlendirildi. Avuç içlerinin bacaklar birbirine bitişik yere değdirilmesi parametresi ile birlikte toplam puanlama her “var” koşuluna 1 puan verilerek 9 üzerinden yapıldı (Şekil 3.2.10.1). Beighton puanı 5 ve üstü olan bireylerin, eklem hipermobilitesine sahip oldukları kabul edildi (98, 99).



Şekil 3.2.10.1. Modifiye Beighton Eklem Hiper MOBİLİTESİ Testi.

A) Küçük parmağın 90°’den fazla ekstansiyonu, B) Diz eklemi hiperekstansiyonu, C) Avuç içlerinin yere değdirilmesi, D) Başparmağın kol iç yüzüne opozisyonu, E) Dirsek hiperekstansiyonu- Pasinato ve diğ. (100)’den alınmıştır.

3.3 İstatistiksel Yöntem

Çalışmanın sonunda elde edilen bulgular, istatistik programı SPSS (Version 17, Chicago IL, USA) kullanılarak analiz edildi. Çalışmada kesikli ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama±standart sapma, minimum- maksimum, sayı ve yüzdelik dilim) verildi. Bağımsız iki grup arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde parametrik test ön şartlarının sağladığı durumda “Bağımsız Gruplarda t Testi”; sağlamadığında ise “Mann Whitney –U Testi” kullanıldı. İki kesikli değişken arasındaki ilişkileri belirlemek için “Ki-Kare Testi” kullanıldı. Değişkenler parametrik test önkoşullarını sağladığı zaman korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar “Pearson Testi” ile hesaplandı. Değişkenler parametrik önkoşulları sağlamadığında, değişkenler arası ilişkiler için korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar “Spearman Testi” ile hesaplandı. Değişkenlerden birinin sürekli ya da kesikli diğerinin niteliksel olduğu durumlarda ise korelasyon katsayıları ve anlamlılıklar “Eta Analizi” ile hesaplandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi (101).

4.BULGULAR

Çalışmaya 25'i keman, 25'i piyano çalan, toplam 50 gönüllü müzisyen katılmıştır. Bu çalışmaya katılan bireylere çalışma hakkında bilgi verildikten sonra, gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, uygun istatistiksel yöntemlerle analizi edilmiştir.

4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen 50 bireyin (31 kadın, 19 erkek), yaş ortalaması 25.44 ± 4.81 yıldır (18- 35 yıl). Tüm bireylerin ortalama boy uzunluğu 167.22 ± 6.72 cm, vücut ağırlığı 62.24 ± 9.88 kg ve vücut kütle indeksi (VKI) değerleri 22.16 ± 2.59 kg/m² olarak bulunmuştur. Kullanılan enstrüman tipine göre bireylerin fiziksel özellikleri, Tablo 4.1.1'de sunulmuştur. Grupların, fiziksel özellikler açısından benzer olduğu saptanmıştır ($p>0.05$), (Tablo 4.1.1).

Tablo 4.1.1. Bireylerin fiziksel özellikleri.

Fiziksel Özellikler	Keman Çalanlar (n=25)	Piyano Çalanlar (n=25)	Bağımsız Gruplarda t- Testi	
			t	p
	X± SS	X± SS		
Yaş (yıl)	24.24 ± 4.01	26.64 ± 5.32	1.800	0.078
Boy (cm)	166.64 ± 7.29	167.80 ± 6.19	0.606	0.547
Vücut Ağırlığı (kg)	60.72 ± 9.53	63.76 ± 10.19	1.089	0.282
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	21.76 ± 2.31	22.57 ± 2.84	1.107	0.274

Bireylerin %88'inin dominant üst ekstremitesinin sağ olduğu ve %12'sinin sol olduğu bulunmuştur. Bireylerin cinsiyet ve dominant üst ekstremitelerine ait tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı, Tablo 4.1.2'de yer almaktadır.

Tablo 4.1.2. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri.

Tanımlayıcı Özellikler	Keman Çalanlar (n=25)		Piyano Çalanlar (n=25)	
	n	(%)	n	(%)
Cinsiyet				
Kadın	16	(64)	15	(60)
Erkek	9	(36)	10	(40)
Dominant üst ekstremit				
Sağ	25	(100)	19	(76)
Sol	-	(0)	6	(24)

4.2. Bireylerin Özgeçmişlerine Ait Bulgular

Çalışmaya alınan tüm müzisyenlerin %56'sında, enstrüman çalmaya bağlı kas iskelet sistemi problemleri bulunmaktadır. Bireylerin %26'sında servikal disk hernisi (üst ekstremitere yayılan ağrısı ve nörolojik defisiti olmayan), %10'unda lateral epikondilit, %8'inde lumbal disk hernisi, %6'sında miyofasiyal ağrı sendromu, %4'ünde karpal tünel sendromu ve %2'sinde torasik outlet sendromu bulunmaktadır. Keman çalanların, %36'sı daha önceden fizyoterapi ve rehabilitasyon görmüş, %8'i ilaca ve %4'ü akupunktura başvurmuştur. Piyano çalanların, %52'si fizyoterapi ve rehabilitasyon ve %12'si ilaç tedavisi görmüştür. Bireylerin enstrüman kullanımına bağlı tanımlı problemleri, Tablo 4.2.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.2.1. Müzisyenlerde enstrüman kullanımına bağlı problemlerin dağılımı.

Problem	Keman Çalanlar (n=25)		Piyano Çalanlar (n=25)	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)
Servikal disk hernisi	9	(36)	4	(16)
Lumbal disk hernisi	1	(4)	3	(12)
Karpal tünel sendromu	-	(0)	2	(8)
Torasik outlet sendromu	1	(4)	-	(0)
Lateral epikondilit	-	(0)	5	(20)
Miyofasiyal ağrı sendromu	2	(8)	1	(4)

4.3. Enstrüman Çalma Profili

Çalışmaya katılan tüm müzisyenlerin % 98'i dinlenme arası vermekte ve % 60'ı çalmadan önce ısınma egzersiz yapmaktadır. Çalışmaya katılan müzisyenlerin enstrüman çalma profillerine ilişkin bulgular Tablo 4.3.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.3.1. Bireylerin enstrüman çalma profilleri.

Enstrüman çalma profili	Tüm müzisyenler (n=50)	Keman Çalanlar (n=25)	Piyano Çalanlar (n=25)
	X ± SS	X ± SS	X ± SS
Enstrüman çalma süresi (yıl)	15.22 ± 4.32	13.84 ± 3.31	16.60 ± 4.81
Enstrüman ile çalışma süresi (saat/gün)	3.26 ± 0.89	3.08 ± 0.81	3.44 ± 0.96
Enstrüman ile çalışma süresi (gün/hafta)	4.38 ± 1.14	4.36 ± 1.07	4.40 ± 1.22

4.4. Postür Analizi Bulguları

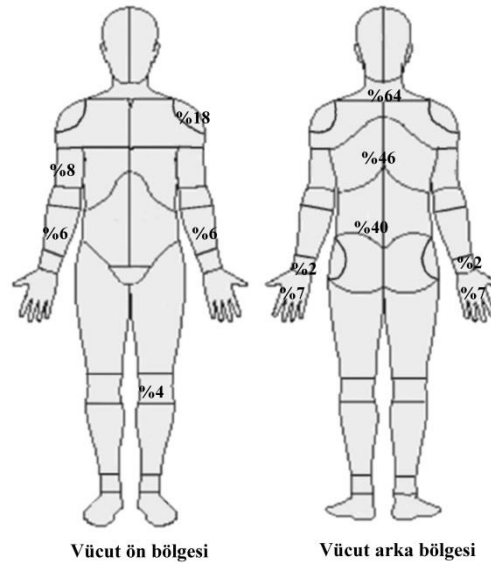
Postür analizleri bulgularine göre tüm müzisyenlerin; %4'ünde başta sağ lateral , %14'ünde başta sola lateral, %32'sinde başta anterior tilt; %10'unda sağ omuzda elevasyon, %42'sinde omuz protraksiyonu, %36'sında torakal kifozda artış, %46'sında lumbal lordozda artış ve %22'sinde fonksiyonel skolyoz olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.4.1. Postür analizi bulgularının her iki grup müzisyende dağılımı.

Postür analizi bulgulari	Keman çalanlar (n=25)		Piyano çalanlar (n=25)	
	n	(%)	n	(%)
Baş sağ lateral tilti	1	(4)	1	(4)
Başın sol lateral tilti	7	(28)	-	(0)
Başın anterior tilti	6	(24)	10	(40)
Sağ omuz elevasyonu	4	(16)	1	(4)
Omuz protraksiyonu	9	(36)	12	(48)
Torakal kifoz artışı	10	(40)	8	(32)
Lumbal lordoz artışı	12	(48)	11	(44)
Fonksiyonel skolyoz	6	(24)	5	(20)

4.5. Bireylerin Vücut Diagramına Göre Ağrı Lokalizasyonları

Tüm bireylerin %64'ü boynun posterior bölgesinde, %46'sı torakal bölgede, %40'ı lumbal bölgede, %18'i sol omuz ekleminde, %8'i sağ kolda, %12'si önkollarda, %14'ü ellerde, %4'ü el bileklerinde ve %4'ü sol dizde ağrı hissettikleri bulunmuştur (Şekil 4.5.1).



Şekil 4.5.1. Tüm bireylerin ağrı lokalizasyonlarının dağılımı.

Gruplar arası ağrı lokalizasyon dağılımındaki fark anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 4.5.1).

Tablo 4.5.1. Gruplar arası ağrı lokalizasyonlarının karşılaştırılması.

Ağrı lokalizasyonu	Keman çalanlar (n=25)		Piyano çalanlar (n=25)		Ki- kare testi	
	n	(%)	n	(%)	X ²	p
Boyun posterioru	19	(76)	13	(52)	3.125	0.077
Torakal bölge	11	(44)	12	(48)	0.081	0.777
Lumbal bölge	8	(32)	12	(48)	1.333	0.248
Sol omuz eklemi	5	(20)	4	(16)	0.136	0.713
Sağ kol	3	(12)	1	(4)	1.087	0.297
Önkollar	2	(8)	4	(16)	0.758	0.384
El bilekleri	-	(0)	2	(8)	2.083	0.149
Eller	5	(20)	2	(8)	1.495	0.221
Sol diz eklemi	2	(8)	-	(0)	2.083	0.149

4.6. Performans Sırasındaki Ağrı ile İlgili Bulgular

Çalışmaya katılan tüm müzisyenlerin ağrı karakteristikleri ile ilgili bulgular Tablo 4.6.1’de gösterilmektedir.

Tablo 4.6.1. Bireylerin ağrı karakteristiklerine ait bulgular (n=50).

Ağrı karakteristikleri	Tüm müzisyenler (n=50)
	X ± SS
VAS-istirahat (cm)	0.83 ± 1.15
VAS- performans (cm)	4.42 ± 1.55
McGill- Duysal ağrı (puan)	5.30 ± 3.87
McGill- Afektif ağrı (puan)	2.86 ± 2.16
McGill- Toplam ağrı (puan)	8.16 ± 5.29
McGill- VAS(cm)	4.23 ± 1.66
McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.56 ± 0.81
Rutin çalışmadaki ağrı sıklığı/hafta	1.28 ± 1.03
Snav, performans ve provadaki ağrı sıklığı/hafta	3.40 ± 1.39

Gruplar, VAS ve McGill ile değerlendirilen ağrı özellikleri açısından benzerdir ($p>0.05$). Rutin çalışma ile geçen bir hafta boyunca hissedilen ağrı sıklığı açısından ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.6.2).

Tablo 4.6.2. Gruplar arası ağrı karakteristiklerinin karşılaştırılması.

Ağrı karakteristikleri	Keman çalanlar (n=25)	Piyano çalanlar (n=25)	Mann- Whitney U testi	
	X ± SS	X ± SS	z	p
VAS-istirahat (cm)	0.69 ± 0.94	0.98 ± 1.34	-0.648	0.517
VAS- performans (cm)	4.43 ± 1.72	4.41 ± 1.40	-0.107	0.915
McGill- Duysal ağrı (puan)	5.12 ± 3.85	5.48 ± 3.96	-0.473	0.637
McGill- Afektif ağrı (puan)	2.68 ± 2.24	3.04 ± 2.16	-0.585	0.558
McGill- Toplam ağrı (puan)	7.80 ± 5.46	8.52 ± 5.20	-0.603	0.547
McGill- VAS(cm)	3.84 ± 1.69	4.62 ± 1.55	-1.476	0.140
McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.48 ± 0.65	0.64 ± 0.95	-0.386	0.699
Rutin çalışmadaki ağrı sıklığı/hafta	0.96 ± 0.88	1.60 ± 1.08	-2.170	0.030*
Sınav, performans ve provadaki ağrı sıklığı/hafta	3.20 ± 1.50	3.60 ± 1.29	-0.944	0.345

* $p<0.05$

4.7. Bireylerin Yorgunluk Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Tüm müzisyenlerin Modifiye Borg Yorgunluk Skalası ile değerlendirilen performans yorgunluk düzeyleri puan ortalaması, 5.88 ± 1.56 'dır. Gruplar, hissedilen yorgunluk düzeyi açısından karşılaştırıldığında, keman çalanlarla piyano çalanlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.7.1).

Tablo 4.7.1. Bireylerin yorgunluk düzeylerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Yorgunluk düzeyi	Keman çalanlar (n=25)		Piyano çalanlar (n=25)		Mann- Whitney U testi	
	Min-Maks	X ± SS	Min-Maks	X ± SS	z	p
	3-8		5.96 ± 1.51	3-8	5.80 ± 1.63	-0.385

4.8. Derin Gövde Kaslarının ve Derin Servikal Fleksör Kasların Stabilizasyon Kuvvetleri ile İlgili Bulgular

Bireylerin, *pressure biofeedback unit* (PBU) ile yapılan değerlendirme bulgularına göre M. Transversus abdominus'a ait basınç farkı 0.56 ± 4.96 mmHg ve enduransı 14.96 ± 9.09 sn; M. Transversus abdominus ile M.Multifidus' a ait basınç farkı 2.12 ± 2.44 mmHg ve enduransı 31.68 ± 18.19 sn; derin servikal fleksör kaslara ait basınç farkı 5.44 ± 2.96 mmHg ve enduransı 28.98 ± 11.23 sn olarak bulunmuştur.

Gövde ile derin servikal fleksör kaslarının stabilizasyon kuvvetleri açısından gruplar arasında, fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.8.1).

Tablo 4.8.1. Gövde kaslarının ve derin servikal fleksör kasların stabilizasyon kuvvet ve enduranslarının gruplar arası karşılaştırılması.

Kaslar	Keman çalanlar (n=25)	Piyano çalanlar (n=25)	Mann-Whitney U testi	
	X ± SS	X ± SS	z	p
MTrA fark (mmHg)	0.52 ± 5.04	0.60 ± 4.99	-0.059	0.953
MTrA enduransı (sn)	13.32 ± 7.31	16.60 ± 10.46	-0.838	0.402
MTrA-MMF fark (mmHg)	2.08 ± 2.41	2.16 ± 2.52	-0.101	0.919
MTrA-MMF enduransı (sn)	28.24 ± 14.78	35.12 ± 20.80	-1.010	0.312
Derin servikal fleksör kasları fark (mmHg)	5.36 ± 3.27	5.52 ± 2.67	-0.166	0.868
Derin servikal fleksör kasların enduransı (sn)	28.20 ± 9.65	29.76 ± 12.78	-0.129	0.899

MTrA= M. Transversus abdominus

MMF= M. Multifidus

4.9. Gövde Kas Enduransına ait Bulgular

Tüm müzisyenlerin gövde kaslarının statik enduransları; anterior için 27.30 ± 15.81 , posterior için 24.84 ± 12.50 sn, sağ lateral için 21.98 ± 13.27 sn ve sol lateral için 22.44 ± 13.06 sn olarak bulunmuştur.

Gruplar arasında gövde kaslarının enduransları bakımından anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.9.1).

Tablo 4.9.1. Gövde kas enduransının gruplar arası karşılaştırılması.

Gövde Kas Enduransı (sn)	Keman çalanlar (n=25)	Piyano çalanlar (n=25)	Mann- Whitney U testi	
	X ± SS	X ± SS	z	p
Anterior gövde kasları	25.04 ± 12.74	29.56 ± 18.36	-0.583	0.560
Posterior gövde kasları	26.04 ± 12.44	23.64 ± 12.70	-0.777	0.437
Sağ lateral gövde kasları	21.84 ± 11.34	22.12 ± 15.21	-0.146	0.884
Sol lateral gövde kasları	22.28 ± 11.68	22.60 ± 14.54	-0.301	0.763

4.10. Üst Ekstremitte Enduransına Ait Bulgular

Bireylerin 30 sn'deki modifiye *push-ups* tekrar sayısı ile değerlendirilen üst ekstremitte enduransları 11.94 ± 3.43 tekrar olarak bulunmuştur. Gruplar üst ekstremitte enduransı bakımından benzer bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 4.11.1).

Tablo 4.10.1. Bireylerin üst ekstremitte enduransına ait bulgular.

Üst ekstremitte enduransı (tekrar/30 sn)	Keman çalanlar (n=25)	Piyano çalanlar (n=25)	Mann- Whitney U testi	
	X ± SS	X ± SS	z	p
	12.52 ± 3.60	11.36 ± 3.21	-1.093	0.275

4.11. Skapular Stabilizasyon ile İlgili Bulgular

Çalışmaya katılan bireylerin, %38'sinde sağ skapular stabilite ve %56'sında sol skapular stabilite yetersizliği bulunmuştur. Bireylerde bilateral skapular stabilite yetersizliği yoktur. Bireylerin skapular stabilitelere ilişkin bulgular Tablo 4.11.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.11.1. Bireylerin skapular stabilizasyon yetersizliğine ait bulgular.

Skapular Stabilizasyon Yetersizliği	Keman çalanlar (n=25)		Piyano çalanlar (n=25)		Ki- kare testi	
	n	(%)	n	(%)	X ²	p
Sağ skapula	9	(36)	10	(40)	0.000	1.000
Sol skapula	16	(64)	12	(48)	1.299	0.254

4.12. Bireylerin Eklem Mobilitesine Ait Bulgular

Çalışmaya alınan tüm müzisyenlerin % 66'sında eklem hiper mobilitesi olduğu bulunmuştur. Bireylerin modifiye Beighton puanına göre belirlenen hiper mobilite dağılımları Tablo 4.12.1'de sunulmuştur.

Tablo. 4.12.1. Bireylerin hiper mobilite dağılımları.

Hiper mobilite	Tüm müzisyenler (n=50)		Keman çalanlar (n=25)		Piyano çalanlar (n=25)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	33	(66)	19	(76)	14	(56)

Bireylerin Modifiye Beighton eklem mobilitesi puan ortalamaları 5.08 ± 1.35 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında eklem mobilitesi bakımından fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.12.2).

Tablo. 4.12.2. Modifiye Beighton puanlarının gruplar arası karşılaştırılması.

Modifiye Beighton puanları	Keman çalanlar (n=25)	Piyano çalanlar (n=25)	Mann-Whitney U testi	
	X ± SS	X ± SS	z	p
	5.12 ± 1.45	5.04 ± 1.27	-0.319	0.749

4.13. Gövde Stabilizasyonu ile Ağrı İlişkisi

Bireylerin M. Transversus abdominus enduransı ile istirahat sırasındaki ağrı şiddeti ve Kısa-form McGill Ağrı Anketi ile değerlendirilen toplam ağrı şiddeti arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Gövde stabilizasyonuna ait diğer bulgular ile ağrıya ilişkin diğer değerler arasında anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.13.1).

Tablo. 4.13.1. Müzisyenlerde gövde stabilizasyonu ile ağrı arasındaki ilişki (n=50).

Kaslar	Ağrı karakteristikleri	r	p
MTrA fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	0.084	0.563
	VAS- performans (cm)	0.116	0.421
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.117	0.417
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.045	0.757
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.104	0.471
	McGill- VAS(cm)	0.198	0.169
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.158	0.272
MTrA enduransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	-0.280	0.040*
	VAS- performans (cm)	-0.217	0.131
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.116	0.422
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.100	0.492
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.126	0.383
	McGill- VAS(cm)	-0.077	0.594
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.284	0.045*
MTrA ve MMF fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	0.193	0.179
	VAS- performans (cm)	0.143	0.320
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.054	0.708
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.073	0.615
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.010	0.948
	McGill- VAS(cm)	0.233	0.104
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.130	0.369
MTrA ve MMF enduransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	0.115	0.426
	VAS- performans (cm)	-0.045	0.757
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.100	0.491
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.145	0.314
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.013	0.930
	McGill- VAS(cm)	-0.030	0.835
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.051	0.725
Derin servikal fleksör kasları fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	-0.261	0.076
	VAS- performans (cm)	-0.175	0.224
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.170	0.238
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.150	0.297
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.187	0.194
	McGill- VAS(cm)	-0.138	0.341
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.104	0.470
Derin servikal fleksör kas enduransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	0.215	0.133
	VAS- performans (cm)	0.001	0.994
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.229	0.110
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.153	0.289
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.231	0.107
	McGill- VAS(cm)	0.051	0.724
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.164	0.254

*p<0.05

Keman çalanlarda M.Transversus abdominus endüransı ile istirahat sırasındaki ağrı şiddeti (VAS) ve Kısa-form McGill Ağrı Anketi ile değerlendirilen toplam ağrı şiddeti puanı arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca derin servikal fleksör kas endüransı ile performans sırasında hissedilen ağrı şiddeti arasında da negatif yönde anlamlı ilişki vardır ($p<0.05$) (Tablo 4.13.2).

Tablo.4.13.2. Keman çalanlarda gövde stabilizasyonu ile ağrı arasındaki ilişki (n=25)

Kaslar	Ağrı karakteristikleri	r	p
MTrA fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	0.104	0.620
	VAS- performans (cm)	-0.034	0.870
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.006	0.979
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.135	0.521
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.040	0.850
	McGill- VAS(cm)	0.138	0.511
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.042	0.841
MTrA endüransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	-0.455	0.022*
	VAS- performans (cm)	-0.311	0.131
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.210	0.313
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.032	0.878
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.118	0.576
	McGill- VAS(cm)	-0.308	0.135
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.523	0.007*
MTrA ve MMF fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	0.166	0.429
	VAS- performans (cm)	0.027	0.898
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.070	0.741
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.282	0.172
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.135	0.519
	McGill- VAS(cm)	0.246	0.235
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.064	0.760
MTrA ve MMF endüransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	0.091	0.664
	VAS- performans (cm)	0.096	0.648
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.070	0.738
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.033	0.877
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.037	0.862
	McGill- VAS(cm)	-0.149	0.478
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.102	0.629
Derin servikal fleksör kasları fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	-0.010	0.961
	VAS- performans (cm)	0.035	0.867
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.072	0.732
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.092	0.663
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.117	0.576
	McGill- VAS(cm)	0.074	0.727
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.089	0.672
Derin servikal fleksör kas endüransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	0.101	0.632
	VAS- performans (cm)	-0.468	0.018*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.146	0.487
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.177	0.397
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.184	0.379
	McGill- VAS(cm)	0.038	0.857
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.102	0.627

* $p<0.05$

Piyano çalanlarda Transversus abdominus ve Multifidus'a ait basınç değişim miktarı ile istirahat sırasında hissedilen ağrı şiddeti, Kısa-form McGill Ağrı Anketinin VAS- ağrı değerleri ve toplam ağrı puanı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca derin servikal fleksör kaslara ait basınç değişim miktarı ile istirahat sırasındaki ağrı şiddeti ve Kısa-form McGill VAS- ağrı değerleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.13.3).

Tablo 4.13.3. Piyano çalanlarda gövde stabilizasyonu ile ağrı arasındaki ilişki (n=25).

Kaslar	Ağrı karakteristikleri	r	p
MTrA fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	0.176	0.401
	VAS- performans (cm)	0.282	0.172
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.128	0.542
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.206	0.323
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.171	0.414
	McGill- VAS(cm)	0.254	0.220
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.322	0.116
MTrA endüransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	-0.356	0.081
	VAS- performans (cm)	-0.293	0.156
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.268	0.195
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.331	0.106
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.273	0.186
	McGill- VAS(cm)	-0.077	0.716
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.369	0.070
MTrA ve MMF fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	0.458	0.021*
	VAS- performans (cm)	0.342	0.094
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.302	0.142
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.186	0.374
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.342	0.094
	McGill- VAS(cm)	0.458	0.021*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.412	0.041*
MTrA ve MMF endüransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	-0.064	0.760
	VAS- performans (cm)	-0.282	0.171
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.045	0.832
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.239	0.250
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.118	0.573
	McGill- VAS(cm)	-0.207	0.322
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.063	0.766
Derin servikal fleksör kasları fark (mmHg)	VAS- istirahat (cm)	-0.667	0.000*
	VAS- performans (cm)	-0.526	0.007
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.319	0.120
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.244	0.241
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.304	0.139
	McGill- VAS(cm)	-0.499	0.011*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.358	0.079
Derin servikal fleksör kas endüransı (sn)	VAS- istirahat (cm)	0.026	0.901
	VAS- performans (cm)	-0.072	0.733
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.040	0.848
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.129	0.540
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.132	0.528
	McGill- VAS(cm)	-0.062	0.768
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.090	0.668

*p<0.05

4.14. Gövde Stabilizasyonu ile Yorgunluk Arasındaki İlişki

Tüm müzisyenlerin M. Transversus abdominus ve M. Transversus abdominus – M. Multifidus'a ait basınç değişimi ile performans sırasında hissedilen genel yorgunluk düzeyi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Bireylerin Transversus abdominus kas endüransı ve derin servikal fleksör kaslara ait basınç değişimi ile yorgunluk düzeyi arasında ise negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0.05$) (Tablo 4.14.1).

Tablo 4.14.1. Müzisyenlerde gövde stabilizasyonu ile yorgunluk arasındaki ilişki (n=50).

Kaslar	Yorgunluk düzeyi (puan)	r	p
MTrA fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	0.335	0.017*
MTrA endüransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.349	0.013*
MTrA ve MMF fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	0.378	0.007*
MTrA ve MMF endüransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.062	0.666
Derin servikal fleksör kasları fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	-0.364	0.009*
Derin servikal fleksör kas endüransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.133	0.358

* $p<0.05$

Keman çalan bireylerin Transversus abdominus kas endüransı ile performans sırasında hissedilen yorgunluk düzeyi arasında, negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). M. Transversus abdominus - M. Multifidus'a ait basınç değişim miktarı ile yorgunluk düzeyi arasında ise pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0.05$) (Tablo 4.14.2).

Tablo 4.14.2. Keman çalanlarda gövde stabilizasyonu ile yorgunluk arasındaki ilişki (n=25).

Kaslar	Yorgunluk düzeyi (puan)	r	p
MTrA fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	0.241	0.246
MTrA enduransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.547	0.005*
MTrA ve MMF fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	0.506	0.010*
MTrA ve MMF enduransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.241	0.245
Derin servikal fleksör kasları fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	-0.264	0.203
Derin servikal fleksör kas enduransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.363	0.052

*p<0.05

Piyano çalanların Transversus abdominus ve M. Transversus abdominus M. Multifidus'a ait basınç değişim miktarı ile performans sırasındaki yorgunluk düzeyi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0.05). Bu bireylerin derin servikal fleksör kas enduransı ile yorgunluk düzeyi arasındaki ilişki ise negatif yönde anlamlıdır (p<0.05) (Tablo 4.14.3).

Tablo 4.14.3. Piyano çalanlarda gövde stabilizasyonu ile yorgunluk arasındaki ilişki (n=25).

Kaslar	Yorgunluk düzeyi (puan)	r	p
MTrA fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	0.439	0.028*
MTrA enduransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.376	0.064
MTrA ve MMF fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	0.429	0.032*
MTrA ve MMF enduransı (sn)	Modifiye Borg skalası	0.068	0.748
Derin servikal fleksör kasları fark (mmHg)	Modifiye Borg skalası	0.089	0.671
Derin servikal fleksör kas enduransı (sn)	Modifiye Borg skalası	-0.483	0.015*

*p<0.05

4.15. Gövde Kas Enduransı ile Ağrı Arasındaki İlişki

Bireylerin anterior gövde kas enduransı ile istirahat ve performans sırasındaki ağrı şiddeti, Kısa-form McGill Ağrı Anketinin – VAS ağrı değeri ve toplam ağrı şiddeti puanı arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0.05). Posterior gövde kas enduransı ile performans sırasındaki ağrı şiddeti ve Kısa-form McGill Ağrı Anketinin-VAS değeri arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır (p<0.05). Sağ ve sol lateral gövde enduransı ile istirahat ve performans sırasındaki ağrı şiddeti arasındaki ilişki ise negatif yönde anlamlıdır (p<0.05) (Tablo 4.15.1).

Tablo 4.15.1. Gövde kas endüransı ile ağrı arasındaki ilişki (n=50).

Gövde kas endüransı (sn)	Ağrı karakteristikleri	r	p
Anterior gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.284	0.045*
	VAS- performans (cm)	-0.355	0.011*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.145	0.316
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.266	0.062
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.216	0.132
	McGill- VAS(cm)	-0.288	0.043*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.341	0.015*
Posterior gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.235	0.100
	VAS- performans (cm)	-0.406	0.003*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.175	0.224
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.150	0.300
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.190	0.186
	McGill- VAS(cm)	-0.301	0.034*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.248	0.082
Sağ lateral gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.370	0.008*
	VAS- performans (cm)	-0.371	0.008*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.210	0.144
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.233	0.104
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.250	0.080
	McGill- VAS(cm)	-0.260	0.068
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.436	0.002*
Sol lateral gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.318	0.024*
	VAS- performans (cm)	-0.333	0.018*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.157	0.275
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.155	0.282
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.179	0.212
	McGill- VAS(cm)	-0.234	0.101
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.378	0.007*

*p<0.05

Keman çalan bireylerde, anterior gövde kas enduransı ile performans sırasındaki ağrı şiddeti ve Kısa-form McGill Ağrı Anketinin VAS ağrı değeri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Sağ lateral gövde kas enduransı ile istirahat ve performans sırasındaki ağrı şiddeti, Kısa-form McGill Ağrı Anketinin duysal ağrı, toplam ağrı ve değerlendirilen toplam ağrı şiddeti puanları arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.15.2).

Tablo 4.15.2. Keman çalanlarda gövde kas enduransı ile ağrı arasındaki ilişki (n=25)

Gövde kas enduransı (sn)	Ağrı karakteristikleri	r	p
Anterior gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.311	0.130
	VAS- performans (cm)	-0.468	0.018*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.283	0.171
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.361	0.076
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.364	0.074
	McGill- VAS(cm)	-0.506	0.010*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.170	0.417
Posterior gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.184	0.380
	VAS- performans (cm)	-0.346	0.090
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.229	0.271
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.043	0.837
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.157	0.453
	McGill- VAS(cm)	-0.171	0.414
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.066	0.752
Sağ lateral gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.528	0.007*
	VAS- performans (cm)	-0.414	0.040*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.469	0.018*
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.206	0.324
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.404	0.045*
	McGill- VAS(cm)	-0.377	0.063
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.442	0.027*
Sol lateral gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.316	0.124
	VAS- performans (cm)	-0.283	0.270
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.306	0.137
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.038	0.356
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.215	0.302
	McGill- VAS(cm)	-0.273	0.187
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.190	0.362

* $p<0.05$

Piyano çalan bireylerde anterior ve lateral gövde kas enduransı ile Kısa-form McGill Ağrı Anketinin toplam ağrı şiddeti puanı arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Posterior gövde kas enduransı ile performans sırasındaki ağrı şiddeti arasında ise negatif yönde anlamlı ilişki vardır ($p<0.05$). Sağ lateral gövde kas enduransı ile performans sırasındaki ağrı şiddeti ve Kısa-Form McGill Ağrı Anketinin toplam ağrı şiddeti puanı arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.15.3).

Tablo 4.15.3. Piyano çalanlarda gövde kas enduransı ile ağrı arasındaki ilişki (n=25).

Gövde kas enduransı (sn)	Ağrı karakteristikleri	r	p
Anterior gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.289	0.161
	VAS- performans (cm)	-0.368	0.070
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.036	0.860
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.310	0.132
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.188	0.368
	McGill- VAS(cm)	-0.361	0.076
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.527	0.007*
Posterior gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.276	0.181
	VAS- performans (cm)	-0.418	0.038*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.203	0.330
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.226	0.277
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.228	0.274
	McGill- VAS(cm)	-0.305	0.138
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.346	0.091
Sağ lateral gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.329	0.108
	VAS- performans (cm)	-0.431	0.031*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.013	0.951
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.310	0.131
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.197	0.346
	McGill- VAS(cm)	-0.154	0.461
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.513	0.009*
Sol lateral gövde kasları	VAS- istirahat (cm)	-0.315	0.125
	VAS- performans (cm)	-0.360	0.077

	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.004	0.985
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.129	0.540
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.083	0.693
	McGill- VAS(cm)	-0.143	0.495
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.518	0.008*

*p<0.05

4.16. Gövde Kas Endüransı ile Yorgunluk Arasındaki İlişki

Tüm müzisyenlerin posterior ve sağ lateral gövde kas endüransı ile performans sırasında hissedilen genel yorgunluk düzeyi arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0.05) (Tablo 4.16.1).

Tablo 4.16.1. Müzisyenlerde gövde kas endüransı ile yorgunluk arasındaki ilişki (n=50).

Gövde kas endüransı (sn)	Yorgunluk düzeyi (puan)	r	p
Anterior gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.257	0.072
Posterior gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.459	0.001*
Sağ lateral gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.303	0.032*
Sol lateral gövde kasları	Modifiye Borg skalası	0.242	0.091

*p<0.05

Keman çalanlarda, posterior ve sağ lateral gövde kas endüransı ile performans sırasındaki yorgunluk düzeyi arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0.05) (Tablo 4.16.2).

Tablo 4.16.2. Keman çalanlarda gövde kas endüransı ile yorgunluk arasındaki ilişki (n=25).

Gövde kas endüransı (sn)	Yorgunluk düzeyi (puan)	r	p
Anterior gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.259	0.212
Posterior gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.635	0.001*
Sağ lateral gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.425	0.034*
Sol lateral gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.295	0.153

*p<0.05

Piyano çalanlarda, gövde kas enduransına ait değerler ile performans sırasında hissedilen yorgunluk düzeyi arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.16.3).

Tablo 4.16.3. Piyano çalanlarda gövde kas enduransı ile yorgunluk arasındaki ilişki (n=25).

Gövde kas enduransı (sn)	Yorgunluk düzeyi (puan)	r	p
Anterior gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.315	0.125
Posterior gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.321	0.118
Sağ lateral gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.285	0.167
Sol lateral gövde kasları	Modifiye Borg skalası	-0.237	0.255

4.17. Üst Ekstremité Enduransı ile Ağrı Arasındaki İlişki

Tüm müzisyenlerde üst ekstremité enduransı ile istirahat ve performans sırasında hissettikleri ağrı şiddeti ve Kısa-form McGill Ağrı Anketinin duysal ağrı puanı dışındaki tüm puanları ile arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Keman çalanlarda, üst ekstremité enduransı ile istirahat ve performans sırasındaki ağrı şiddeti, Kısa-form McGill Ağrı Anketinin duysal ağrı, toplam ağrı ve toplam ağrı şiddeti puanları arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0.05$). Piyano çalanlarda ise, üst ekstremité enduransı ile istirahat ve performans sırasındaki ağrı şiddeti, Kısa-form McGill ağrı anketinin afektif ağrı ve değerlendirilen toplam ağrı şiddeti puanları arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.17.1)

Tablo 4.17.1. Müzisyenlerde üst ekstremitte enduransı ile ağrı arasındaki ilişki.

Üst ekstremitte enduransı (sn)	Ağrı karakteristikleri	r	p
Tüm müzisyenlerde (n=50)	VAS- istirahat (cm)	-0.397	0.004*
	VAS- performans (cm)	-0.498	0.000*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.255	0.074
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.372	0.008*
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.341	0.015*
	McGill- VAS(cm)	-0.343	0.015*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.412	0.003*
Keman çalanlarda (n=25)	VAS- istirahat (cm)	-0.538	0.005*
	VAS- performans (cm)	-0.530	0.006*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.525	0.007*
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.276	0.182
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.436	0.029*
	McGill- VAS(cm)	-0.328	0.110
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.618	0.001*
Piyano çalanlarda (n=25)	VAS- istirahat (cm)	-0.418	0.038*
	VAS- performans (cm)	-0.454	0.022*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	-0.114	0.588
	McGill- Afektif ağrı (puan)	-0.425	0.034*
	McGill- Toplam ağrı (puan)	-0.233	0.263
	McGill- VAS(cm)	-0.248	0.232
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	-0.411	0.041*

*p<0.05

4.18. Üst Ekstremité Endüransı ile Yorgunluk Değerleri Arasındaki İlişki

Müzisyenlerin üst ekstremité endüransı ile performans sırasında hissedilen genel yorgunluk düzeyi arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.18.1)

Tablo 4.18.1. Müzisyenlerde üst ekstremité endüransı ile yorgunluk arasındaki ilişki.

Üst ekstremité endüransı (sn)	Yorgunluk düzeyi (puan)	r	p
Tüm müzisyenler (n=50)	Modifiye Borg skalası	-0.432	0.002*
Keman çalanlar (n=25)	Modifiye Borg skalası	-0.519	0.008*
Piyano çalanlar (n=25)	Modifiye Borg skalası	-0.426	0.034*

* $p<0.05$

4.19. Skapular Stabilizasyon ile Ağrı Arasındaki İlişki

Tüm müzisyenlerde sağ taraf skapular stabilite yetersizliği ile performans sırasında hissedilen ağrı şiddeti ve Kısa-form McGill Ağrı Anketinin afektif ağrı puanı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Müzisyenlerde sol taraf skapular stabilite yetersizliği ile Kısa-form McGill Ağrı Anketinin- VAS ağrı değeri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır($p<0.05$) (Tablo 4.19.1).

Tablo 4.19.1. Tüm müzisyenlerin skapular stabilizasyon değerleri ile ağrı arasındaki ilişki (n=50).

Skapular stabilite yetersizliği	Ağrı karakteristikleri	r_{pb}	p
Sağ skapula	VAS- istirahat (cm)	0.085	0.159
	VAS- performans (cm)	0.088	0.118
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.100	0.520
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.082	0.419
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.039	0.188
	McGill- VAS(cm)	0.012	0.030*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.084	0.687
Sol skapula	VAS- istirahat (cm)	0.023	0.206
	VAS- performans (cm)	0.050	0.089
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.099	0.687
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.036	0.476
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.057	0.316
	McGill- VAS(cm)	0.006	0.023*
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.166	0.573

r_{pb} =Eta korelasyon katsayı değeri

*p<0.05

Keman çalanlarda sağ ve sol skapula için skapular stabilite yetersizliği ile performans sırasında hissedilen ağrı şiddeti ve Kısa-form McGill ağrı anketinin afektif ağrı alt başlığı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0.05). Bu bireylerin sol taraf skapular stabilite yetersizliği ile Kısa-form McGill Ağrı Anketinin- VAS ağrı değeri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır (p<0.05) (Tablo 4.19.2).

Tablo 4.19.2. Keman çalanlarda skapular stabilizasyon ile ağrı arasındaki ilişki (n=25).

Skapular stabilite yetersizliği	Ağrı karakteristikleri	r_{pb}	p
Sağ skapula	VAS- istirahat (cm)	0.093	0.082
	VAS- performans (cm)	0.247	0.037*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.197	0.512
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.005	0.014*
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.137	0.218
	McGill- VAS(cm)	0.043	0.073
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.042	0.701
Sol skapula	VAS- istirahat (cm)	0.093	0.082
	VAS- performans (cm)	0.247	0.037*
	McGill- Duysal ağrı (puan)	0.197	0.512
	McGill- Afektif ağrı (puan)	0.005	0.014*
	McGill- Toplam ağrı (puan)	0.137	0.218
	McGill- VAS(cm)	0.043	0.073
	McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.042	0.701

r_{pb} =Eta korelasyon katsayı değeri

*p<0.05

Piyano çalanlarda varolan skapular stabilite yetersizlikleri ile ağrı değerleri arasında anlamlı ilişki yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.19.3).

Tablo 4.19.3. Piyano çalanlarda skapular stabilizasyon ile ağrı arasındaki ilişki ($n=25$).

Skapular yetersizliği	stabilite	Ağrı karakteristikleri	r_{pb}	p
Sağ skapula		VAS- istirahat (cm)	0.074	0.515
		VAS- performans (cm)	0.102	0.233
		McGill- Duysal ağrı (puan)	0.004	0.312
		McGill- Afektif ağrı (puan)	0.169	0.245
		McGill- Toplam ağrı (puan)	0.067	0.089
		McGill- VAS(cm)	0.000	0.083
		McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.123	0.186
Sol skapula		VAS- istirahat (cm)	0.057	0.373
		VAS- performans (cm)	0.177	0.195
		McGill- Duysal ağrı (puan)	0.005	0.515
		McGill- Afektif ağrı (puan)	0.095	0.516
		McGill- Toplam ağrı (puan)	0.043	0.260
		McGill- VAS(cm)	0.024	0.065
		McGill- toplam ağrı şiddeti (puan)	0.285	0.178

r_{pb} =Eta korelasyon katsayı değeri

4.20. Skapular Stabilizasyon ile Yorgunluk Arasındaki İlişki

Tüm müzisyenler analiz edildiğinde, skapular stabilite yetersizliği ile performans sırasında hissedilen genel yorgunluk düzeyi arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.20.1).

Tablo 4.20.1. Müzisyenlerde skapular stabilizasyon ve yorgunluk arasındaki ilişki.

	Skapular stabilite yetersizliği	Yorgunluk düzeyi (puan)	r_{pb}	p
Tüm müzisyenler ($n=50$)	Sağ skapula	Modifiye Borg skalası	0.179	0.714
	Sol skapula	Modifiye Borg skalası	0.192	0.631
Keman çalanlar ($n=25$)	Sağ skapula	Modifiye Borg skalası	0.092	0.848
	Sol skapula	Modifiye Borg skalası	0.270	0.848
Piyano çalanlar ($n=25$)	Sağ skapula	Modifiye Borg skalası	0.255	0.276
	Sol skapula	Modifiye Borg skalası	0.092	0.132

r_{pb} =Eta korelasyon katsayı değeri

5.TARTIŞMA

Sanatın bazı alanlarında, özellikle performansa dayalı sanatlarda vücut mekaniklerinin nasıl kullanıldığı, performans kalitesini etkileyen temel etkindir (47). Buna rağmen çok az müzisyen vücut mekaniklerinin nasıl çalıştığıyla ilgilenir.

Müzikal enstrüman çalmak, insan vücudunun gerçekleştirdiği en karmaşık işlerden biridir. Bir müzik eseri ortaya çıkarmak için yapılan çalışmalar, tekrarlı ince motor beceriler ve kognitif becerileri geliştirmekle birlikte, kas-iskelet sisteminin kapasitesini de zorlar. Enstrüman çalmak ince karmaşık parmak hareketlerinin duyu-motor programlanması ile hızlı ve tekrarlı kullanımını içerir. Bu hareketlerin doğru bir şekilde, yerinde ve zamanında yapılması, üst düzeyde otomatikleşmeyi ve organizasyonu gerektirir (48).

Literatürde bu zamana kadar yapılmış olan en büyük çalışma, 1988 yılında 48 orkestradan (International Conference of Symphony and Orchestra Musicians: ICSOM) 4025 müzisyenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, müzisyenlerin %76'sının performanslarını etkileyecek düzeyde en az bir yaralanma geçirdiklerini ve çalmaya bağlı kas-iskelet bozukluklarının en yaygın olarak omurgada veya üst ekstremitede meydana geldiği belirtilmektedir (5). Bu nedenle; müzisyenler için, gövde kaslarının stabilizatör etkileri en az diğer faktörler kadar önemlidir. Müzisyenlerdeki muhtemel spinal stabilizasyon yetersizlikleri, öncelikle yüzeyel ve global kasların uygun olmayan aktivasyonu şeklinde, ikincil olarak da segment dışında diğer vücut bölgelerinde ağrı, disfonksiyon ve yorgunluk şeklinde ortaya çıkabilir.

Müzisyenler performans sırasında tekrarlayıcı, karmaşık ve yüksek hızda yapılan üst ekstremitte hareket paternlerinin kontrollü bir şekilde üstesinden gelmek zorundadırlar (67). Bazı enstrümanların çalınması eklemlerin, omurga kaslarının ve üst ekstremitelerin statik ve zorlu pozisyonlarını gerektirir. Tüm bu faktörler, müzisyenlerde kas yorgunluğunun ve ağrının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (54, 68).

Kas kuvveti ve enduransı kasın fonksiyonel kapasite ve stabilitesini gösteren iki önemli parametresidir. Stabilizatör kaslar yeterli fonksiyon gösteremediğinde omurga yükleri fizyolojik olarak karşılayamaz ve sonucunda kişilerde ağrı ve yorgunluk gibi

semptomlar ortaya çıkar ki, müzisyenler ve içinde buldukları çalma postürleri düşünüldüğünde bu durum kaçınılmaz olmaktadır.

Bu nedenle çalışma, enstrüman çalan müzisyenlerde gövde ve üst ekstremitte stabilite ve enduransının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla planlanmıştır. Çalışmaya 25'i keman ve 25'i piyano çalan olmak üzere 50 müzisyen gönüllü olarak katılmıştır. Bireyler keman ve piyano çalan müzisyenler olarak iki gruba ayrılıp yaş, boy, vücut ağırlığı ve VKI gibi fiziksel özellikler bakımından karşılaştırıldığında, her iki grubun benzer olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada gövde stabilizasyon kuvvet ve enduransını değerlendirmede, literatür ile paralel olarak "*Pressure Biofeedback Unit*" (PBU) kullanılmıştır. Keman çalanlarda yüzüstü pozisyonda değerlendirilen Transversus abdominus kasına ait basınç farkı (mmHg), piyano çalanlara göre; piyano çalanlarda ise derin servikal fleksör kaslara ait basınç farkı (mmHg) ve enduransı (sn) keman çalanlara göre daha yüksektir. Fakat Transversus abdominus stabilizatör kas enduransı, piyano çalanlarda daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada, tüm müzisyenlerde ve keman çalanlarda M. Transversus abdominus enduransları ile istirahat sırasındaki ağrı ve yorgunluk düzeyleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunduğu görülmüştür. Aynı zamanda keman çalan müzisyenlerde M. Transversus abdominus- M. Multifidus kasları stabilizasyon kuvveti ile performans sırasındaki yorgunluk düzeyleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Yine bu kişilerde derin servikal fleksör kasların enduransı ile performans sırasında hissedilen ağrı arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır. Bu bulguyu, keman çalanların performans sırasında aldıkları postürün normal vücut mekaniklerinin dışında bir postür olması ile açıklayabiliriz.

PBU ile yapılan doğru bir ölçümde, M. Transversus abdominus ölçümünde bireylerin bu kas kontraksiyonunu başarıyla gerçekleştirmeleri sonucu, ilk değer olan 70 mmHg'nin altında bir değer elde edilir (91). Buna bağlı olarak, son değer - ilk değer olan basınç farkının negatif değer çıkması gerekmektedir. Aynı şekilde M. Transversus abdominus ile M. Multifidus ko-kontraksiyonunun ölçümünde doğru bir kontraksiyon için kişilerin PBU'yu sabit olarak 40 mmHg'de tutmaları gerekmektedir. Buna göre de bu

ölçümde farkın 0 mmHg çıkması gerekmektedir. (91). Bu ölçümlerde basınç farklarındaki artış stabilizasyondaki yetersizliği gösterir. Derin servikal fleksörlerin ölçümünde ise, bireylerden doğru bir kontraksiyon ile ilk basınç olan 20 mmHg üzerinde bir değer beklenir ki buna göre de basınç farkının pozitif değer olması gerekmektedir (88).

Yukarıdaki bilgiler göz önünde bulundurulduğunda çalışmada, tüm müzisyenlerde ve piyano çalanlarda, PBU ile yapılan ölçümlerde, M. Transversus abdominus ve M. Transversus abdominus – M. Multifidus'un basınç farkları (mmHg) ile performans sırasındaki yorgunluk düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Tüm müzisyenlerde, derin servikal fleksörlerin basınç fark değerleri ile yorgunluk düzeyleri arasında negatif yönde ilişki saptanmıştır. Piyano çalanlarda derin servikal fleksörlerin enduransları ile yorgunluk düzeyleri arasında negatif yönde ilişki görülmüştür. Literatürde özellikle müzisyenlerin derin spinal stabilizatör kaslarını inceleyen bir çalışma bulunmasa da, stabilizasyon yetersizliği ile yorgunluk arasındaki bu bulgular diğer örneklem gruplarıyla yapılan çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Çalışmada anterior ve posterior gövde kas enduransının değerlendirilmesinde statik endurans testleri kullanılmıştır. Bu testler, Ito ve diğ. (92) tarafından, diğer testlere alternatif olarak geliştirilmiş olup bir takım avantajlara sahiptir. Örneğin, değerlendirme sırasında lumbal lordozu çok fazla arttırmazlar ve herhangi bir ekipmana ihtiyaç göstermeden her yerde uygulanabilirler. Bu çalışmada müzisyenlerin statik enduransları; anterior için 27.30 ± 15.81 , posterior için 24.84 ± 12.50 sn, sağ lateral için 21.98 ± 13.27 sn ve sol lateral için 22.44 ± 13.06 sn olarak bulunmuştur. Piyano çalanlarda gövde kas endurans ortalama değerleri, keman çalanlara göre daha yüksek olup bu bulgu piyanistlerdeki ortalama yorgunluk düzeyinin daha düşük olmasını açıklar niteliktedir.

Chok ve diğ. (102), zayıf gövde kas enduransının, omurganın pasif yapıları üzerinde aşırı bir fizyolojik strese neden olduğunu ve bunun da ağrıya neden olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışmada, gövde kas endurans eğitiminin yorgunluk eşiğini yükselttiğini, ağrıyı azalttığını ve performansı arttırdığını kaydetmişlerdir.

Bu çalışmada, tüm müzisyenlerde gövde kas enduransları ile performans sırasındaki ağrı düzeyleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Keman çalanlarda, anterior ve sağ lateral gövde kasları ile piyano çalanlarda ise, posterior ve sağ

lateral gövde kasları ile performans sırasındaki ağrı şiddeti arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur. Ek olarak tüm müzisyenlerde, üst ekstremitte enduransları ile performans sırasındaki ağrı düzeyleri arasında da negatif yönde ilişki gözlenmiştir. Bulgular literatür ile uyum göstermektedir.

Literatür ile paralel olarak bu çalışmada, tüm müzisyenlerde ve keman çalanlarda, posterior ve sağ lateral gövde kas enduransı ile performans sırasındaki yorgunluk düzeyi arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Buna karşın, piyano çalanlarda gövde kas enduransı ile yorgunluk düzeyleri arasında ilişki saptanmamıştır. Ayrıca tüm müzisyenlerde üst ekstremitte enduransları ile performans sırasındaki yorgunluk düzeyleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur.

Lundberg (103) yaptığı çalışmada, zaman baskısı ve tekrarlı hareketin iş sırasında ve sonrasında yorgunluk düzeyini arttırdığını ve bu faktörlerin çalışma süresi ile doğru orantılı olarak artabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada ise piyano çalanların çalışma sürelerinin, keman çalanlardan daha fazla olduğu fakat performans sırasındaki yorgunluk düzey ortalamasının, keman çalanlara göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Chan (104) ise bu çalışmayı destekler şekilde, keman çalanlarda performans sırasında yorgunluğun daha fazla ortaya çıktığını vurgulamıştır.

McMullen ve Uhl (37) yaptıkları çalışmada, ekstremitelerde hareketi sağlayan kasların proksimal stabilizasyon ile kuvvet, endurans ve nöromusküler kontrolü etkili bir biçimde kullanabildiklerini belirtmişlerdir. Proksimal segmentlerin, distal segmentler üzerindeki etkisi düşünülecek olursa, buradaki kontrol kaybı ile tüm ekstremitte hareketlerinin olumsuz yönde etkilenmesi kaçınılmazdır.

Skapulotorasik eklem stabilitesi, omuz kompleksinin dinamik kontrolünün temel bileşenidir. Skapulanın başlıca fonksiyonu, proksimal humerusun mobilitesini kontrol ederek elin çok yönlülüğünü, elin fonksiyonel aktiviteleri sırasında ise üst ekstremitenin stabilitesini sağlamaktır (63). Yaylı enstrüman çalanlarda, çalma pozisyonunda enstrüman ve kolun ağırlığı için önemli kassal destek sağlayan skapulotorasik pozisyonlama çok önemlidir (105). Keman sanatçılarında kas iskelet sistemi problemlerine yakınlığı artıran faktörler, zayıf proksimal omuz kuşağı ve skapulotorasik eklem stabilitesidir (64). Bu bilgiler paralelliğinde bu çalışmada yapılan değerlendirmelerde, keman çalanların

tümünde sağ ya da sol skapular stabilite yetersizliği bulunmuştur. Keman çalanların üst ekstremite enduransları, piyano çalanlara göre daha fazla olmakla birlikte, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Yapılan bu çalışmada, keman çalanlarda sağ ve sol skapular stabilite yetersizliği ile performans sırasındaki ağrı düzeyi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu bulgunun sadece keman çalanlarda anlamlı olmasını ise, keman çalma postürü diye tabir edilen postürün, vücut mekanikleri yönünden zorlayıcı ve asimetrik bir postür olması ile açıklayabiliriz. Ayrıca çalışmada skapular stabilite yetersizliği ile yorgunluk düzeyi arasında ilişki saptanmamıştır. Literatürde bunu açıklayacak türde bir çalışma bulunmamaktadır.

Owen (106), 110 profesyonel müzisyen ve müzik öğrencisinde yaptığı çalışmada ağrının, müzisyenlerin %86'sında var olan bir semptom olduğunu ve yaylı enstrüman çalanların daha fazla etkilendiğini belirtmiştir.

Çalışmada, müzisyenlerin performans sırasındaki ağrı şiddet ortalaması 4.42 ± 1.55 cm olarak bulunmuştur. Keman çalanların ortalama ağrı şiddetleri, piyano çalanlara göre daha yüksektir. Bunun nedeni keman çalma tekniğinin, uzun süreli, uygun olmayan ve asimetrik postürlerde kol, el ve parmakların kontrollü, hatasız ve hızlı hareket gerektirmesi olarak açıklanabilir.

Hagberg ve diğ. (4) yaptıkları çalışmada, öğrenciden profesyonel sanatçıya kadar her düzeydeki müzisyende enstrüman çalmayla ilişkili kas-iskelet sistemi bozukluklarıyla karşılaşma oranının oldukça yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Literatürde, piyanistler ve yaylı enstrüman çalanlar, fiziksel rahatsızlıklarla karşılaşma riski en fazla olan müzisyenler arasında yer almaktadırlar. Şikayetler, asimetrik postürden dolayı yaylı ve piyano gibi klavyeli enstrümanları çalanlarda en çok, vurmali enstrümanları çalanlarda ise en azdır (55).

Literatüre bakıldığında, lise ve lisans derecesindeki yaylı enstrümanlar ve piyano bölümü müzik öğrencilerinin %57'sinde enstrüman çalmaya bağlı kas-iskelet sistemi yaralanması olduğu, enstrüman çalma sırasında yapılan dinamik postür analizi sonucu müzisyenlerin kötü postürde çalıştıkları, ağrı ve yorgunluğun görülen temel semptomlar olduğu tespit edilmiştir (107). Blackie ve diğ. (108) piyano öğrencileri arasında yaralanma

insidansı, pratik alışkanlıkları ve yaralanmalardan korunmaya yönelik eğitimsel altyapı varlığını araştırdıkları çalışmalarında, katılımcılarının %93'ünün enstrüman çalmayla ilişkili şikayetleri olduğunu, %21'nin rahatsızlığının günlük aktivitelere katılımını kısıtladığını ve çoğu katılımcının yaralanmaların önlenmesine yönelik eğitimlerinin olmadığı veya bu koruyucu teknikleri pratikte uygulamadığını göstermişlerdir. Bu çalışmada, tüm müzisyenlerin %56'sında, enstrüman çalmaya bağlı kas iskelet sistemi problemi bulunduğu görülmüştür. Müzisyenlerin, %26'sında servikal disk hernisi (üst ekstremiteye yayılan ağrısı ve nörolojik defisiti olmayan), %10'unda lateral epikondilit, %8'inde lumbal disk hernisi, %6'sında miyofasiyal ağrı sendromu, %4'ünde karpal tünel sendromu ve %2'sinde torasik outlet sendromu bulunmaktadır.

Bejjani ve diğ (62), kas iskelet sistemi semptomlarının, müzisyenlerin çalma süresine bağlı olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca bir müzisyen ne kadar erken yaşta çalmaya başlarsa, semptomların o kadar geç ortaya çıkacağını savunmuşlardır. Yani müzisyenlerde meydana gelen kas iskelet sistemi değişikliklerinin adaptif olabileceğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada ise, piyano çalanların enstrüman çalma sürelerinin (16.60 ± 4.81 yıl), keman çalanlardan (13.84 ± 3.31 yıl) daha uzun olduğu ve piyano çalanların %60'ında keman çalanların ise, %52'sinde enstrüman kullanımına bağlı, tanıli kas iskelet sistemi problemi olduğu görülmüştür.

Enstrüman çalmanın postür üzerinde önemli etkileri vardır. Yaylı enstrüman çalanlarda sol omzun elevasyonu, başın hafif sola tilti, sağ omuz depresyonu ve sağ hafif postural skolyoz gibi uzun süre enstrüman çalmaya bağlı postural bozuklular gelişir (64). Bejjani ve diğ. (62) çalışmalarında, keman sanatçılarındaki %9, kontrbas sanatçılarındaki ise %15 oranında, sol omuzda internal rotasyon kaybı, keman çalanların sol omuzlarının sağdan daha yüksek ve sağ üst ekstremitelerinin sol üst ekstremitelerinden daha uzun olduğunu bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada müzisyenlerin postüral problemleri ile ilgili kayda değer veriler elde edilmiştir. Müzisyenlerin %4'ünde başta sağ lateral , %14'ünde başta sola lateral, %32'sinde başta anterior tilt; %10'unda sağ omuzda elevasyon, %42'sinde omuz protraksiyonu, %36'sında torakal kifozda artış, %46'sında lumbal lordozda artış ve %22'sinde fonksiyonel skolyoz olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada, ağrıyı bütün boyutlarıyla değerlendirdiği için, Kısa-form McGill Ağrı Anketi'nin kullanılması avantaj sağlamıştır. McGill Ağrı Anketi'nin her parametresinde piyano çalanların puanları, keman çalanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, piyano çalarken alınması gereken postürün de keman çalarkenki kadar uygunsuz olabileceği, buna bağlı olarak da piyanistlerin daha fazla fiziksel stres altına girmiş oldukları şeklinde yorumlanabilir. Ek olarak, çalışmaya katılan piyanistler, kendilerinin diğer müzisyenlere oranla daha çok solo performans yaptıklarını ve bunun yarattığı psikolojik stresin de ağrıya neden olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu da, bu bulgunun diğer bir açıklaması olabilir. Bu çalışmada, piyano çalanların rutin çalışma ile geçen bir haftada hissettikleri ağrı sıklığının, keman çalanlarından anlamlı oranda daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, piyanistlerin çalışma sürelerinin (saat/gün ve gün/hafta olarak) daha uzun olmasına bağlanabilir.

Bejjani ve diğ. (62) yaptıkları çalışmada, müzisyenlerde ve müzisyen olmayanlarda eklem mobilitesini karşılaştırmışlardır ve hipermobilitenin müzisyenlerde daha fazla olduğunu fakat genel toplumdaki anlamlı olarak farklı olmadığını bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada ise, tüm müzisyenlerin %66'sında, keman çalanların %76'sında ve piyano çalanların %56'sında hipermobilitenin varlığı bulunmuştur.

Çalışmanın limitasyonları

Çalışmanın limitasyonlarından biri, statik postür analizinin gözlem ile yapılmış olmasıdır. Günümüzde analizlerin daha güvenilir ve objektif olabilmesi için değerlendirmelerde üç boyutlu analiz kullanılmaktadır. Müzisyenlerde enstrüman çalma sırasında yapılan ve tüm vücut mekaniklerini ilgilendiren kompleks aktiviteler nedeniyle özellikle çalma sırasında yapılan üç boyutlu analizler daha değerlidir. Bu nedenle gelecekteki konuyla ilgili çalışmalarda üç boyutlu analizlerin kullanılması daha güvenilir ve objektif sonuç verecektir.

Postür analizinde olduğu gibi yorgunluğun değerlendirilmesinde de daha kapsamlı ve objektif bulgular için daha kapsamlı bir anket ya da elektromiyografi (EMG) kullanımı daha faydalı olabilir.

Çalışmada gövde stabilizatör kaslarına ait özellikler taşınabilir ve kolay uygulanabilir olduğu için yalnızca PBU ile değerlendirilmiştir. Bu özelliklerin

değerlendirilmesinde PBU'ya ek olarak yüzeysel EMG gibi diğer klinik araçlar da objektif bulgular elde etmede faydalı olabilmektedir. Literatürde farklı örneklem gruplarında yüzeysel EMG ile değerlendirmeler yapılmış ve bu kasların kuvvet, endurans ya da yorgunluk eşiklerine ait sonuçlara varılmıştır. Gelecekte ek olarak kullanılacak bu değerlendirme yöntemi faydalı sonuçlar elde edilmesine yarar sağlayacaktır.

Çalışmanın diğer bir limitasyonu da skapular stabilizasyon yetersizliği olup olmadığının yalnızca dirence karşı skapulanın mediale yer değiştirip değiştirmemesine göre belirlenmesidir. Literatürde özellikle omuz ve skapula patolojilerine sahip örneklem gruplarında yapılan çalışmalarda diğer skapular stabilite testleri ile beraber üç boyutlu skapular hareket analizleri kullanılmıştır. Gelecekteki çalışmalarda diğer değerlendirme yöntemlerinin de kullanılmasıyla birlikte müzisyenlerin skapular hareketlerinde herhangi bir problem daha kapsamlı ve objektif değerlendirilebilecektir.

Gerek literatürde gerekse de ülkemizde müzisyenler ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Enstrüman çalan müzisyenlerde gövde ve üst ekstremite stabilite ve enduransının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın başında kurduğumuz hipotezler paralelliğinde; derin gövde kaslarının stabilizasyon kuvveti ve enduransının performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk üzerine etkili olduğunu ve enstrüman tiplerine göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu anlamda ilerleyen dönemde bu konuyla ilgili daha fazla kanıta dayalı çalışmalara ihtiyaç vardır. Ülkemizde henüz gelişmekte ve ilgi çekmekte olan müzisyen sağlığı konusunda, kas iskelet sistemi problemlerinin önlenmesinde ve rehabilitasyonunda proksimal kasları konu alan bu çalışmanın sonraki çalışmalara rehber olabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın sonucunda ulaşılan sonuç ve öneriler şunlardır;

1. Bu çalışmanın sonuçları, müzisyenlerin tümünün hem performans hem de dinlenme sırasında hafif veya orta şiddetteki ağrıdan yakındıklarını göstermiştir. Buna müzisyenlerin enstrüman çalma esnasındaki uzun süreli, tekrarlı, hızlı, kontrollü hareketlerin ve yanlış postürlerin neden olduğu düşünülmektedir.

2. Tüm müzisyenlerde M. Transversus abdominus (MTrA) enduransı ile istirahat sırasındaki ağrı ve performans sırasındaki yorgunluk düzeyi arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Kişilerin derin stabilizatör kas enduranslarının düşük olması hem istirahat sırasındaki ağrı hem de performans sırasındaki yorgunluk düzeylerini olumsuz etkilemektedir. Bu durumda, lumbopelvik bölge stabilizasyon egzersizlerinin müzisyenlerin rehabilitasyon programında yer alması uygun olacaktır.

3. Keman çalanlarda, derin servikal fleksör kasların enduransının az olması halinde, performans sırasında hissedilen ağrı artmaktadır. Piyano çalanlarda ise bu kasların enduransının artması ile hissedilen yorgunluk azalmaktadır. Bu bulguyla, boyun bölgesine ait stabilizasyon eğitiminin lumbopelvik bölgedeki kadar önemli olduğu ortaya konmaktadır.

4. Tüm müzisyenlerde, MTrA ve MTrA – M. Multifidus'a ait stabilizasyon kuvvet yetersizliği durumlarında performans sırasındaki yorgunluk düzeyi artmaktadır. Derin servikal fleksörlerin stabilizasyon kuvvetleri arttıkça yorgunluk düzeyi azalmaktadır. Bu sonuçlar, omurganın tüm segmentlerindeki stabilizatör kas kuvvetlerinin ağrı ve yorgunluk üzerine etkili olduğunu ve rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi gerektiğini göstermektedir.

5. Çalışmanın sonuçları, müzisyenlerde gövde kas enduransı azaldıkça performans sırasındaki ağrının arttığını göstermiştir. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, gövde kaslarına yönelik endurans eğitimi ile ağrı ve yorgunluk şikâyetlerinin azaltılması mümkün olabilir.

6. Tüm müzisyenlerde, üst ekstremitte endüransı arttıkça performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk düzeyinin azaldığı görülmüştür. Bu bulgu müzisyenlerde, üst ekstremitte endüransının da en az gövde kas endüransı kadar önemli olduğunu vurgular niteliktedir.

7. Çalışmaya katılan tüm müzisyenlerde, %38-56 oranında skapular stabilite yetersizliği bulunmuş, yetersizliği olan müzisyenlerde ise performans sırasındaki ağrı düzeyinin arttığı gösterilmiştir. Skapulanın üst ekstremitte performansındaki önemi göz önüne alındığında, çalışmanın sonuçları müzisyenlerde, özellikle de keman çalanlarda skapular rehabilitasyonun gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çalışmanın sonuçları, derin gövde ve üst ekstremitte kaslarının stabilitesi ve endüransı ile performans sırasındaki ağrı ve yorgunluk arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, keman ve piyano çalan müzisyenlerde fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının içeriği, özellikle kinetik zincir modeli ışığında, gövde derin kasları ile skapular bölge kaslarının kuvvet ve endüranslarının artırılması ekseninde şekillenmelidir. Müzisyenler ile fizyoterapistler arasındaki iletişimin artırılması, düzenlenecek eğitim programları aracılığıyla vücut mekanikleri ile ilgili bilgiler verilmesi ve önleyici yöntemler geliştirilmesi yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Şen, S.B. (1999). *Piyano Tekniğinin Biyomekanik Temeli*. İstanbul: Pan Yayıncılık.
2. Yağışan, N. (2004). Çalgı icracılarında kas-iskelet problemleri ve nedenleri. *S.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11, 561-574.
3. Mandel, S. (1990). Overuse syndrome in musicians. *Postgraduate Medicine*, 88(2), 111-114.
4. Hagberg, M., Thiringer, G., Brandström, L. (2005). Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education- a retrospective cohort study. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 78, 575-583.
5. Fishbein, M., Middlestadt, S.E., Ottati, V., Strauss, S., Ellis, A. (1988). Medical problems among ISCOM musicians: Overview of an international survey. *Medical Problems of Performing Artists*, 3, 1-8.
6. Hodges, P. (2004). *Lumbopelvic stability: A Functional Model Of The Biomechanics And Motion Control*. London: Churchill Livingstone Publisher.
7. Cresswell, A.G., Grundstrom, H., Thorstensson, A. (1992). Observations on intraabdominal pressure and patterns of abdominal intramuscular activity in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 144, 409-418.
8. Hodges, P.W., Cresswell, A.G., Daggfeldt, K., Thorstensson, A. (2001). In vivo measurement of the effect of intraabdominal pressure on the human spine. *Journal Of Biomechanics*, 34, 347-53.
9. Hodges, P., Kaigle-Holm, A., Holm, S., Ekstrom, L., Cersswell, A., Hansson, T., ve diğeri. (2003). Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transverses abdominis and the diaphragm: in vivo porcine studies. *Spine*, 28, 2594-2601.
10. Haynes, W. (2003). Rolling Exercises designed to train the deep spinal muscles. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 7(3), 153-164.
11. Tse, M., McManus, A., Masters, R. (2005). Development and validation of core endurance intervention program: Implications for performance in college-age rowers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 547-552.

12. Hoppmann, R.A. (2001). Instrumental musicians' hazards. *Occupational Medicine-Oxford*, 16(4), 619-361
13. Taner, D. (2003). *Fonksiyonel Anatomi, Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi* (3. bs.). Ankara: Hekimler Yayın Birliği.
14. Kisner, C., Colby, L. A. (2007). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques* (5. bs.). Philadelphia: F. A. Davis Company.
15. Reeves, N. P., Narendra, K.S., Cholewicki, J. (2007). Spine stability: The six blind men and the elephant. *Clinical Biomechanics*, 22(3), 266-274.
16. Panjabi, M. (1992). The stabilising system of the spine. Part II. Neutral zone and stability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*, 5, 390-397.
17. Panjabi, M. M. (2003). Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13, 371–379.
18. Krimer, M., Haid, C., Ogon, M., Behensky, H., Wimmer, C. (1997). Biomechanics Of Lumbar İnstability. *Orthopade*, 26(6), 516-520.
19. Atlas, O.K., Dodds, S.D., Panjabi, M.M. (2002). Single and incremental trauma models: a biomechanical assessment of spinal instability. *European Spine Journal*, 12(2), 205-210.
20. Otman, A.S. (2006). *Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler*. Ankara: Meteksan Anonim Şirketi.
21. Stokes, I.A., Gardner-Morse, M. (2003). Spinal stiffness increases with axial load: Another stabilizing consequence of muscle action. *Journal of Electromyographic Kinesiology*, 13(4), 397-402.
22. Crisco, J.J. 3rd., Panjabi, M.M. (1991). The intersegmental and multisegmental muscles of the lumbar spine: A biomechanical model comparing lateral stabilizing potential. *Spine*, 16(7), 793-799.
23. Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica Supplement*, 230, 1-54.
24. Hansen, L., Zee, M., Rasmussen, John., Andersen, T.B., Wong, C., ve diğerleri. (2006). Anatomy and biomechanics of the back muscles in the lumbar spine with reference to biomechanical modeling. *Spine*, 31 (17), 1888-1899.

25. Puckree, T., Cerny, F., Bishop, B. (1998). Abdominal Motor Unit Activity During Respiratory And Nonrespiratory Tasks. *Journal Of Applied Physiology*, 84(5), 1707-1715.
26. Hodges, P.W., Gandevia, S.C., Richardson, C.A. (1997). Contractions of specific abdominal muscles in postural tasks are affected by respiratory maneuvers. *Journal Of Applied Physiology*, 83(3), 753-760.
27. Essendrop, M., Schibye, B. (2004). Intra-abdominal pressure and activation of abdominal muscles in highly trained participants during sudden heavy trunk loadings. *Spine*, 29(21), 2445-2451.
28. Biedermann, H.J., DeFoa, J.L., Forrest, W.J. (1991). Muscle fibre directions of iliocostalis and multifidus: Male-female differences. *Journal of Anatomy*, 179, 163-167.
29. Moseley, G.L. (2004). Impaired trunk muscle function in sub-acute neck-pain: etiologic in the subsequent development of low back pain?. *Manual Therapy*, 9(3), 157-163.
30. Falla, D. (2004). Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual Therapy*, 9(3), 125-133
31. Wilke, H.J., Wolf, S., Claes, L.E., Arand, M. Wiesend, A. (1995). Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. A biomechanical in vitro study. *Spine*, 20(2), 192-198.
32. Benzel, E.C. (2001). *Biomechanics of Spine Stabilization*. USA: American Association of Neurological Surgeons. Kisner, C., Colby, L. A. (2007). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques* (5. bs.). Philadelphia: F. A. Davis Company.
33. Bogduk, N. (1997). *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum* (2. bs.). Philadelphia: Churchill- Livingstone.
34. Liebenson, C. (1996). *Rehabilitation Of Spine: A Practitioner's Manual*. Los Angeles, California: Lippencott, Williams and Wilkins.
35. van Vliet, P.M., Heneghan, N.R. (2006). Motor control and the management of musculoskeletal dysfunction. *Manual Therapy*, 11(3), 208-213.

36. MacDonald, D.A., Moseley, G.L., Hodges, P.W. (2006) The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs?. *Manual Therapy*, 11(4), 254-263.
37. McMullen, J., Uhl, T.L. (2000). A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 329-337.
38. Ingber, D. E. (2005). Mechanical control of tissue growth: Function follows form. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102(33), 11571–11572.
39. Ingber, D. E. (2005). Tissue adaptation to mechanical forces in healthy, injured and aging tissues. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15,199–201.
40. Myers, T. W. (2009). *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapist* (2. bs.). Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier.
41. Mochizuki, G, Ivanova, T.D., Garland, S.J. (2004). Postural muscle activity during bilateral and unilateral arm movements at different speeds. *Experimental Brain Research*, 155, 352-361.
42. Mannion, A.F. (1999). Fibre type characteristics and function of the human paraspinal muscles: Normal values and changes in association with low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 9, 363-377.
43. Drysdale, C.L., Earl, J.E., Hertel, J. (2004). Surface electromyographic activity of the abdominal muscles during pelvic-tilt and abdominal-hollowing exercises. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 32-36.
44. Wagner, H., Anders, Ch., Puta, Ch., Petrovitch, A., Mörl, F., Schilling, N. ve diğerleri. (2005). Musculoskeletal support of lumbar spine stability. *Pathophysiology*, 12(4), 257-265.
45. Arokospi, J.P., Vatla, T., Kankaanpaa, M., Airaksinen, O. (2002). Activation of paraspinal and abdominal muscles during manually assisted and nonassisted therapeutic exercise. *American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation*, 81(5), 326-335.
46. Ergun, N., Baltacı, G. (1997). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları.

47. Avcı, Ş. (1997). *Müzisyenlerde Görülen Kas İskelet Sistemi Sorunları*. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Edirne.
48. Parlitz, D., Peschel, T., Altenmuller, E. (1998). Assessment of dynamic finger forces in pianists: effects of training and expertise. *Journal of Biomechanics*, 31, 1063-1067.
49. Munte, T.F., Altenmuller, E., Jancke, L. (2002). The musician's brain as a model of neuroplasticity. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 473-478.
50. Yağışan, N. (2002). Farklı bir alanın profesyonel sporcuları: müzisyenler. *G.Ü Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 183-194.
51. Dommerholt, J., Norris, R.N., Masset, M. (2000). Adjunctive treatment approach for injured musicians. Grabois, M., Garrison, S.J., Hart, K.A., Lehmkuhl, L.D., (Ed.). *Physical Medicine And Rehabilitation: The Complete Approach* (s. 814-827). Massachusetts: Blackwell Science.
52. Bengtson, K., Miller, C. (2000). Performing arts medicine. Grabois, M., Garrison, S.J., Hart, K.A., Lehmkuhl, L.D., (Ed.). *Physical Medicine And Rehabilitation: The Complete Approach* (s. 1807-1819). Massachusetts: Blackwell Science.
53. Akı, E., Yakut, Y. (2003). Overuse syndrome and related problems in professional and student string players. *Clinical Journal Of Pain*, 15(3), 327-331.
54. Yurdalan, S.U., Doğuluer, M., Gürses, N. (1994). Öğrenci ve profesyonel düzeyde müzik icra edenlerde postür değerlendirmeleri. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 7(6), 63-67.
55. Bejjani, F.J. (1993). Performing artists' occupational disorders. DeLisa, J.A., Gans, B.M., (Ed.). *Rehabilitation Medicine: Principles And Practice* (s. 1165-1190). Philadelphia: J B Lippincott Company.
56. Rosen, N.B. (1993). Myofascial pain: the great mimicker and potentiator of other diseases in the performing artist. *Maryland State Medical Journal*, 42, 261-266.
57. Grieco, A., Occhipinti, E., Colombini, D., Menoni, O., Bulgheroni, M., Frigo, C. (1989). Muscular effort and musculo-skeletal disorders in piano students: electromyographic, clinical and preventive aspects. *Ergonomics*, 32, 697-716.

58. Zaza, C., Farewell, V.T. (1997). Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors. *American Journal Of Industrial Medicine*, 32, 292-300.
59. Fjellman-Wiklund, A., Grip, H., Karlsson, J.S., Sundelin, G. (2004). EMG trapezius muscle activity pattern in string players: part I-is there variability in the playing technique? *International Journal Of Industrial Ergonomics*, 33, 347-356.
60. Brown, S. (1992). Shoulder pain and the instrumental musician. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2, 16-27.
61. Berque, P., Gray, H. (2002). The influence of neck-shoulder pain on trapezius muscle activity among professional violin and viola players: an electromyographic study. *Medical Problems of Performing Artists*, 17, 68-75.
62. Bejjani, F.J., Kaye, G.M., Benham, M. (1996). Musculoskeletal and neuromuscular conditions of instrumental musicians. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 77, 406-413.
63. Ackermann, B., Adams, R., Marshall, E. (2002). The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists. *Australian Journal Of Physiotherapy*, 48, 197-204.
64. Nagai, L., Eng, J. (1992). Overuse injuries incurred by musicians. *Phsiotherapy Canada*, 44 (1), 23-30.
65. Philipson, L., Sörbye, R., Larsson, P., Kaladjev, S. (1990). Muscular load levels in performing musicians as monitored by quantitative electromyography. *Medical Problems of Performing Artists*, 5, 79-82.
66. Akı, E. (1995). *Müziyenlerde Üst Ekstremit ve Gövde Değerlendirmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
67. de Lisle, R., Speedy, D., Thompson, J., Maurice, D. (2006). Effects of pianism retraining in three pianists with focal dystonia. *Medical Problems of Performing Artist*, 21(3), 105-111.
68. Quarrier, N.F. (1997) The biomechanical examination of a musician with a performance-related injury. *Orthopedic Physical Therapy Clinics of North America*, 6(2), 145-158.

69. Hartsell, H.D., Tata, G.E. (1991). A retrospective survey of music related musculoskeletal problems occurring in undergraduate music students. *Physiotherapy Canadian*, 43(1), 13-18.
70. Bruser, M., (1997), *The Art of Practicing*. A.B.D: Crown Publishers.
71. Brockman, R., Tubiana, R., Chamagne, P. (1992). Anatomic and kinesiologic considerations of posture for instrumental musicians. *Journal Of Hand Therapy*, 2, 61-64.
72. Paull, B., Harrison, C. (1997). *The Athletic Musician, A Guide to Playing Without Pain*. London: The Scarecrow Press Inc.
73. Çağlar, C. (2005). Müzisyenlerde Görülen Kas İskelet Sistemi Sorunları. Müzisyen Sağlığı Günleri-I / *Müzisyenlerde Kas İskelet Sistemi Sakatlıklarında Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Yaklaşımları Özet Kitapçığı*.
74. Zimmers, P.L., Gobetti, J.P. (1994). Head and neck lesions commonly found in musicians. *The Journal of American Dental Association*, 125(11), 1487-1496.
75. Candia V., Schafer T., Taub E., Rau H., Altenmüller E., Rockstroh B., Elbert T. (2002). Sensory Motor Retuning: A Behavioral Treatment for Focal Hand Dystonia of Pianists and Guitarists. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1342-1348.
76. Brandfonbrener, A.G. (1997). Pathogenesis and prevention of problems of keyboardists. *Medical Problems of Performing Artists*, 12, 57-59.
77. Robinson, D., Zander, J. (2002). Preventing Musculoskeletal Injury (MSI) For Musicians And Dancers: A Resource Guide. Vancouver: *Safety and Health in Arts Production and Entertainment*.
78. Bragge, P., Bialocerkowski, A., McMeeken, J. (2006). A systematic review of prevalence and risk factors associated with playing-related musculoskeletal disorders in pianists. *Occupational Medicine*, 56, 28-38.
79. Wang, C., McClure, P., Pratt, N.E., Nobilini, R. (1999). Stretching and strengthening exercises: their effects on three-dimensional scapular kinematics. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 80, 923-929.

80. Greenfield, B., Catlin, P.A., Coats, P.W., Gren, E., McDonald, J.J., North, C. (1995). Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21, 287-295.
81. Otman, A.S., Demirel, H. ve Sade, A. (2003). *Tedavi Hareketlerinde Değerlendirme Prensipleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
82. Yakut, Y., Yakut, E., Bayar K., Uygur, F. (2007). Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. *Clinical Rheumatology*, 26, 1083-1087.
83. Melzack, R. (1987). The Short Form McGill Pain Questionnaire. *Pain*, 30, 191– 197.
84. Dixon J.S., Bird H.A. (1981). Reproducibility along a 10-cm vertical visual analogue scale. *Annals Of The Rheumatic Diseases*, 40, 87-89.
85. Margolis, R.B., Tait, R.C., Krause, S.T. (1986). A rating system for use with patient pain drawings. *Pain*, 24, 57–65.
86. Borg, G., Dahlstrom, H. (1982). Psychophysical basis of perceived exertion. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 14, 361-377.
87. Cairns, M. C., Harrison, K., Wright, C. (2000). Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiotherapy*, 86(3), 127-138.
88. Hudswell, S., Mengersen, M., von Lucas, N. (2005). The craniocervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting? *International Journal of Osteopathic Medicine*, 8, 98-105.
89. Sterling, M., Jull, G., Wright, A. (2001). Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Manual Therapy*, 6(2), 72-81.
90. Richardson, C., Jull, G., Hodges, P. (1999). *The Clinical Approach, "Therapeutic Exercise For Spinal Segmental Stabilization In Low Back Pain (1. bs.)*. Philadelphia: Churchill Livingstone.
91. Richardson, C.A., Jull, G.A. (1995). Muscle control-pain control. What exercise would you prescribe?. *Manual Therapy*, 1, 2-10.

92. Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., Strax, T. (1996). Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 77, 75-79.
93. McGill, S. (2006). Evaluating and qualifying the athlete/client. McGill, S. (Ed.). *Ultimate Back Fitness And Performance* (s.147-161). Waterloo, Ontario, Canada: Wabuno Publishers.
94. Liebenson, C. (2000). Documentation of physical capacity: It's purpose in rehabilitation. *Dynamic Chiropractic*, 18(8), 323-330.
95. Robergs, R.A., Robert, S.O. (1997). *Exercise Physiology: Performance And Clinical Applications*. Boston: Mosby.
96. Negrete, R.J., Hanney, W.J., Kolber, M.J., Davies, G.J., Ansley, M.K., McBride, A.B., ve diğ erleri. (2010). Reliability, minimal detectable change and normative values for tests of upper extremity function and power. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (12), 3318-3325.
97. Kendall, F. P. (1997). *Muscles, Testing And Funtion* (3. bs.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
98. Grahama, R. (1993). Joint hypermobility and the performing musician. *The New England Journal of Medicine*, 7, 1120-1121.
99. Hardeker, W.T., Colosimo, A.J., Malone, T.R. (1988). Ankle sprains in theatrical dancers. *Medical Problems Of Performing Artists*, 3, 146-150.
100. Pasinato, F., Alves Souza J., Correa E.C.R., da Silva A.M.T. (2011). Temporomandibular disorder and generalized joint hypermobility: application of diagnostic criteria. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 77, 4, 418-425.
101. Alpar, R. (2010). *Spor, Sağlık Ve Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik Ve Geçerlik- Güvenirlik*. Ankara: Detay Yayıncılık.
102. Chok, B., Raymond. L., Latimer, J., Seang Beng, T. (1999). Endurance training of the trunk extensor muscles in people with sub acute low back pain. *Physical Therapy*, 79, 1032-1042.

103. Lundberg, U. (2002). Psychophysiology of work: stress, gender, endocrine response and work-related upper extremity disorders. *American Journal of Industrial Medicine*, 41, 383-392.
104. Chan, R.F.M., Chow C., Lee, G., To L., Tsang, X., Yeung, S. (2000). Self perceived exertion level and objective evaluation of neuromuscular fatigue in a trainin session of orchestral violin players. *Applied Ergonomics*, 31, 335-341.
105. Tubiana, R., Amadio, P.C. (2000). *Medical problems of the instrumentalists musician*. London: Martin Dunitz Ltd.
106. Owen, E.R. (1985). Instrumental musicians and repetition strain injuries. *International Occupational Health and Safety*, 1, 135-139.
107. Bilgütay, S. (2004). *Müzişyenlerde kas iskelet sistemi ile ilgili risk faktörleri ve çalışma kapasitesini değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.).
108. Blackie, H., Stone, R., Tiernan, A. (1999). An investigation of injury prevention among university piano students. *Medical Problems of Performing Artist*, 14(3), 141-145.
109. The Violin. (t.y.). Erişim: 12 Temmuz 2013, <http://www.the-violin.com>
110. Jammin' With You. (t.y.). Erişim: 12 Temmuz 2013, <http://www.jamminwithyou.com>

EKLER
EK-1 Etik kurul Onayı



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580
E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

11 Eylül 2012

Sayı: B.30.2.HAC.0.05.07.00 /725

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 26 TEMMUZ 2012 PERŞEMBE
Toplantı No : 2012/07
Proje No : LUT 12/86 (Değerlendirme Tarihi 26.07.2012)
Karar No : LUT 12/86 - 39

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. İnci Yüksel'in sorumlu araştırmacısı olduğu, Fzt. Ashıcan Zeybek'in tezi olan LUT 12/86 kayıt numaralı ve "Müziyenlerde Gövde Stabilite ve Endüransının Performans Sırasındaki Ağrı ve Yorgunluk Üzerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı proje önerisi Kurulumuzda değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | | | |
|-----------------------------------|----------|--------------------------------------|-------|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu | (Başkan) | 9 Prof. Dr. Songül Yaizoğlu | (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken | (Üye) | 10. Prof. Dr. Melahat Görduysus | (Üye) |
| KATILMADI | | | |
| 3. Prof. Dr. Hakan S. Orer | (Üye) | 11. Doç. Dr. R. Köksal Özgül | (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu | (Üye) | 12. Doç. Dr. Cansın Saçkesen | (Üye) |
| KATILMADI | | | |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer | (Üye) | 13 Doç. Dr. Ayşe Lale Doğan | (Üye) |
| KATILMADI | | | |
| 6. Prof. Dr. Meral Aksoy | (Üye) | 14. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan | (Üye) |
| KATILMADI | | | |
| 7. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay | (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl | (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal | (Üye) | 16. Av. Meltem Onurlu | (Üye) |
| KATILMADI | | KATILMADI | |

EK-2

Müzişyenlerde Gövde Stabilite ve Enduransinin Performans Sırasındaki Ağrı ve Yorgunluk Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Değerlendirme tarihi:

A)

1-Adı- Soyadı:

Bölüm:

Tel.:

2-Cinsiyeti: K E 3- Dominant üst ekstremit: Sağ Sol 4-Boy uzunluğu (m): 5-Vücut ağırlığı (kg): 6-VKI (kg/m²):

7-Kullandığı enstrüman/lar:

8-Enstrüman değişikliği yaptınız mı? Evet Hayır

Cevabınız "EVET" ise nedeni ve

zamanı:.....

B)

9-Enstrüman çalmaya bağlı ortaya çıkan tanısı konmuş problemler:.....

.....

10-Buna yönelik alınan tedaviler:

.....

11-Enstrümana bağlı olmayan tanısı konmuş problemler/yaralanmalar ve tedaviler:.....

.....

12-Tanısı konmuş sistemik hastalıklar(diabet, yüksek tansiyon, kalp hastalığı... vb):.....

C)

13-Enstrüman çalma süresi-günde kaç saat(saat/gün):.....

14-Enstrüman çalma süresi-haftada kaç gün(Gün/hafta):.....

15-Dinlenme arası veriyor musunuz? Evet Hayır

16- Veriliyorsa kaç saatte bir ne kadar:.....

17- Çalmadan önce ısınma egzersizi yapıyor musunuz? Evet Hayır

18- Düzenli egzersiz alışkanlığı: Var Yok

(haftada en az 2 kez 20-30 dk.)

19- Play-station, bilgisayar, televizyon başında geçirilen zaman günde kaç saat (saat/gün):.....

D)

Ağrı Frekansı:

20- Rutin olarak geçirilen bir hafta içinde çalmaya bağlı kaç kere ağrı hissettiniz:.....

21- Sınav/performans/prova ile geçirilen bir hafta içinde çalmaya bağlı kaç kere ağrı hissettiniz:.....

Ağrı şiddeti: VAS

22- Performans sırasında VAS(cm):.....

Ağrı yok

Dayanılmaz ağrı

23- İstirahatteki VAS(cm):.....

Ağrı yok

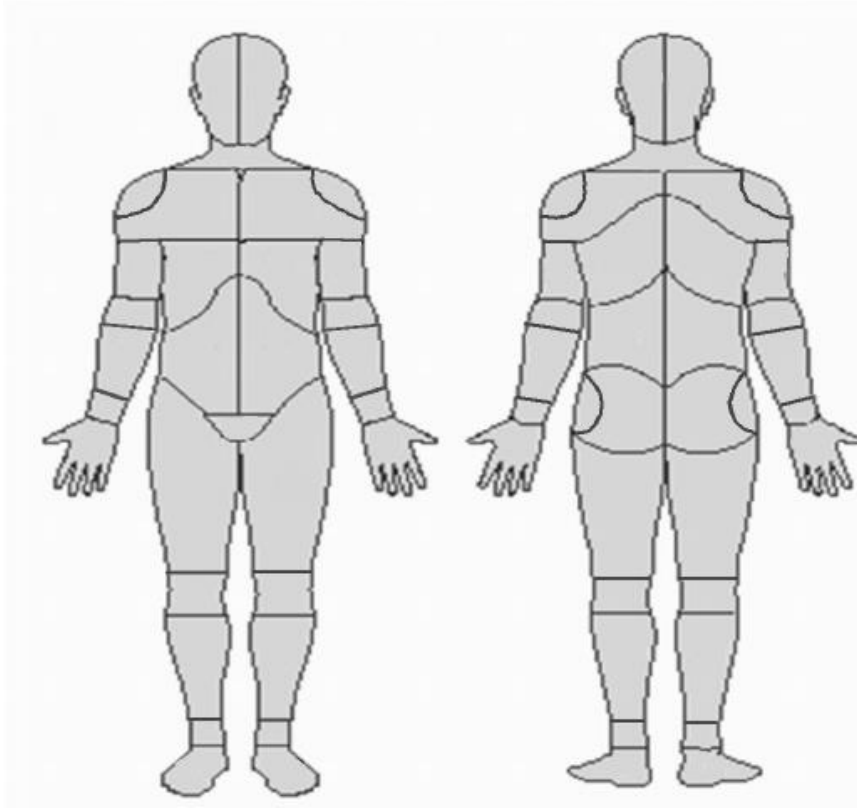
Dayanılmaz ağrı

24- McGill duyusal puanı:...../33

25- McGill afektif puanı:...../12

26- McGill VAS:...../5

27- Vücut diagramı:



E)

28- Performans sırasında algılanan Borg Yorgunluk Skoru:...../10

F)

29- Postür analizi:

Anterior

Posterior

Lateral

G)

	Kas Kuvveti- mmHg	Endunrans- sn	Değişim- mmHg
30- TrA (70 mmHg)			
31- MF+TrA(40 mmHg)			
32- Derin Servikal fleksörler (20 mmHg)			

H)

	Endurans ölçümü- sn
33- Anterior gövde kasları	
34- Posterior gövde kasları	
35- Lateral gövde kasları (sağ)	
36- Lateral gövde kasları (sol)	

I)

37- Scapular stabilite yetersizliği: Sağ Sol Bilateral

38- Modifiye push-ups: (30 sn.'deki tekrar sayısı).....

J)

39- Beighton hipermobilite skoru:...../9

	Sağ	Sol
90°üstü pasif 5.parmak ekstansiyonu		
Ön kolun fleksör yüzüne başparmağın oppozisyonu		
Diz ekleminin 10°üstü hiperekstansiyonu		
Dirseğin 10°üstü hiperekstansiyonu		
Dizler düz öne eğilip el tabanlarının yere değdirilmesi		

***Kısa-form McGill Ağrı Anketi**

Short-Form McGill Pain Questionnaire

Hasta Adı:					Tarih:				
	YOK	HAFIF	ORTA	ŞİDDETLİ					
Zonklama	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Şimşek çarpar gibi	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Bıçak saplanır gibi	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Keskin	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Kramp tarzında	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Kemirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Sıcak-yanıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Sırtı verici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Ezici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Hassaslaştırıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Yanıcı, parçalayıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Yoran, takatsiz bırakan	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Hasta edici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Korkutucu	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				
Cezalandırıcı-zalimce	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____	4) _____				



Şu anki ağrınız

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