

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

**KOORDİNATİF-KONDİSYONEL MOTORİK ÖZELLİKLERİN
GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK ANTRENMANLARIN PİYANO
ÇALMA PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ
VE PİYANO TEKNİĞİNİN HAREKET ANALİZİ**

Gülşen GÖKSEL ERDAL

**Kocaeli Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
DOKTORA TEZİ olarak Hazırlanmıştır.**

Tez Danışmanı

Prof.Dr.Yavuz TAŞKIRAN

**KOCAELİ
2005**

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvi
TABLolar DİZİNİ	xvii
I.GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER	1
I.1.İNSAN ANATOMİSİ	5
I.I. 1. İnsan Anatomisi	5
I. 1. 2. Anatomik duruş, Düzlemler, Eksenler	5
I.2. HAREKET SİSTEMİ	6
I.2.I.Kemikler ve Fonksiyonları	7
I.2.2. Eklemler ve Fonksiyonları	9
I.2.3. Üst Extremitte Eklemleri	10
I.2.3.1. Omuz Eklemi	11
I.2.3.2. Dirsek Eklemi	11
I.2.3.3. El Bileği Eklemi	12
I.2.4. Kaslar ve Fonksiyonları	13
I.2.4.1.Kaslar	13
I.2.4.2.İskelet Kaslarının Fonksiyonları ve Hareket	16
I.2.4.3.İskelet Kaslarının Rollerini	16
I.2.5.1.İnsan Vücudu Hareket mekanizması	17
I.2.5.2 Vücudun Kaldıraç Sistemi	19
I.3. İNSAN ANATOMİSİ VE ÇALGI ÇALMADA ANATOMİK VE FİZYOLOJİK TEMEL	20
I.3.1.Fizyolojik Temel	21
I.3.2. Anatomik Temel	22

I.4.PİYANO ÇALMADA ETKİN BEDENSEL YAPILAR VE ÇALMA MEKANİZMASI	22
I.4.1 Müzisyen ve Ergonomi	22
I.4.2.Piyanoda pozisyon	23
I.4.3. Piyano Çalgısı ve Mekanizması	25
I.4.4.Çalgı Çalmak İçin Uygun Postür	26
I.4.5.Piyano Çalmak İçin Uygun Postür	27
I.4.6. Piyano ve Çalma Mekanizması	28
I.4.7. Piyanoda çalma teknikleri	29
I.4.8.Piyano Tekniğine Etki Eden Faktörler	32
I.5..PİYANO ÇALMADA ETKİN BEDENSEL YAPILAR VE İŞLEVLERİ	35
I.5.I.PARMAKLAR	35
I.5.I.I.Parmaklar İşlevleri ve Yapısal Özellikleri	35
I.5.I.2.Parmaklar ve Piyano Çalmadaki İşlevleri ve Yapısal Özellikleri	40
I.5.2. EL VE EL BİLEĞİ	45
I.5.2.1.El Bileği Eklemi İşlevi ve Yapısal Özellikleri	45
I.5.2.2.El Bileği Eklemi ve Piyano Çalmadaki İşlevi	46
I.5.3.KOL VE BEDENİN KULLANIMI	47
I.5.3.1.Ön Kol, Üst Kol İşlevi ve Yapısal Özellikleri	47
I.5.3.2.Ön Kolun Rotasyonel Eklemleri	47
I.5.3.3.Ön Kolun Piyano Çalmadaki İşlevi	48
I.5.4..ÜST KOL –OMUZ- DİRSEK EKLEMİ	49
I.5.4.1. Omuz Eklemi	49
I.5.4.2. Omuz Ekleminin Piyano Çalmadaki İşlevi	49
I.5.5.DirseK Eklemi	50
I.5.5.1. Üst kol dirsek eklemi ve piyano çalmadaki işlevi	51
I.6.SİNİR SİSTEMİ VE HAREKETLERİN OLUŞUMU	52
I.6.I.Sinir sistemi	52
I.6.2. Sinir Hücresi ve Yapısı	53

I.6.2.1..Fonksiyonlarına göre sinir hücreleri	54
I.6.2.2. Sinir Uyarısının İletilmesi	55
I.6.2.3. Sinapslar ve Sinaptik İleti	55
I.6.3. SİNİR SİSTEMİ	55
I.6.3.1.Merkezi Sinir Sistemi	55
I.6.3.2.Periferik Sinir Sistemi	58
I.7.DUYUSAL BİLGİ VE REFLEKSLER	59
I.7.1.Duyu reseptörleri	59
I.7.2.Refleks Hareketler ve refleks yayı	61
I.7.3.Çalgı tekniğinde refleks hareketler ve önemi	61
I.8.YÜKSEK SİNİR MERKEZLERİ VE KAS HAREKETİ KONTROLÜ	62
I.8.1.Bazal Gangliyonlar – Motor Fonksiyonları	62
I.8.2.Serebellum-Motor Fonksiyonlar	63
I.8.3.Serebral korteks(beyin kabuğu) ve motor alanları	64
I.8.4.Çalgı çalma ve sinir sistemi ilişkisi	66
I.9. MOTOR (HAREKET) GELİŞİM VE UNSURLARI	67
I.9.1.Hareket olgusu	67
I.9.2.Hareket (motor) Gelişim	67
I.9.2.1. Hareketin Düzenlenmesi	68
I.9.2.2.Motor Program	70
I.9.2.3. Hareket Gelişim Sırası	70
I.9.2.4. Motor Gelişim Alanları	71
I.9.2.5.Motor öğrenme	72
I.9.2.6. Motor beceri	73
I.9.2.7. Performans	74
I.9.3. Performans ve antrenman kavramı ilişkisi	75
I.9.4.Teknik ve antrenman ilişkisi	76
I.9.4.1. Sporda Teknik ve Stil	76
I.9.4.2. “Teknik” Kavramı ve Piyano Tekniği	77
I.9.5. Piyano Tekniği	77
I.9.5.1. Piyano Tekniğinde Rol Oynayan Etkenler	78

I.10.TEMEL MOTORİK ÖZELLİKLER (BİOMOTOR YETENEKLER)	81
I.10.1. Spor motorik özellikler	83
I.10.1.1.Kondisyonel motorik özellikler ve çalgı performansına olan etkileri	83
I.10.1.1.1.Kuvvet	83
I.10.1.1.2.Çalgısal performans ve kuvvette devamlılık	84
I.10.1.2.Dayanıklılık	86
I.10.1.2.1.Çalgısal performans ve dayanıklılık	87
I.10.1.3.Sürat	88
I.10.1.3.1. Çalgısal performans ve sürat	90
I.10.1.4.Hareketlilik	90
I.10.1.4.1.Hareketlilik ve çalgısal performans	91
I.10.2.Koordinatif motorik özellikler ve çalgı performansına olan etkileri	92
I.10.2.1.Koordinatif Motorik Özellikler	92
I.10.2.2.Koordinasyon Kavramı	93
I.10.2.3.Koordinasyon Türleri	94
I.10.2.4.Koordinasyonu Etkileyen Faktörler	95
I.10.2.5.Koordinatif Yeteneklerin Bileşenler	95
I.10.3. Koordinatif yetenekler ve çalgısal performans	96
II .AMAÇ VE KAPSAM	100
II .1.Araştırmanın Amacı	100
II.2.Problem	101
II.3. Alt Problemler	101
II.4. Sayıtlılar	102
II.5. Sınırlılıklar	102
II.6. Tanımlar	103
II.7. Araştırmanın Kapsamı	105
III.GEREÇ VE YÖNTEM	106
III.1. Araştırmanın Yöntemi	106
III.2. Araştırma Grubu	117
III.2.1.Araştırmanın evreni	117

III.2.2.Araştırmanın örneklemi	117
III.3.Veri Toplama Araçları	118
III.4.Verilerin Toplanması	119
III.5.Verilerin Analizi	122
IV.BULGULAR	123
IV.I.DENEYSEL BOYUTA İLİŞKİN BULGULAR	125
IV.2.BETİMSSEL BOYUTA İLİŞKİN BULGULAR	139
IV.2.1.Omuz Eklemi Kassal Hareket Analizi	139
IV.2.2.Dirsek Eklemi Kassal Hareket Analizi	141
IV.2.3. El Bileği Eklemi Kassal Hareket Analizi	143
IV.2.4.Parmak Eklemleri Kassal Hareket Analizi	144
IV.2.5.Baş Parmak Eklemleri Kassal Hareket Analizi	145
V. TARTIŞMA	147
VI.SONUÇLAR VE ÖNERİLER	157
VI.1.SONUÇLAR	157
VI.2.ÖNERİLER	158
KAYNAKLAR	162
ÖZGEÇMİŞ	172
EK	173

KISALTMALAR DİZİNİ

PRE	:Pre test
POST	:Post test
KUVVET SAĞ	:Sağ el pençe kuvveti
KUVVET SOL	:Sol el pençe kuvveti
FLEX. SAĞ	:Sağ bilek flexiyon açısı
FLEX . SOL	:Sol bilek flexiyon açısı
EXTAN. SAĞ	:Sağ bilek extansiyon açısı
EXTAN . SOL	:Sol bilek extansiyon açısı
RAD. SAĞ	:Sağ bilek radial deviasyon açısı
RAD. SOL	:Sol bilek radial deviasyon açısı
ULN. SAĞ	:Sağ bilek ulnar deviasyon açısı
ULN. SOL	:Sol bilek ulnar deviasyon açısı
İŞİT. SAĞ	:Sağ el işitsel reaksiyon süresi
İŞİT. SOL	:Sol el işitsel reaksiyon süresi
GÖR. SAĞ	:Sağ el görsel reaksiyon süresi
GÖR. SOL	:Sol el görsel reaksiyon süresi
KAH	:Kalp atım hızı
SİSTOL	:Büyük tansiyon
DİASTOL	:Küçük tansiyon
PARMAK ÇABUKLUĞU:	Çalgısal testteki parmak hızı
EI-KARIŞ SAĞ	:Sağ el karış uzunluğu
EI-KARIŞ SOL	:Sol el karış uzunluğu
BİCEPSFLEX	:Biceps flexiyon konumu ölçümü
BİCEPSRELAX	:Biceps relax konum ölçümü

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil I.1. Düzlemler ve eksenler.....	6
Şekil I.2. İnsan vücudundaki kemikler.....	8
Şekil I.3. İnsan vücudundaki eklemler.....	10
Şekil I.4. Omuz Eklemi.....	11
Şekil I.5. Dirsek eklemi	12
Şekil I. 6. El kemikleri.....	13
Şekil I. 7. Kas ve yapısı.....	14
Şekil I. 8 . Üst extremité yüzeyel kaslarının önden ve arkadan görünüş.....	15
Şekil I.9. Ön kolun flexor, extansor ve abductor kasları.....	18
Şekil I.10. Kaslar ve kaldıraç mekanizması.....	19
Şekil I.11.Vücuttaki kaldıraçlar.....	20
Şekil I.12. Piyano tuşesi ve parmak pozisyonu ve piyanoda kaldıraç mekanizması.....	25
Şekil I.13. Parmak ve piyano tuşesine uygulanan yük.....	25
Şekil I.14. Piyano tuşunun mekanizması.....	26
Şekil I.15: Piyanoda kaldıraç mekanizması	27
Şekil I.16. Kol ağırlığı tekniğinde bilek ve elin konumu	31
Şekil.I.17.Tüm beden tekniği-doğru postür.....	31
Şekil I.18.Tuşa uygulanan kuvvet ve gürlükte artış.....	32
Şekil I.19. Flexor digitorum profundus sistemi ve lumbrikaller.....	36
Şekil I.20.Lumbrikal ve yeri.....	36
Şekil I.21.Flexor digitorum superficialis.....	36
Şekil I.22.Flexor digitorum superficialis&Profundus.....	36
Şekil I.23. Extansor digitorum	37
Şekil I.24. Flexor digitorum /lumbrikaller/İnterossei kasları.....	38
Şekil I.25. İnterossei kasları ve parmak hareketleri.....	38
Şekil I.26. Palmar İnterossei kasları	39
Şekil I.27. Dorsal İnterossei kasları ve Parmakta interossei kası.....	39
Şekil.I.28.İnterossei kaslarının eldeki konumu.....	40
Şekil I.29. Piyanoda elin doğal konumu ve kullanılan eklemler	42

Şekil I.30. El ve Bilek kemikleri ve eklem yapılar.....	45
Şekil I.31. Elin iç yüzeyindeki kaslar	46
Şekil I.32. Ön kol rotasyon hareketi.....	47
Şekil I.33. Ön kol kasları	50
Şekil I.34. Flexör ve extansörler.....	50
Şekil I.35. Sinir hücresi.....	53
Şekil I.36. Beyin loblarının genel sınırları.....	56
Şekil I.37. Beyin temel yapıları limbik sistem.....	58
Şekil I.38. Beyin ve bölümleri.....	58
Şekil I.39. Kaslardaki algılayıcılardan, omiriliğe bilginin ulaşması ve bu bilginin doğrultusunda omiriliğin kasa yeni emir vermesinin şeması.....	60
Şekil I.40. Serebral korteks ve alanları.....	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

	SAYFA
Çizelge I.1.Piyano tekniğinin bölümleri.....	31
Çizelge I.2 Eski ve yeni parmak metodlarının ortak ve farklı yönleri.....	44
Çizelge 1.3.Sinir sistemi.....	52
Çizelge I.4.Piyano Tekniğine Etki Eden Faktörler.....	80
Çizelge.1.5.Piyano Çalmada Doğru Tekniğin Kazanılması İçin Kondisyonel-Koordinatif Antrenmanlar Arasındaki İlişki Basamakları.....	81
Çizelge I.6. Motorik Özellikler.....	82
Çizelge.III.1. Araştırmanın Genel Yapısı.....	107
Çizelge III.2. Araştırmanın Betimsel Yapısı.....	108
Çizelge III.3. Uygulanan kuvvette devamlılık antrenmanı	109
Çizelge III.4. Araştırmanın Deneysel Yapısı.....	111
Çizelge III.5.Uygulanan Teknik Antrenmana İlişkin Zaman Çizelgesi.....	112
Çizelge III.6. Uygulanan Teknik Antrenman Modeli.....	113
Çizelge III.6.Uygulanan teknik çalışmaları içeren egzersiz	114
Çizelge III.7. Örneklem Grubunun antropometrik ölçümleri.....	118
Çizelge IV.1. Omuz eklemi kassal hareket analizi.....	141
Çizelge IV.2. Dirsek eklemi kassal hareket analizi.....	143
Çizelge IV.3. El bileği eklemi kassal hareket analizi.....	145
Çizelge IV.4. Parmak eklemleri kassal hareket analizi.....	146
Çizelge IV.5. Baş Parmak eklemleri kassal hareket analizi.....	147

TABLolar DİZİNİ

SAYFA

Tablo 4.1 .	Deneklerin Biceps relax ve Biceps fleksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	123
Tablo 4.2.	Deneklerin Kuvvet Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	124
Tablo 4.3.	Deneklerin Fleksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	125
Tablo 4.4.	Deneklerin Extansiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	126
Tablo 4.5.	Deneklerin Radial Deviasyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri	127
Tablo 4.6.	Deneklerin Ulnar Deviasyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	128
Tablo 4.7.	Deneklerin El karış Uzunluğuna İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	129
Tablo 4.8.	Deneklerin İşitsel Reaksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	130
Tablo 4.9.	Deneklerin Görsel Reaksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	131
Tablo 4.10.	Deneklerin Kalp Atım Sayıları ve Tansiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	132
Tablo 4.11.	Deneklerin Çagısal Parmak Çabukluğuna İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu.....	133
Tablo 4.12.	Deneklerin Seçili Değişkenlerinin Mann – Whitney U Test Sonuçları.....	134
Tablo 4.13.	Deney Grubunun Seçili Değişkenlerinin Pre-Post Test İstatistik Sonuçları.....	137
Tablo 4.14.	Kontrol Grubunun Seçili Değişkenlerinin Pre – Post Test İstatistik Sonuçları.....	139

KOORDİNATİF-KONDİSYONEL MOTORİK ÖZELLİKLERİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK ANTRENMANLARIN PİYANO ÇALMA PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ VE PİYANO TEKNİĞİNİN HAREKET ANALİZİ

İ.GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER

Müzisyenlerin etkili bir performansa ulaşmalarında bazı faktörler önem taşır. Bu faktörler kişinin çalgısıyla daha uzun süre ergonomik bir şekilde birlikte olmasında etkilidir. Bir çalgı çalmak; duygu, beyin ve fiziksel aktivite işidir.

18.yy' dan itibaren yapılan çalışmalarla, insan vücudunu tanımanın çalgı çalmadaki işlevi ve önemi daha iyi anlaşılmıştır. Doğal yolla çalma metotları geliştirilmeye başlanmış, 20.yy'ın ikinci yarısından itibaren de gevşeme metotlarına geçilmezi sağlanmıştır. Örneğin 1990'ların başında Fransa'da "Sanatlar Tıbbı" adlı bilimsel bir araştırma merkezi kurulmuştur. Bu kurumda fizyoterapistler, sanat ve spor alanlarında çalışan doktorlar, cerrahlar ve ortopedistler enstrümantalistlerle işbirliği yapmaktadırlar. Bu çalışmalarla çalgı çalmada "fiziksel rahatlığı" elde etmeyi amaçlamaktadırlar (Şen, 1999).

Ülkemizde de Uçan ve Günay (1975) tarafından keman eğitiminde başlangıç aşamalarına ilişkin duruş-tutuş-kol-el ve parmak kullanımının insanın doğal yapısına uygun olması ilkesinden hareketle temel alınması konulu çalışmalar yapılmıştır.

Günümüzde de Avrupa ve Amerika da müzik eğitimi veren kurumlarda bu eğitimi alan öğrencilere yönelik klinikler, fitness ve gevşeme salonları bulunmaktadır. Yine düzenlenen panel, sempozyum ve workshoplarda fizyoterapistler ve uzmanlar müzisyenlerin bilinçlenmesi, sağlıklı beden ve ruh bütünlüğüyle duygularını ellerden müziğe aktarması, bir sporcu gibi kondisyonunu koruyup performansını arttırması ve kas iskelet problemleriyle karşılaşmaması için, müzik yapan kişinin çalgı çalarken kullandığı etkin bedensel yapıları tanımasının önemini vurgulamaktadırlar.

Müzisyenin iyi bir performans için çok uzun süre pratik yapmak ve bunu yaparken de aynı hareket gruplarını tekrar etmek zorunda kaldığı bilinmektedir. Bir atletin performans

için hazırlanışı ile müzisyenin performans için hazırlanışı çok büyük benzerlik taşır. Enstrümantal ve atletik disiplinler her ne kadar birbirinden uzaksa da, her iki disiplinde öğrencilik dönemlerini belirli hareketlerin hızlarının birbirine bağlanmasına ve gerçekleşmesine yönelik mükemmel bir kontrolle gerçekleştirilen yoğun bir çalışma istediği açıktır (Hamagne, 1996).

Yapılan çalışmalar ve araştırmalar göstermektedir ki, çalgı çalmak insan faktörüyle birleşerek gerçekleştiğinden insan-beden-çalgı ilişkisinin ve bu konuyla ilgili kavramların bilinmesi, üst düzey performansın elde edilmesinde önem kazanmaktadır. Bu durumda müzisyenin çalgısını ve çalarken kullandığı etkin bedensel yapıları tanıması, fizyolojik rahatlığa ulaşmasını ve performansının yükselmesini sağlayacaktır. Yine Hochberg (1988), çalgı çalan kişilerin harcadıkları zihinsel ve fiziksel enerjiden yola çıkarak süper atletler-sporcular olarak tanımlanan müzisyenlerin birer profesyonel sporcu gibi değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmektedir.

Müzisyenin çalgısından istediği verimi alabilmesi için, ilerde karşılaşılabileceği teknik ve fiziksel problemler de göz önüne alınarak çalgı tekniği eğitimi verilirken kullanılan bedensel yapının tanıtılmasına yönelik eğitime de yer verilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla enstrümana yönelik teknik çalışmalarda yer alan bedensel yapılara ilişkin doğru duruş pozisyonlarının öğrenilmesi, çalgıya göre en çok kullanılan hedef kas gruplarının kuvvetlendirilmesi, dayanıklılığa (fazla tekrara dayanabilme) yönelik çalışmalar, gerekli kas, tendon, bağ ve ligamentlerde yeterli esnekliğin sağlanması açısından performans artırımında önem kazanmaktadır. Hareketler ve sesler birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğundan, duygulardan yola çıkarak hareketlerle (teknik) ve hareketlerden yola çıkarak da seslere (müziğe) ulaşılır (Kiener, 1989).

Ülkemizde mesleki müzik eğitimi veren kurumlarda çalgı eğitiminin temelini piyano eğitimi-piyano çalma oluşturmaktadır. Eşlik çalgısı olması, işlevselliği ve müzik eğitiminin üç ana dalı olan müzik kuramları, ses eğitimi ve çalgı eğitimi branşlarında eğitimde temel çalgı olarak kullanılması nedeniyle piyanonun müzik bölümlerinde eğitimi önem kazanmaktadır. Müzik bölümü ders programlarında piyano eğitimi müziğin bu üç dalı için de gerekli olduğundan öğrencilerin büyük çoğunluğuna verilmektedir. Mesleklerini müzisyen ya da

müzik eğitimcisi olarak icra edecek olan bu öğrencilerin piyano eğitiminde performanslarını geliştirmeye yönelik yapılacak çalışmalar önem kazanmaktadır. Yukarıda sözü edilen nedenlerden ötürü bu araştırmada piyano çalgısına ve eğitimine yönelik çalışmalar yapılması uygun görülmüştür. Yapılan olan bu çalışmada pek çok çalgı eğitimcisinin, egzersiz uzmanının ve fizyoterapistin uygun egzersiz modellerini çalıcıların ve öğrencilerin çalışma yöntemlerine dahil etmelerine yönelik görüşlerinden yola çıkılmış “bedensel yapılarla ilişkin hareket analizi ve koordinatif-kondisyonel motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenman uygulamalarının piyano çalma performansına etkileri” araştırılmıştır.

Her çalgıda olduğu gibi piyano çalmada da etkin bedensel yapıların kullanımında üst düzey performansı elde etmek için fiziksel özgürlük gerekliliği açıktır.

Piyano tekniği genel bir ifadeyle fiziksel, ruhsal ve psikolojik koşulların ve bu koşullara uyum gösterebilmenin bilimidir. Sürekli olarak beyin gücünün tuşa aktarılmasıdır. Doğru hareketlerin öğrenildikten sonra kontrol altında tutulabilmesi ve beyin içinde oluşan reflekslerin sınırlar ile birlikte çalışabilmesi koordinasyonun temelini oluşturmaktadır.

Bu araştırma ile teknik ve kondisyonel antrenmanların öğrencilerin çalışma yöntemlerine katılabilmesi, çalgı çalma programlarına ve pratiklerine farklı ve yeni bir bakış açısı kazandırılması ve piyano çalmada etkin bedensel yapıların kondisyonel ve koordinatif motorik özelliklerin gelişimine yönelik antrenman programlarının çalgı çalan bireylerin çalışma programlarında gerekliliğinin ortaya konması açısından araştırma önem taşımaktadır.

Bugün müzisyenlerde ve müziğin çalgı eğitimi branşında öğrenim gören müzik öğrencilerinde performans sergilenmesinde rastlanılan bedensel rahatsızlıkların performans üzerindeki etkileri açıktır. Çalgı çalan bireylerin anatomik ve fizyolojik yapılarını tanıması, çalgılarıyla ergonomik birlikteliklerinin sağlanması ve enstrümantalistlerin bilgilendirilmesi açısından araştırmayı önemli kılmaktadır.

Müzik uğraşısı ve çalgı çalma yaşamın ilk yıllarından itibaren hız, mükemmellik ve dayanıklılık gerektirmesi nedeniyle bedenin kullanılmasıyla icra edilen pek çok meslekten farklılık gösterir. Çalınan enstrümanın tercih ve yetenek dışında bireyin fiziksel özelliklerine uygun olması üstün performans için ana koşuldur.

Müzik yaparken kullanılan çalgıların pek çoğu yapısından ötürü bireye yönelik ergonomiden çok, müzikalite ön planda tutularak hazırlandığından, bu durum bedensel rahatsızlıklara ve performans düşüklüğüne neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar ile enstrümantalist müzisyenlerde yanlış teknik, yetersiz antrenman, ısınmadan çalma vb. yanlış çalışma yöntemine bağlı çoğunlukla süreklilik arz eden hastalık ya da sakatlanma durumları olduğu saptanmıştır. Oluşabilecek sağlık problemleri için koruyucu önlem olarak çalgı çalan bireylerde bireysel antrenman programları yapılmasının ve antrenman programlarının çeşitli yüklenme ölçütlerinin bireyin fiziksel özelliklerine göre planlanmasını gerekliliği ortaya çıkmıştır. Araştırmanın önemi, buna yönelik bir örnek model olması açısından artmaktadır. Böylece genel anlamda müzik performansının özel anlamda konser performansının artırılması, hatta bu bölümlerde öğrencilerin sınav dönemlerinin yarışma periyodu şeklinde düzenlenerek mental antrenmanın uygulanabileceği antrenman programlarının ve antrenörlere yer verilmesi ihtiyacı da açıkça ortaya çıkmaktadır. Çalgı eğitiminde insan anatomisi-fizyolojisi ve kinesiyojisi ile beden çalgı ilişkisinin ve ergonominin önemsenmemesinin, çalgı performansının düşmesine ve yetersiz antrenman gelişimi ve yanlış yüklenme metodlarıyla gerçekleştirilen araştırmalarla sakatlığa ve performans düşüklüğüne neden olduğunun belirlendiği araştırmalar, araştırma konusunun seçilmesinde etkili olmuştur.

Araştırma antrenman programının performans-birey çalışma alışkanlıkları arasındaki ilişki, müzik performansının artmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesi zorunluluğunu ortaya koymasından, sergileyecekleri performansla bir sporcu gibi çalışmayı dönemlere ayırarak uygun antrenman periyotlaması ile ulaşabileceğini müzisyenlere örneklemesi açısından da önem taşımaktadır.

I.1 İNSAN ANATOMİSİ

I.I. 1. İnsan Anatomisi

Anatomi; vücut parçalarının yapısı, şekilleri ve birbirine göre organizasyonunu inceleyen bir bilim dalıdır (Demirel ve Koşar, 2002).

Anatomi, vücut yapısının bilimi olarak tanımlandığında, vücut fonksiyonlarının incelenmesi ise fizyoloji olarak ifade edilir .

Anatomi, vücudun normal şeklini, yapısını, organları ve bu organların arasındaki yapısal-görevsel ilişkileri inceleyen bilim dalı, fizyoloji ise bütün bu yapıların ve organların fonksiyonlarını ve bu fonksiyonların nasıl yerine getirildiklerini inceleyen bilimdir (Solomon, 2000).

I. 1. 2. Anatomik duruş, Düzlemler, Eksenler

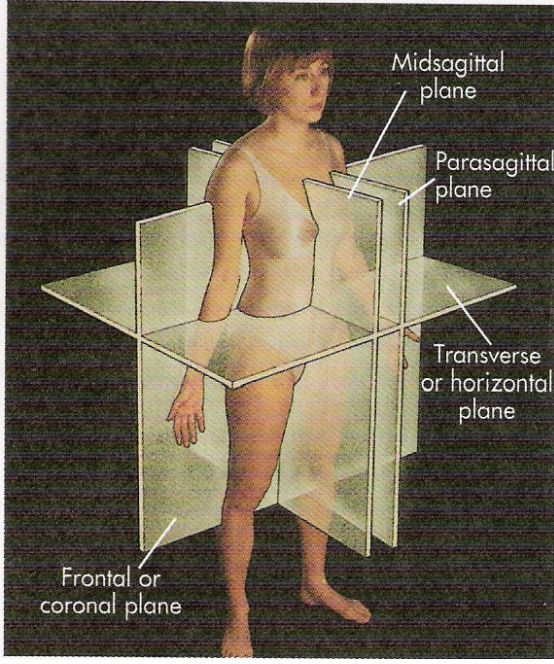
Anatomide, vücudun bütününe ve yapıların birbirine göre olan pozisyonlarını belirlemek için tek anlamlı terimler ve tanımlar kullanılır. Bütün bu tanımlar anatomik duruşa göre yapılır. Ayakta dik duran, başı dik, yüzü karşıya bakan, ayaklar bitişik, kollar iki yanda sarkık ve avuç içleri karşıya bakan bir insanın durumuna “Anatomik Pozisyon” denir (Solomon, 2000). Anatomik duruştaki bir kişide yapılacak tarif ve ilişki adlandırmalarının herkes tarafından algılanabilmesi için, organların durumlarını, birbirleri ile olan ilişkilerini, komşuluklarını tanımlayabilmek için 3 ana düzlem ve buna bağlı olarak 3 temel eksen tanımlanmıştır.

Düzlemler ;

1. Sagital Düzlem; vücudu sağ ve sol parçalara böler.
2. Transvers Düzlem; yere paralel olarak vücudu kesen böylece onu alt ve parçalara ayıran düzlemdir.
3. Frontal (Vertical / Coronal) Düzlem; Sagital düzleme dik olarak, sağ-sol yönde vücudu boydan boyya kesen ve böylece onu ön ve arka parçalara ayıran kesittir.

Eksenler ;

1. Dikey Eksen: İnsan vücudunda başın tepesinden, ayak tabanlarının ortasına kadar giden eksendir.
2. Sağ-Sol Enine Eksen: Vücudun sağından soluna veya solundan sağına doğru yere paralel olarak geçirilen eksendir.
3. Ön Arka Enine (Sagital) Eksen: Vücudun önünden arkasına doğru yere paralel geçirilen eksendir (Yıldırım, 2000).



Şekil I.1. Düzlemler ve eksenler (Lindsay,1995).

I. 2. HAREKET SİSTEMİ

Hareket sistemi (lokomotor sistem), insan vücuduna belirli bir biçimi veren ve ona mekanda yer değiştirme olanağı sağlayan sistemdir. Kemikler eklemler yardımı ile birleşip iskeleti oluşturdukları halde, kendi başlarına hareket edemezler.İskeletin hareketi için kaslara gereksinimi vardır. Bu yüzden kemik ve eklemler pasif, iskelet kasları ise aktif hareket sistemini oluşturur (Yıldırım, 2003).

I.2.I.Kemikler ve Fonksiyonları

Kemikler vücudun mevcut şeklinin korunmasında, yumuşak dokulara destek olan, iskelet kaslarının çalışmaları için birer yapışma yeri ve kaldıraç sistemi ödevi üstlenirler (Yıldırım, 2003).

İnsan vücudunda işitme kemikçikleri hariç, 200 kemik bulunur. Yapısal olarak kemikler, sert ve süngerimsi olarak 2 grupta toplanırken, şekillerine göre ise uzun, kısa, yassı, sesamoid ve ilave kemikler olarak sınıflandırılırlar.

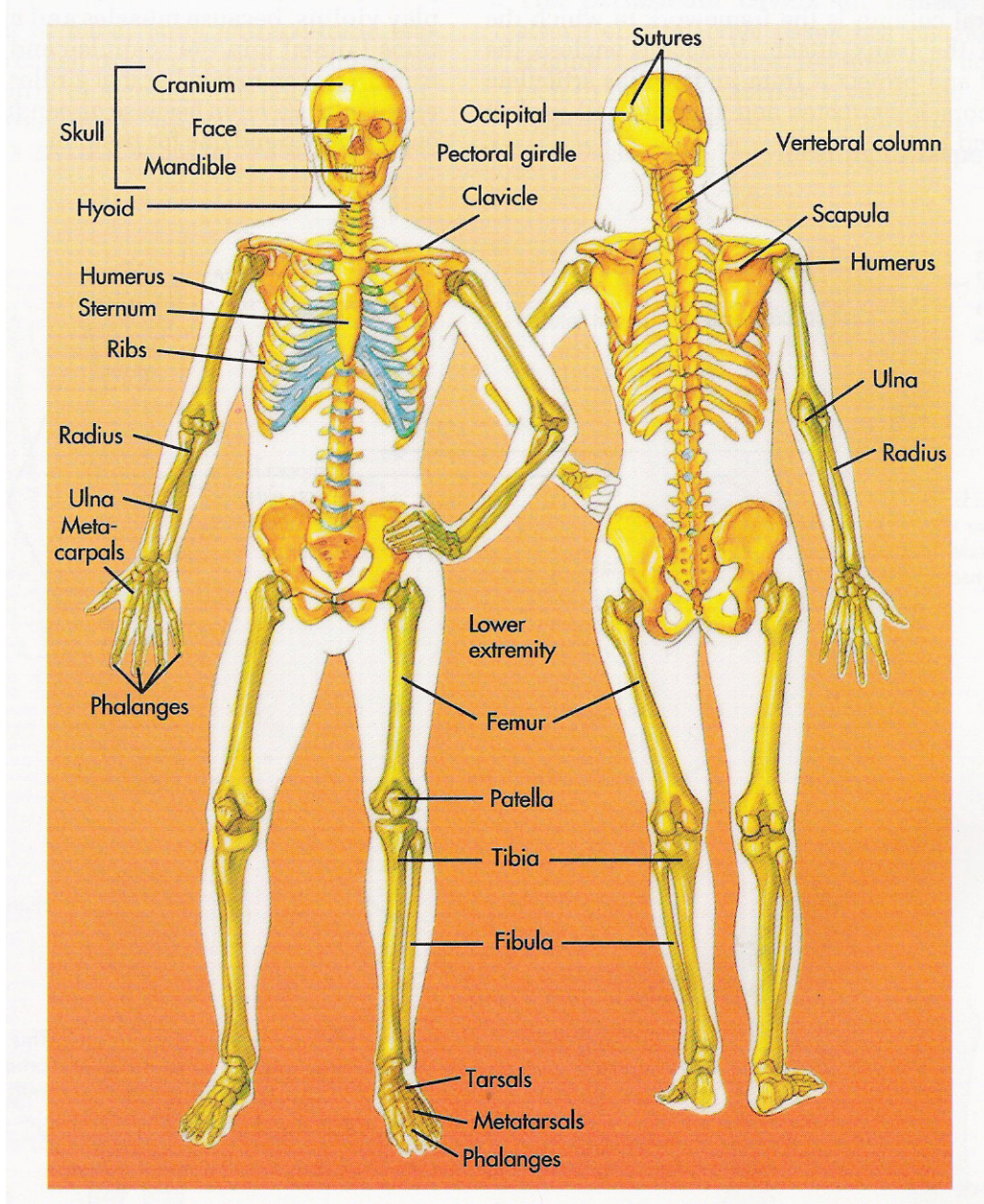
Uzun kemikler özellikle kol ve bacaklarda bulunurlar. Kısa kemikler, sert, uzunluğu, genişliği ve kalınlığı birbirine eşit olan ve hareket oluşumunda uzun kemiklere göre daha az rol alırlar. Yassı kemikler ince ve kavisli kemikler olup (kürek kemiği), scapula ve coxae dışında hareketin oluşumuna çok az katılırlar. Ana görevleri yaşamsal organların korunumudur.

Sesamoid kemikler, tendonların eklemleri aşarak belli bir açı ile ilgili kemiklere yapışmasına olanak tanır.

Kemiğin Fonksiyonları :

Kemiklerin insan vücudunda 5 grup fonksiyonu vardır.

- Destek: Vücudun mevcut şeklinin korunmasında yumuşak dokulara destek olurlar.
- Koruma: Kemikler sert, sağlam yapılar ile vücut boşluklarındaki organları korurlar.
- Hareket: Vücut bölümlerinin hareketi eklemler ile bunları aşan kasların kasılması sonucunda gerçekleşir. Kaslar, kemikler gibi sağlam yapışma yerleri sayesinde kasılarak hareket oluşturabilirler.
- Mineral Deposu: Kemikler kalsiyum, fosfor ve bazı belli mineraller için depo yeridir
- Kan Hücrelerinin Üretimi: Kan hücrelerinin üretimi yaşamsal bir süreç olup, kırmızı kemik iliğinde gerçekleştirilir (Yıldırım, 2000).



Şekil I.2. İnsan vücudundaki kemikler (Lindsay, 1995).

I.2.2. Eklemler ve Fonksiyonları

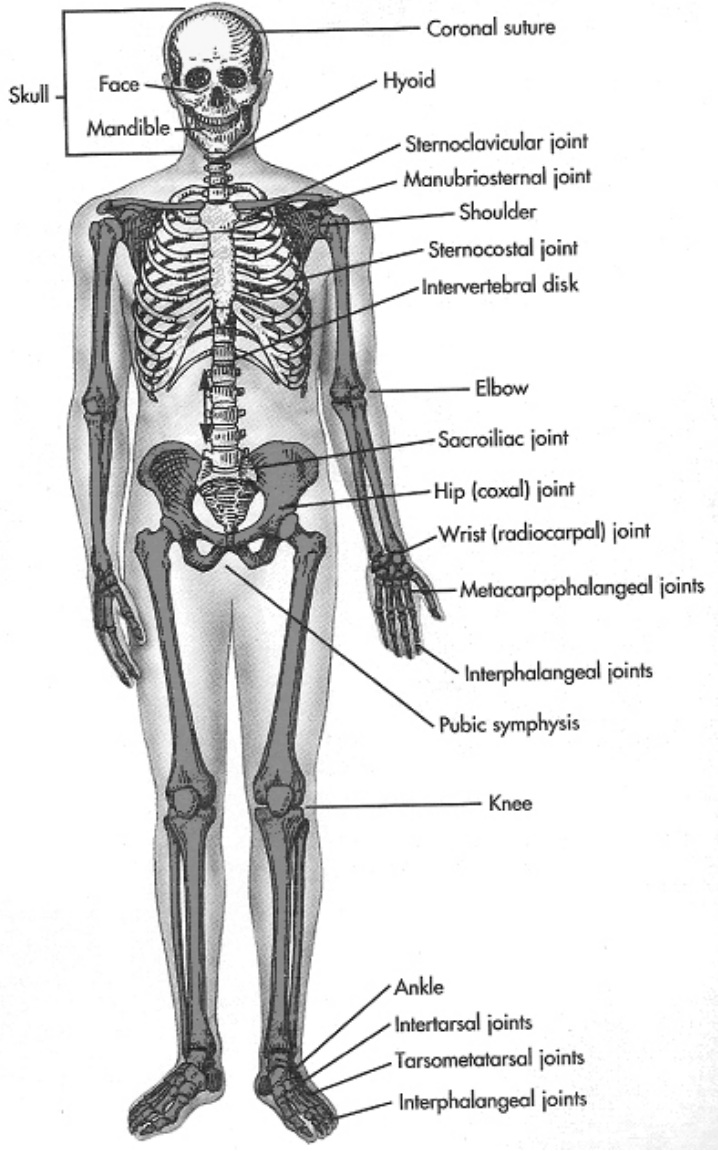
Eklem, vücutta kemiklerin birleştikleri yere verilen addır. Fonksiyonel açıdan eklemler, oynamaz, yarı oynar ve oynar eklemler şeklinde sınıflanırken, morfolojik açıdan ise eklemleşen kemik uçları arasında kalan maddeye göre fibröz, kartilaginöz ve sinoviyal eklemler olarak sınıflanmıştır (Yıldırım, 2000).

Eklemleri meydana getiren kemikler arasında sürtünmeyi ve anmayı önlemek için ya yumuşak koruyucu bir sıvı torbacığı bulunur (sinoviyal kese), veya kemik uçlarında çok kaygan ve kıkırdak madde yer alır ve böylece hareket halindeyken olabilecek anmalar nlenmi olur.

Hareket bilgisini ilgilendiren eklemler genellikle sinoviyal eklemlerdir. Bir eklemin sinoviyal olabilmesi için eklem kapsülü, eklem boşluğu, eklem sıvısı, eklem kıkırdakları, eklem bağları, eklem zarı ve ekleme yardımcı oluşumları (discus, meniscus) olması gerekir.

Eklem Fonksiyonları;

- Vücudun postürünün korunmasına yardımcı olmak,
- İnsan vücudunun dış ortamda lokomotion (yer değiştirme-hareket)'unu sağlamada bir organ olarak görev yapmak
- Vücut bölümlerinin birbirine göre konumlarının değişimine olanak sağlamak olarak sıralanabilir.



Şekil I.3. İnsan vücudundaki eklemler (Lindsay, 1995).

I.2.3.Üst Extremitte Eklemleri

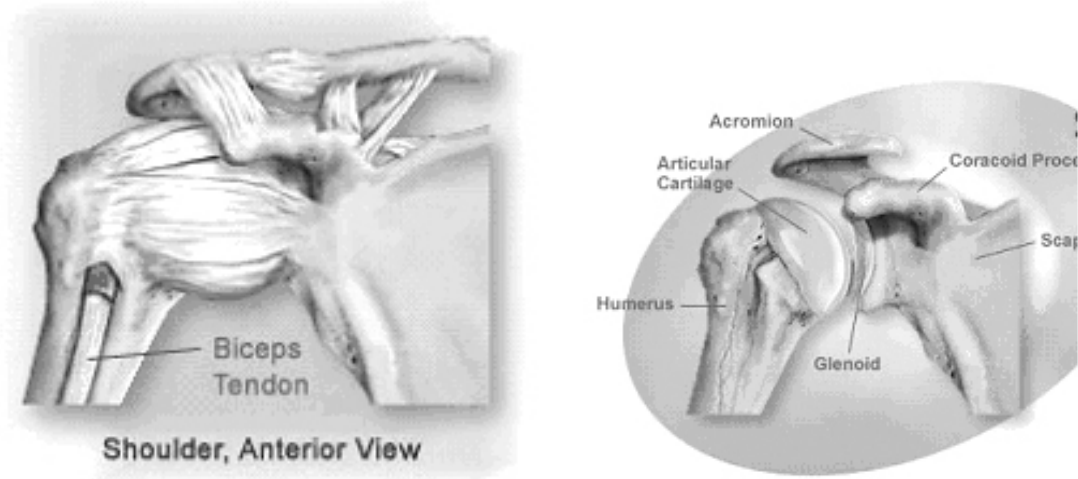
İnsan vücudu alt ve üst extremitte olmak üzere iki anatomik bölgeden oluşur. Piyano çalmada etkin olan beden bölümleri üst extremitede yer almaktadır.

Üst extremitte eklemleri 3 ana eklemden oluşmuştur

- Omuz eklemi
- Dirsek eklemi
- El bileği eklemi

I.2.3.1. Omuz Eklemi

Gevşek bir kapsül yanında, büyük bir caput humeri ile bunun 1/3 ünden daha küçük bir çukurluk arasında gerçekleşen omuz eklemi (art. humeri), vücudun en hareketli eklemidir. Üç ekseninde birçok hareket yapabilir ve humerusun uzun eksenini boyunca rotation yapabilir (Yıldırım, 2000).

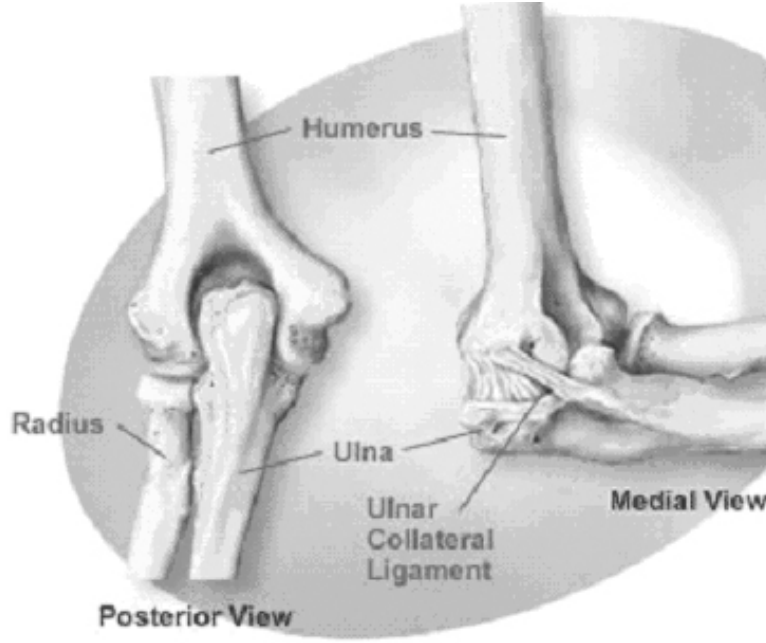


Şekil I.4. Omuz Eklemi (www.eorthoped.com).

I.2.3.2. Dirsek Eklemi

Humerus alt ucu ile radius ve ulna'nın üst uçları arasında oluşan ortak bir kapsül ile sarılmış, sinovial bir eklemdir.

Üç farklı eklemden oluşan art. cubiti, fonksiyonel olarak menteşe gibi (ginglymus) çalışır. Bu nedenle extension ve flexion hareketleri yapabilir.

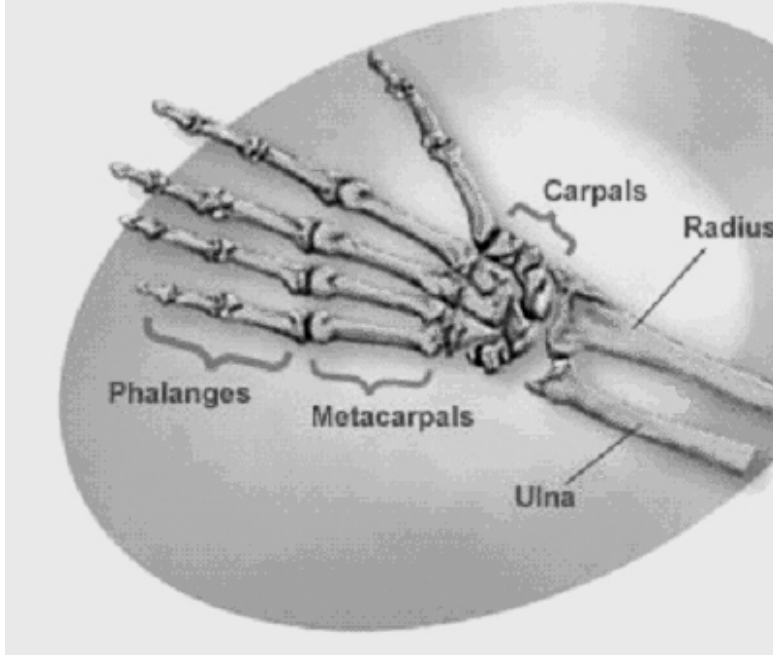


Şekil I.5.Dirsek eklemi (www.eorthoped.com).

I.2.3.3. El Bileği Eklemi

Radiusun alt ucu ile el bilek kemiklerinin üst sırası kemikleri arasında oluşmuş, iki eksenli bir eklemdir. Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon hareketleri yapabilir (Yıldırım, 2000). El bileğinin fonksiyonu, omuz ve dirsek eklemleri fonksiyonu gibi aynı prensiplerle yani ekstansiyon ve erişme, dokunma ve ifade fonksiyonları açısından değerlendirilir. El bileği hareketleri parmak hareketlerinden bağımsızdırlar ve elin etkinliğini artırır (Weineck, 2002).

Sinovial bir eklem olup flexion-extension, abduksiyon-adduksiyon ile circumduksiyon hareketleri yapabilir.



Şekil I. 6. El kemikleri (www.eorthoped.com).

I.2.4. Kaslar ve Fonksiyonları

I.2.4.1. Kaslar

İnsan vücudunun en önemli özelliklerinden biri iç ve dış uyarılara karşı uygun hareketlerle yanıt verebilmesidir. Kaslar tarafından gerçekleştirilen bu hareketler, kasların kasılması (kontraksiyon) ve bunun sonucu mekanik hareket oluşması şeklinde ifade edilir.

Kaslar kendilerini oluşturan kas hücrelerinin morfolojik ve fonksiyonel özelliklerine göre iskelet kasları, düz kaslar ve kalp kası olarak 3 gruba ayrılır (Yıldırım, 2003).

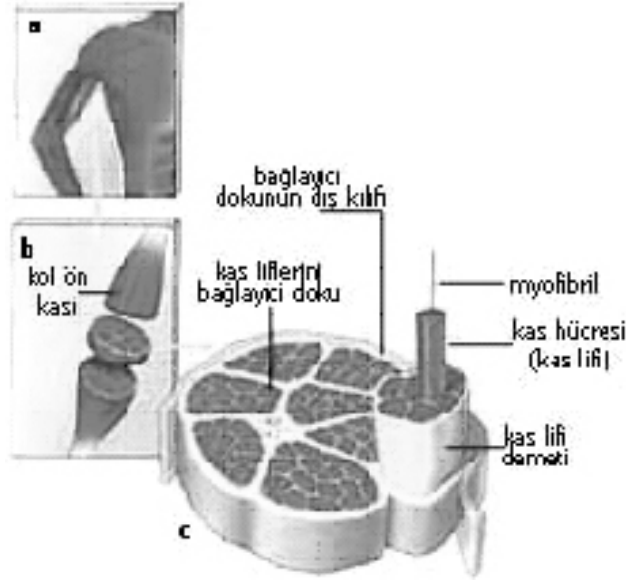
Düz Kaslar; Otonom sinir sistemi tarafından uyarılan ve istem dışı kasılan düz kaslar, aktin ve miyozin filamentlerinin, belirli bir düzen içinde değil de rasgele bir dağılım göstermesi nedeniyle, mikroskopik açıdan enine çizgi göstermezler ve bu yüzden düz kaslar adını alırlar. Sinirsel kontrolü nedeniyle de involuntary (istem dışı) kasılan kaslar olarak nitelendirilirler. Kan damarları, iç organları bağırsak vb. organlarda bulunurlar.

Çizgili (İskelet Kasları) ; Aktin ve miyozin filamentlerinin belirli bir düzen içinde dağıldığı iskelet kasları, çizgili görünümündedir ve voluntary (istemli) kaslar olarak adlandırılırlar. Somatik sinir sistemi tarafından uyarılan iskelet kaslarının kasılması ile hareketler meydana getirilir.

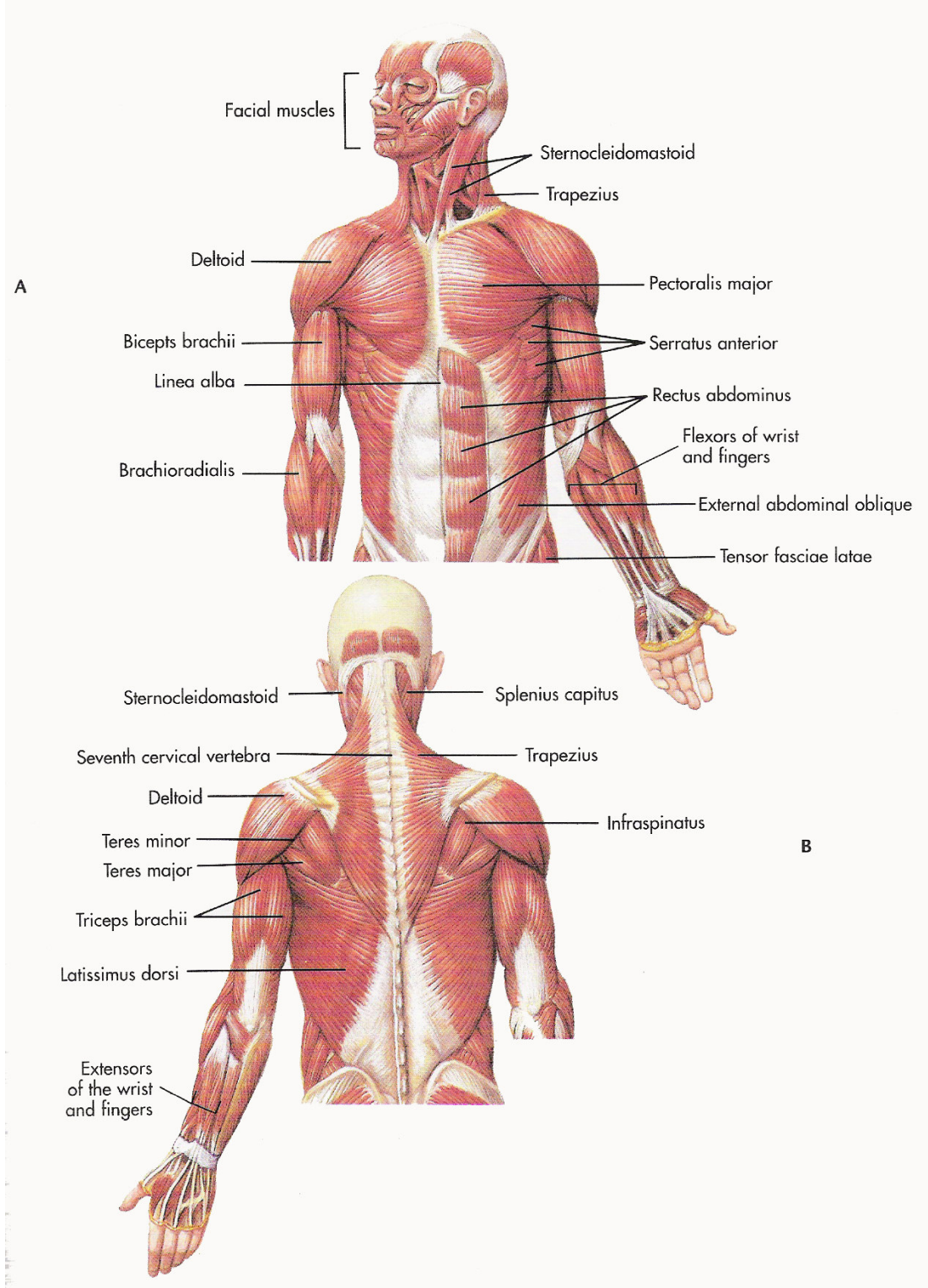
Kalp Kası ; Yapısal açıdan iskelet kaslarına benzeyen kalp kası (myokart) çizgili görünür. Fonksiyonel açıdan ise düz kaslara benzerler (istem dışı) otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilirler

Kasların Ortak özellikleri;

Kasların 5 temel özelliği vardır. Bunlar; uyarılabilme, iletebilme, kasılabilme, esnek olma ve vizkozite özelliğidir.



Şekil I. 7. Kas ve yapısı (Uyanıkgil, 2005)



Şekil I. 8 . Üst extremite yüzeysel kaslarının önden ve arkadan görünüş (Vannini at al. 2001)

I.2.4.2.İskelet Kaslarının Fonksiyonları ve Hareket

Organizmanın hareketleri (koşma, atlama, itme, çekme, yürüme, vurma, taşıma vb. kas kasılmasıyla sağlanmaktadır.

Koruma, İç organları korurlar (örtmüş oldukları yapıları).

Isı Üretimi, Kaslarda üretilen enerjinin bir kısmı mekanik işe çevrilir. Geri kalan kısmı ise ısıya dönüşür.

Mekanik İş Yapabilme Yeteneği, İskelet kasları kasılma ve gevşeme sayesinde mekanik bir iş yaparlar. Yani bir yükün belirli bir mesafe boyunca uygulanmasını sağlarlar.

Postürü Sağlama, Organizmanın yer çekimi etkisine bağlı olarak uzaydaki konumunu belirler, yani vücudun dik duruşunu sağlar (Güney ve Cicioğlu, 2001).

I.2.4.3.İskelet Kaslarının Roller

Antagonist Kaslar; birbirinin tam zıttı hareket yaptıran kaslardır. Örneğin bir kas flexion yaptırırken, diğeri extension yaptırırsa bu kaslara birbirinin antagonisti denir.

Sinerjist Kaslar; bir hareketi oluşturmak için çalışan kas gruplarından biri yapılmak istenen ortak hareketi gerçekleştirirken, diğeri bu hareketin mükemmel olması için istenmeyen durumları ortadan kaldırır. Bu şekilde flexor ve extensor kasların çalışmasını kolaylaştıran bu kaslar sinerjist kaslar olarak adlandırılır.

Stabilizatör Kaslar; statik olarak kasılarak vücudun bazı parçalarını kasılan kasların ya da yerçekiminin yol açtığı çekme kuvvetine veya istenen hareketin yapılmasına engel olan diğeri güçlere karşı desteklerler.

Kemikler ve eklemler vücudun kaldıraçları olup, tek başına hareket etme yeteneğine sahip değildirler. Uyarılabilen kas hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan kas dokuları zar

yüzeyleri boyunca iletebilme ve bu elektriksel değişiklik ile mekanik olarak kasılabilme veya boylarını kısaltma yeteneğine sahiptir .

Kasları kemiklere bağlayan tendonlar, kasılma yeteneğine sahip değildirler. Tendonların az hareket eden kasın başlama yeri origo, hareketli olan yapışma yerine kasın sonlanma yeri (insertio) kabul edilir. Her kasın bir başlangıcı bir de bitiş ucu vardır.

Üst extremitte kasları omuz, kol, ön kol, bilek, el ve kaslarından oluşan; buradaki eklemleri hareket ettiren kaslardır. Bu kas ve eklem hareketleri insanda karmaşıklığın en üst seviyesine ulaşır. Yazı yazmak, piyano çalmak gibi ince ve karmaşık hareketleri yapabilmek sadece insana özgüdür.

Hareketlerin fazlalığının sayısı bilek ve parmak hareketlerini sağlayan kaslara bağlıdır. Bu nedenle kaslar extremitenin kökünden, ucuna doğru gittikçe incelik buna karşın sayıca fazlalaşır (Vannin et al, 2001).

Fonksiyonlarına göre kaslar fleksor, extensor, adduktor, abduktor ve rotator kaslar olmak üzere 5 gruba ayrılır. Rotator kaslar da kendi içlerinde pronator ve supinatorlar olarak 2 gruptur. Eklemlerin hareket olanaklarında bu sınıflama kullanılır (Güney ve Cicioğlu, 2001).

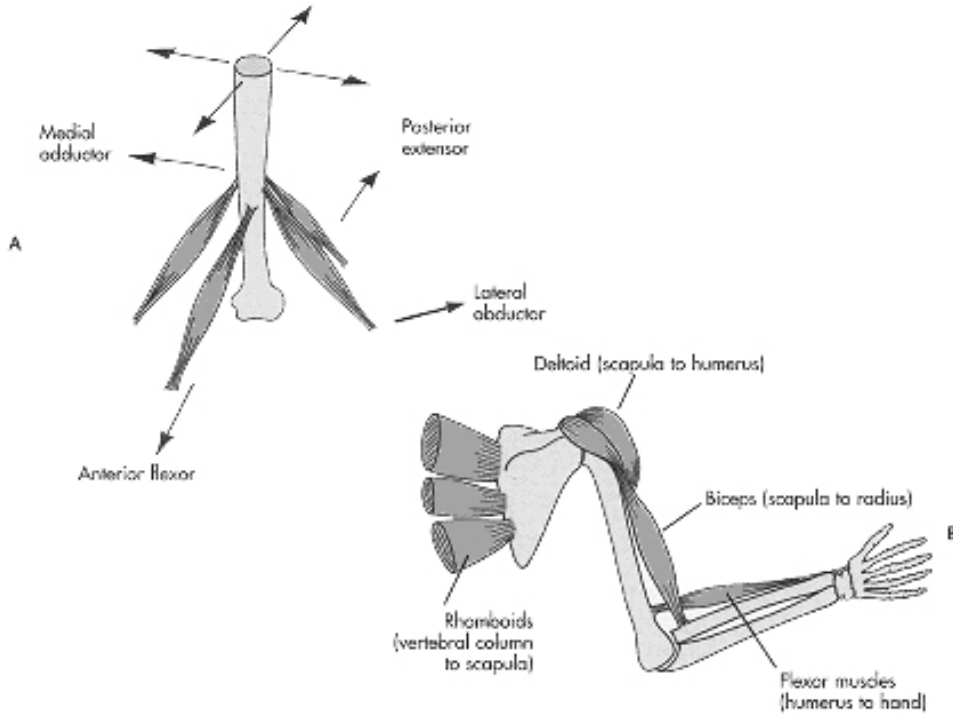
I.2.5.1. İnsan Vücudu Hareket mekanizması :

Bir yükü (A), yerinden kımıldatıp ileri götürmek için bir kaldıracı (B) ve kaldıraç ucunun eklemlenebileceği bir destek noktasına (C) ihtiyaç vardır. Kaldıracın ucu yükün altına sürülür, kaldıracın eklemleneceği destek noktası kaldıracın ucunun altına sıkıştırılır.

Yükü kaldırmaya yönelik bu sistem kaldıraç sistemidir (Gökbudak, 1997).

Vücutta çeşitli tipte hareketler yapılır, bunların bir kısmı büyük güç isterken bir kısmı için hareket genişliği önemlidir. Buna bağlı olarak kas tipleri de çeşitlidir; bazıları uzundur ve boylarını çok kısaltabilir, bazıları ise kısa olmakla birlikte kesit alanları büyüktür ve kısa mesafe oldukça şiddetli kasılmalar sağlar. Kaslar kasıldığı zaman, gövdeye ait bölümlerin ağırlığının yarattığı direnci karşılar ya da yapıştığı kemiği hareket ettirir. Bu sırada kas ve

kemik mekanik yünden kaldıraç görevi yapar. Hemen hemen bütün vücut hareketleri eklemin zıt taraflarındaki agonist ve antagonist kasların eşzamanlı kasılmalarıyla oluşturulur. Agonistler kuvvet uygular, antagonistler uygulanan kuvvete karşı koyar. Buna antagonist kasların eş zamanlı koaktivasyonu denir ve beyin ile spinal kanalın motor mekanizmalarıyla kontrol edilir (Muratlı ve ark, 2000). Bacak veya kol gibi vücut parçalarının pozisyonu antagonist kas setlerinin görelî kasılma dereceleri ile belirlenir. Örneğın, bir kol veya bacağın orta alana bir pozisyona yerleştirebilmesi için antagonist kaslar eşit olarak uyarılırlar. Uzamış kas kısalmış kasta daha güçlü kasılır ve sinir sistemi antagonist kasların aktivasyon derecesini değıştirerek kol veya bacağın pozisyonlanmasını yönlendirir (Güney ve Cicioğlu, 2001).

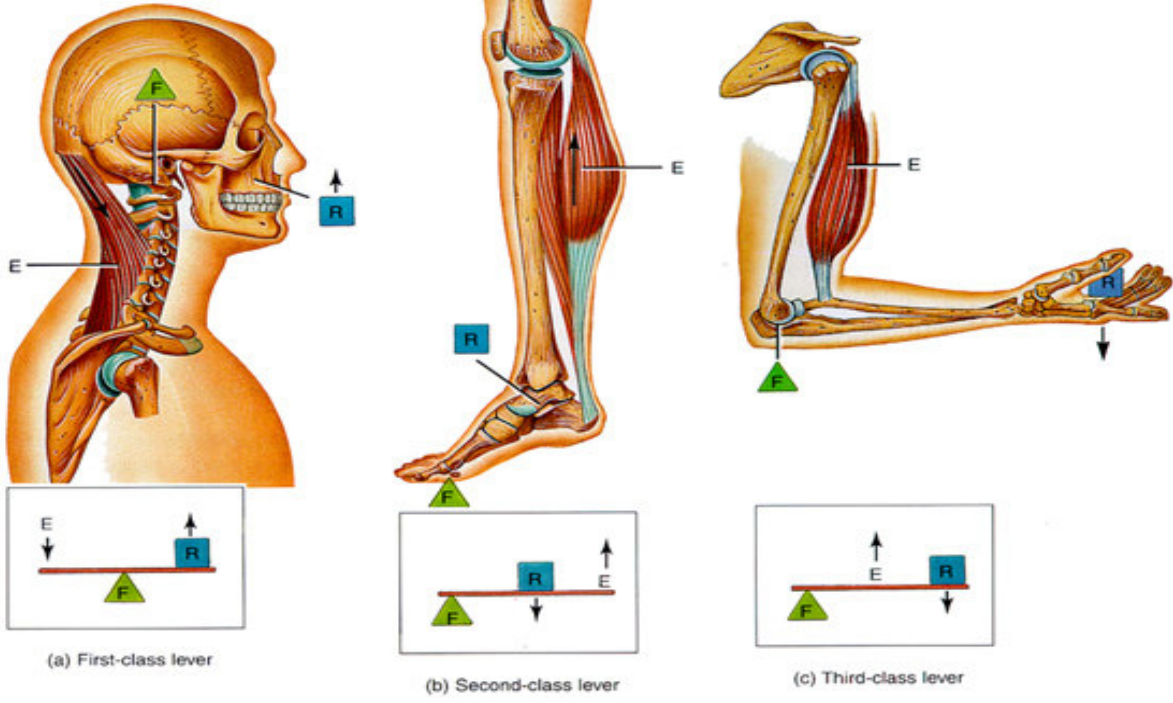


Şekil I.9. Ön kolun flexor, extensör ve abductor kasları (Lindsay, 1995).

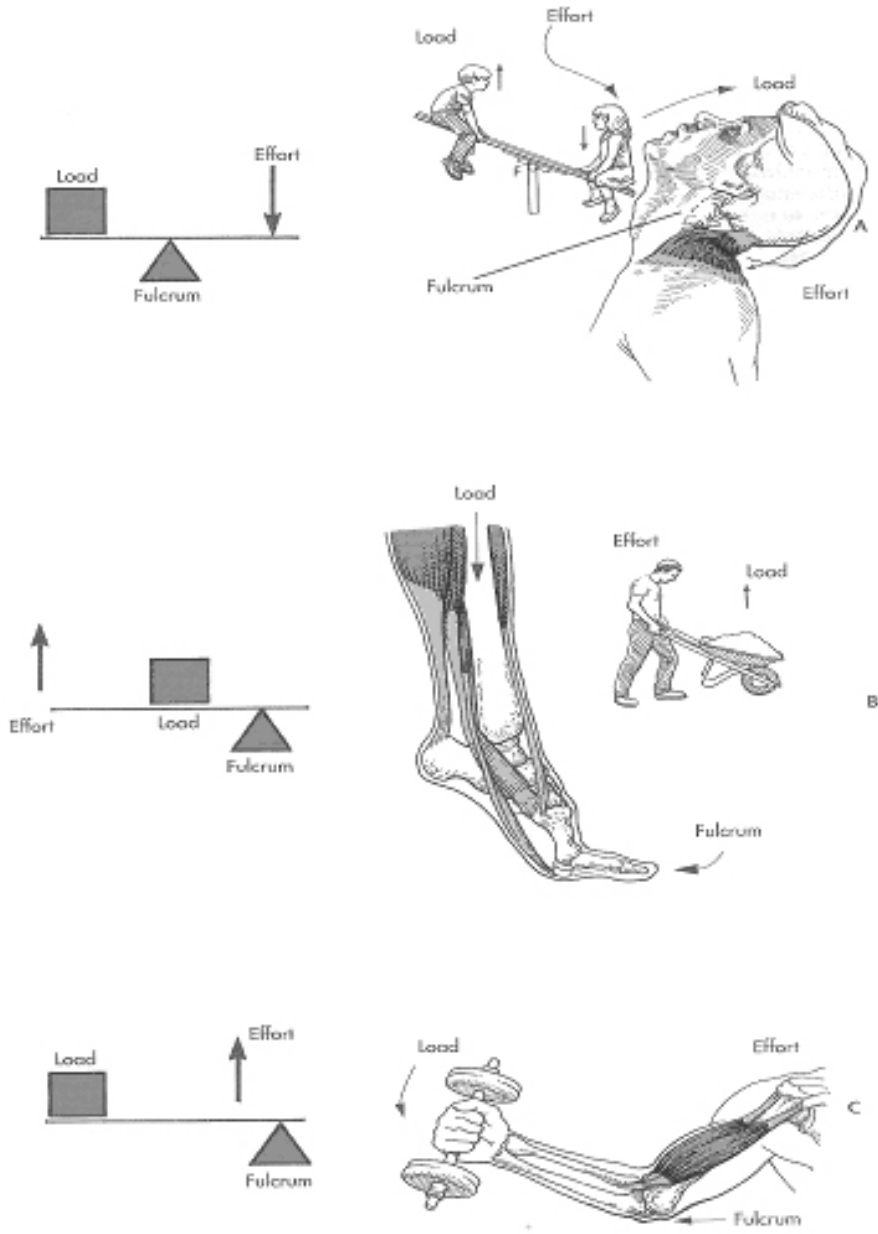
I.2.5.2 Vücutun Kaldıraç Sistemi

Vücutta çeşitli tipte hareketler yapılır, bunların bir kısmı büyük güç isterken bir kısmı için hareket genişliğı önemlidir. Buna bağılı olarak kas tipleri de çeşitlidir; bazıları uzundur ve boylarını çok kısaltabilir, bazıları ise kısa olmakla birlikte kesit alanları büyüktür ve kısa mesafe oldukça şiddetli kasılmalar sağlar. Çeşitli kas tiplerinin, kaldıraç sistemlerinin ve

hareketlerinin incelenmesiyle kinesiyojoloji bilim dalı ilgilenir ve bu alan insan fizyoanatomisinin önemli bir konusudur.



Şekil I.10. Kaslar ve kaldıraç mekanizması (Lindsay,1995).



Şekil.I.11.Vücuttaki kaldıraçlar (Lindsay, 1995).

I.3. İNSAN ANATOMİSİ VE ÇALGI ÇALMADA ANATOMİK VE FİZYOLOJİK TEMEL

Mesleki açıdan performans sergilemede sporcular gibi bedensel yapılarını kullanan müzisyenlerin çalgı çalmadaki başarılarına anatomik ve kinesiyojji açısından doğru bir postürün katkısı açıktır.

Çalgı ile müzisyen arasındaki iletişim bedenın doğru kullanımına bağlıdır. Bu da çalgı çalmada performans için fizyolojik ve anatomik uygunluk gerektiğini ortaya koyar.

I.3.1.Fizyolojik Temel

Bilimin 2 önemli branşı olan anatomi ve fizyoloji organizmanın fonksiyonlarını ve parçalarını inceler. Anatomi vücudun yapısını incelerken, fizyoloji organizmanın ve organizmayı oluşturan yapıların fonksiyonlarını ve bir canlının canlı olma özelliğini devam ettirmede rol oynayan bütün yaşamsal fonksiyonların ne olduğunu ve nasıl işlediğini açıklayan bilim dalıdır (Güney ve Cicioğlu, 2001).

Müzisyenler kendilerini genel anlamda bedensel efor sarf eden bir meslek grubundan görmezler. Oysa ki sporda büyük kas grupları, çalgı çalmada ise küçük kas grupları kullanılır. Her gün saatlerce küçük kas gruplarını hız yapmak için kullanan müzisyenlerin kas fibrilleri, gittikçe daha yoğun ve şiddetli bir yüklenme ile karşı karşıyadır.

Sağlıklı kalmak için egzersiz düzeyi ve sarf edilen güç arasında denge kurulması gerektiği bilinmektedir. Sağlık açısından kasılma ve dinlenme arasında kaslara yeterli zaman tanınmalıdır. Fizyoterapistler overuse yaralanmalarının bu dengenin iyi korunmamasından kaynaklandığını belirtmektedirler.

Amaca yönelik hareketler için MMS ile iskelet kaslarının uyum içinde çalışması beklenir. Amaçlı hareketler için MMS ile iskelet kaslarının hedeflenmiş bir aksiyona dönük ortak çalışması ve hareket akışını yönlendirmesi mümkündür. (Taşkırın, 2003).

Çalgı çalarken kullanılan küçük kas grupları her gün ani ve tekrarlı hareketleri yapmak için çalışır (Bruser,1997). Amaç, mevcut eseri en uygun şekilde ve üstün performansa dönük hareketler zinciri içinde sergilemektir.Hareketlerin fazlalığının sayısı bilek ve parmak hareketlerini sağlayan kaslara bağlıdır.Bu nedenle kaslar extremitenin ucuna doğru gittikçe incelik buna karşın sayıca fazlalaşır. Kas uçları incelik sertleşerek eklemleri dıştan destekleyen tendonları meydana getirirler. Tendonlar ilk tutundukları başlangıç bölgesinden başlayıp eklemi geçerek hareket ettirilmek istenen diğer kemiğe tutunmuştur.Kaslar kasıldığı zaman iki kemiği birbirine doğru çeker ve hareketi gerçekleştirir (Vannin et al, 2001).

I.3.2. Anatomik Temel

Anatomik uygunluk; bireyin elindeki işi yapması için vücudun parça ve organlarının eksiksiz olması hali, fizyolojik uygunluk; kas kuvveti ve dayanıklılığına sahip olma, hareket becerilerini ustalıkla yapabilme ve yorgunluktan normale süratle dönebilme halidir (Aydos, 1991). Her çalgıya göre geçerli olan doğru çalış pozisyonu vardır. Bu pozisyon ancak doğru postür ile elde edilebilir.

Postür; vücudun her kısmının kendisine bitişik segmentte ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesidir (Avcı, 1997).

I.4. PİYANO ÇALMADA ETKİN BEDENSEL YAPILAR VE ÇALMA MEKANİZMASI

I.4.1. Müzisyen ve Ergonomi

Müzisyen için ergonominin temel prensipleri; “Omurga destekli iyi bir postür uzun süre bir pozisyonda kalabilmek (dayanıklılık), mekanik prensipleri (gözetmek) doğrultusunda çalmak” olarak sıralanabilir.

Bu prensipleri yerine getirirken, anatomi ve fizyoloji, kinetik ve biyomekanik ve müzikalite faktörleri de prensiplerle birlikte etkili bir performans için gereklidir.

Ergo, iş; nomic ise kural anlamına gelmektedir. Ergonomi, insanların anatomik özelliklerini antropometrik özelliklerini ve fiziksel kapasitelerini ve toleranslarını dikkate alarak iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile oluşabilecek organik ve psikososyal stresler karşısında sistem verimliliği ve insan-makine-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışır.

İnsanların yapısal (anatomik), boyutsal (antropometrik) ve psikolojik özellikleri vardır. İnsan iskelet ve kas sisteminin belirli bir hareket yeteneği ve gücü kasların enerji yönetme şekli, çevreyi algılayabilme, gerektiğinde ondan korunma özellikleri bulunur.

İnsanın zeka, beceri ve fizyolojik yeteneklerinin kişiye özel boyutları vardı Bireyin fiziksel iş verimi ve mekanik etkinliği için kas-iskelet sisteminin biyomekaniği kasların biyokimyasal enerji gereksinimi ve bunları destekleyen solunum ve dolaşım sistemlerinin sağlıklı işleyişi önemli etkenlerdir. Bu nedenle iş ortamında bireyden yapması beklenen bir anlamda göstermesi gereken performans ile bireyin temel özellikleri arasında bir uyum olması gerekir. Aksi durumlar insanı yorar ve performansı düşürür.

İnsanın fiziksel ve düşünsel yeteneklerini daha etkin ve verimli olarak kullanabilmesini sağlamak amacıyla sürekli makine aparat ve cihazlar geliştirilmektedir.

Müzisyen için ergonomi, mühendislik, biyomekanik, fizyoloji, antropoloji ve psikoloji bilimlerinin ışığında müzisyen-çalgı -ekipman arasındaki ilişkidir. Biyomekanik ve ergonomik olarak doğru oturuş; ayarlanabilir bel destekli sandalyeler, lambalar, çene ve omuz pedleri, yardımcı ekipmanlar olarak müzisyenlerin performanslarını desteklemek amacıyla tasarlanıp üretilmektedir (Akı, 1997).

I.4.2.Piyanoda Pozisyon

Postürün piyanistler için mobilitayı sağlamadaki önemi göz önüne alındığında piyanoda oturuşun yüksekliği ve kalitesi önem kazanmaktadır. Oturuşun sandalyenin alçak olması omuzların ve sırtın üst bölümünün ve kolların yukarıda tutmasına neden olur ve sırt ağrılarına yol açar.

Sandalyenin yüksekliği bileklerin ve ön kolların yere paralellliğini koruyacak seviyede olmalıdır.

Piyanonun kendi yüksekliği önemli ölçüde değiştiğinden, en iyi ölçü tuşların yüzeyinden taburenin oturuşun yüzeyine kadar olan mesafedir. Bu mesafe yaklaşık 25 cm.dir. Çalan kişinin boyuna ve kol kısalığına göre bu mesafe azaltılabilir.

Oturulan sandalyenin alçaklığı, bileklerin kaldırılmasını ve parmak hareketinin sınırlandırılmasına yol açar. Sandalyenin yüksekliği ise kol ve bileklerin alçaltılmasına ve el hareketinin kısıtlanmasına yol açar. Bu iki yanlış oturuş şekli ön kolların aşağı veya yukarı yönlü eğimli durmasından ötürü çalma serbestisini ve dengeyi bozar.

Oturmak için sandalyenin ön yarısını seçmek, sandalyeye yığılarak oturmayı önleyeceğinden doğru oturuş yeridir.

Sandalyenin piyanoya uzaklığı otururken, kolun abduksiyon ve adduksiyon yapabildiği mesafede hareket serbestisine izin verecek mesafede olmalıdır. Dirsek 90 dereceden biraz daha açık olmalı, vücuda yapışık olmamalı kişinin rahat ettiği pozisyon seçilmelidir (Kamacoğlu, 2005). Klavyeden uzak oturuş, uzanmayı gerektirirken, yakın oturuş da rahat hareket mesafesini kısıtlayacağından dirseklerin vücuttan birkaç cm dışarıda olmaları sıkışma hissini engeller (Gökbudak, 1997).

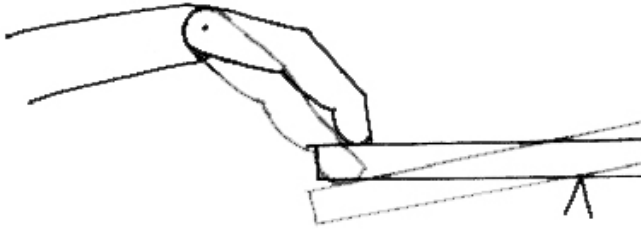
Doğru bedensel konum ve doğru postürün piyanistin anatomik ve biyomekanik olarak sakatlanmalara karşı koruyucu olduğu ve ergonomik olarak çalgı çalan kişinin ekipmanlarının desteklenmesinin gerektiği performans kalitesi açısından bilinmektedir. Bu nedenle piyano çalan kişinin postürü ve çalmada kullandığı bedensel yapılarını tanıması, minimum eforla çalmayı hedeflemesi gerekir. Ergonomi açısından ise piyano çalan kişide, piyanoda kullanılan bedensel yapılara ait eklemlerde herhangi bir pozisyon hatasına veya patolojiye rastlanmaması gerekir (Akı, 1995).

I.4.3. Piyano Çalgısı ve Mekanizması

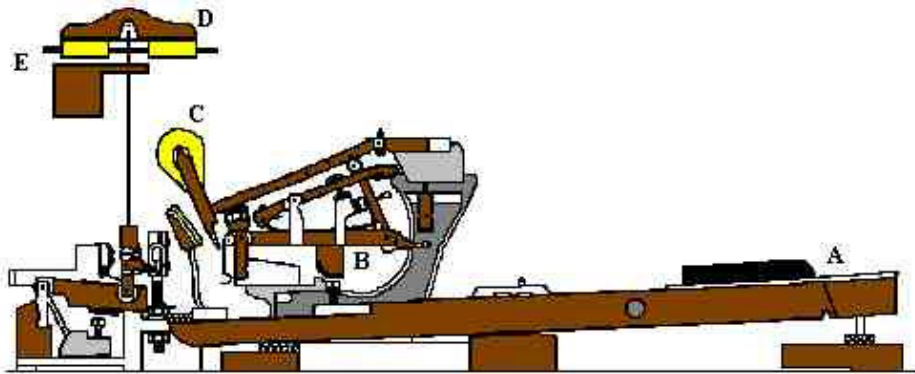
Piyanoda çalma sırasında kullanılan etkin bedensel yapıların tümü çalma işlemi için hazır konumda olmalıdır. Omuzdan itibaren üst kolla, dirsekten itibaren ön kolla, bilekten itibaren elle ve parmak dip eklemlerinden itibaren de parmaklarla çalmak için tüm organlar hazır konumda olmalıdır. Bütün hareket mekanizması kaldıraç görevi görebilmeli, hareketin biçimine göre kaldıraçın destek noktası omuz, dirsek, bilek ve parmak ucunun dokunma noktası olabilmektedir .



Şekil I.12. Piyano tuşesi ve parmak pozisyonu ve piyanoda kaldıraç mekanizması (www.bodymap)



Şekil I.13. Parmak ve piyano tuşesine uygulanan yük (www.musicianhealth/biomechanics)



Şekil I.14 .Piyano tuşunun mekanizması(Açın, 1999).

(A:Tuş; B: Maşa ,C:Tokmak ,D:Yastık ,E:Tel)

Piyano kaldıraç prensibine bağlı çalışan bir alettir. Piyanonun dışında tuşlar ve tuşlara basmakla harekete geçen çekiç sistem vardır. Tuşlarına basıldığı zaman mekanizma harekete geçer. Harekete geçen mekanizma, keçeden yapılmış tokmakları iter ve tokmalarda tellere vurmak suretiyle seslerin çıkmasını sağlar. Tuşun üzerine uygulanan ağırlıkla piyanonun dışında kalan tuşun uç kısmı çökerek, piyanonun iç kısmında kalan uç kalkar ve çekiç sisteminden oluşan yükü harekete geçirir. Çeşitli eklemlerin yaylarla birbirine bağlı olduğu bu çekiç sisteminde, harekete geçen çekiç ileri doğru fırlayarak ses üretir.

Tuşlarda beyaz tuşlar için fildişi , siyah tuşlar için abanoz ağacı kullanılması tercih edilir. Bu malzeme organik olduğundan piyanistin parmak uçlarıyla daha iyi uyum sağlar. Ancak bakalit ve plastik malzemenin de tuşlarda kullanımı bu gün yaygındır (Açın, 1999).

I.4.4.Çalgı Çalmak İçin Uygun Postür

Çalgıya ilişkin genel duruş, çalgı çalmak için doğru pozisyonun öğrenilmesidir. Müzisyenler çok geniş çeşitlilikte ve stillerde çalarlar. Beden ne kadar doğal kullanılırsa müzisyenin çalma kapasitesi de o ölçüde artar. Çalma performansının düşeceği kaygısı müzisyenleri postüre ait çeşitli yanlış alışkanlıklara yönlendirmektedir. Bu alışkanlıkları terk etmek istemeyen müzisyenler için müzisyen terapistleri bireysel değişikliklerden ötürü müzisyenleri çeşitli tekniklere adapte etme gereksinimi duyarlar. Ancak iyi bir postürün nefes alan kaslar, serbestlik ve flexibilitate içermesi gerektiği açıktır (Şen, 1999).

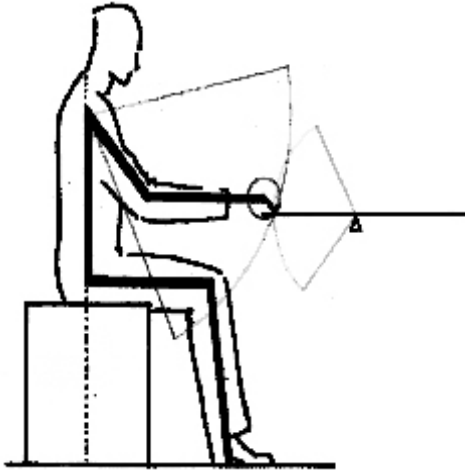
I.4.5.Piyano Çalmak İçin Uygun Postür

Genelde piyano çalmada ideal oturma postürü merkezden hafif sağa, sol ayak düz ve yerde, sağ topuk rahatça yere değerken sağ ön ayak pedal üzerinde veya pedala yakın yerde, omuzlar nötral ile en az 15° arası abduksiyonda ve nötral ile 20-25° arası internal rotasyonda, dirsekler 110-120° flexionda, bilek nötral ile 21° arası ulnar deviasyondadır (Avcı, 1997).

Bu postür klavyenin ortasında çalarken alınan ideal postürdür. Ortadan uzaklaştıkça piyanist pozisyonunu ayarlamalıdır (Nagai,1992). Kalça veya oturma pozisyonu sabit olmakla

birlikte ince ve kalın sesleri çalarken vücut o tarafa doğru yönlendirilmelidir (Kamacıoğlu, 2005).

Postural pozisyonun el hakimiyeti üzerindeki sınırlayıcı etkisinin araştırıldığı (Angelakopoulos et al, 2005) çalışmada otururken ve ayakta elin yakalama kabiliyeti karşılaştırılmış, otururken oturma becerisinin yanlış postürden ötürü kısıtlandığı saptanmıştır. Bu bulgu piyanoda doğru postürün bedensel yapılar üzerindeki etkisinin önemini desteklemektedir.



Şekil 1.15. Piyanoda kaldıraç mekanizması (www.musicianhealth/biomechanics)

I.4.6.Piyano ve Çalma Mekanizması

Piyano üst extremite eklemlerinin ve kaslarının kullanılması ile çalınır.Piyano çalma vücudun kol hareketler ile parmak hareketlerinin üst extremite ve bedene doğru yapılan kombine hareketlerden oluşur. Piyano çalan bireyin hareketleri dansçıda ya da atlette olduğu gibi kompleks ve rafinedir.

Eğer vücut dengede ve serbestse, teknik fonksiyonlar iyi durumdadır ve çalan kişi kendinden emindir, dolayısıyla müzikalite açısından akıcı bir anlatım (çalış stili) vardır. Vücut gergin ve dengesiz olduğunda çalma ıstıraplıdır (Kapit at al. 1997). Bejani (at al. 1990) piyanistlerde en uygun el pozisyonunu belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada, iyi bilinen 3 temel piyano metodu 3 pozisyonda çaldırmıştır. Bunlar;

- Eller düz, parmaklar extensionda

- Parmaklar yuvarlak, bilek flexionda
- Parmak orta eklemlerinde hafif flexion, hafif bilek ulnar deviasyonda.
- Bu üç uygulamanın sonunda piyanoda biyomekaniksel olarak 3. metodun uygun olduğu bulunmuştur .

Tüm enstrümanlarda kollar vücudun önünde ve yukarıdadır. Piyanoda piyanistin kolları her zaman vücudun önündedir. Kollar omuzdan abduksiyon, adduksiyon ve external rotasyon hareketleri yaparlar.

Piyano ile insan kolu arasındaki kaldıraç mekanizması şöyle açıklanabilir: Kaldırıcın kendisi parmak, el, ön kol ve tüm kol olarak adlandırılan üst koldur. Bunların destek noktaları, sırası ile parmak eklemleri, bilek, dirsek ve omuzdur. Kaldıraçları harekete geçiren ağırlık ise iki şekilde ele alınabilir;

1. Fiziksel ağırlık yani, parmak, el, ön kol, üst kol ve omuzla birlikte giden gövde ağırlığı;
2. Çoğu kere tendonlar aracılığı ile aşağı veya yukarı hareket ederek çalışan, bedene gömülü kasların gerilmesi ile elde edilen güç.

Gücün ya da ağırlığın hedefi tuştur. Fiziksel ağırlıklar, dolaysız olarak tuşa aktarılıp ses elde edilmesini sağlayan ağırlıklardır. Fiziksel ağırlıkların kullanımı sonucu, seslerde farklı nüanslar, renkler ve tınlar elde edilir. Fiziksel ağırlık kasların kontrolüne verildiğinde, beyinden emirler alarak çalışan kaslar, istediği şekilde ağırlığı yönetir ve pp'dan ff'ya kadar değişik nüansların elde edilmesi sağlanır .

Piyano çalan kişi, piyanoda çalış işlemini gerçekleştirecek olan her kademedeki kaldırıcı, parmaktan ele, ön kola, üst kola doğru uygulamalıdır. Destek noktasına uygulanan herhangi bir güç veya ağırlık, parmak eklemlerinde, kolda, gövdede veya yerde aynı etkiyi yapar. Çünkü kaldırıcın çarpıp, tuşu salıvermesi için bir destek noktası tespit edilmesi gerekir (Gökbudak, 1997).

I. 4.7.Piyanoda Çalma teknikleri

Artikülasyon; kelime anlamı mafsalsal, eklem, oynak yeri, bitişirme, heceleri ayırarak telaffuz etmedir (Redhouse, 1994). Kelime anlamındaki gibi parmakların hareketli

çalınmasına artiküle etme denir (Kamacıoğlu, 2005). Artikülasyon, müzik cümlesinin içindeki küçük bölümcüklerin çalınış biçimindeki ayrıntılardır. Piyano tuşesinde yapılan ince nüanslar, staccato, portamento, legato, non legato gibi tuşeye dokunuş farklarıdır. Bir müzik cümlesi yorumlanırken, bu küçük bölümcüklerin kendi içindeki vurgularını iniş-çıkış-kuvvetlilik-zayıflık gibi nitelikleri cümlenin anlam kazanmasını sağlar (Pamir, 1984).

Vücut segmentleri gibi müzikte segment her bir notanın müziğin parçası olmasıdır. Bu segment melodi, ritim ya da armonidir. Artikülasyon müzik yaparken daha çok enstrümana bağlı olarak ortaya çıkar. Başka bir ifadeyle, her entrümanın tekniği o enstrümana özeldir. Müzikte sıklıkla kullanılan artikülasyon, non legato, portato, portamento, staccato gibi farklı çalış şekillerini anlatan parmak hareketleri ile ifade edilir.

Non-legato(kısaca bağısız çalış): Hafif kuvvet uygulayarak çalınan legato(bağlı çalış)da parmak tuşu bıraktığında iki tuş arasındaki bağ kaybolacağından non-legatoya elde edilmiş olur.

Portato ve Portamento : Bu çalışta tuşa dokunuşta bütün kol veya el ve ön kol ağırlığı ile çalınan kesik, birbirleri ile bağlantısı olmayan tınılardır. Portamento çalışta tuşa mutlak bir ağırlık aktarılmakta, portatoda ise ağırlık daha da arttırılmaktadır.

Staccato :Kısa ve kesik çalıştır. Bu çalış şeklinde tınlar birbirinden daha kısa ve kesin şekilde ayrılır. Parmak ucu eklemi ile ve kısa bir dokunuşla tuş , avuç içine doğru çekilirken el kapalı ve bitişik bir konum alır. Lastik top gibi el bilekten hareket ettirilir. Parmak tuşa değer ve yukarı kalkar. Staccatodan parmağın yukarı kaldırılması fonksiyonu olarak söz edilir ve eklem salındıkça, her parmağın geriye itilmesiyle oluşur. Bilek ve parmak staccatosu olarak iki tür staccato vardır. Bilekten hareket ediyorsa bilek, parmaktan hareket ediyorsa parmak staccatosu olur (Kamacıoğlu, 2005). Staccato tekniğini uygularken sesleri eşit sürede eşit dozajda keskin ve diri çalmak gerekir (Cortot, 1980)

Legato:Sözlük anlamı fasılasız olarak bir müzik parçasının notalarının ara vermeden okunması lazım geldiğini gösteren tabir (Redhouse, 1994). Piyanoda legato, çalan bir parmağın diğer parmak çalmaya başlarken kaldırılması anlamını taşır (Kamacıoğlu, 2005).

Bağlı çalış, parmakların, bileğin radial ve ulnar deviasyonu ile tuşeye dokunarak çalmasıdır. Parmakların önemli bir fonksiyonu olan legato çalışlarda da güçlüklerle karşılaşılabilir (Gökbudak, 1997). Pamir (1984) parmakların hareketliliği ve hakimiyeti için şu çalışmalarını önermektedir:

- Andante, Moderato, Allegro gibi çeşitli tempolarda çalmalı
- F, mf, p ve pp gibi çeşitli nüanslar uygulanmalı
- Farklı parmaklara gelecek şekilde değişik vurgular uygulanmalı
- Legato, staccato, non-legato, portato gibi çalış tarzları uygulanmalı
- Farklı ritimlerle çalma çalışmaları yapılmalıdır.



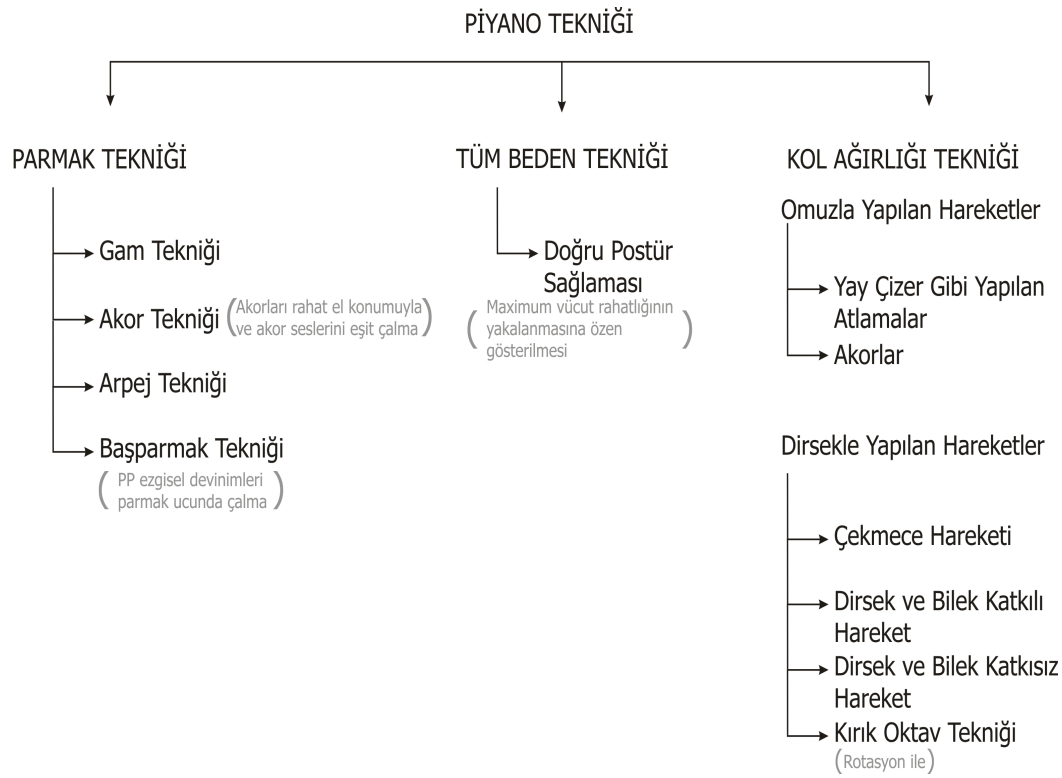
Şekil.I.16. Kol ağırlığı



Şekil.I.17.Tüm beden tekniği-doğru postür tekniğinde

bilek ve elin konumu (Bruser, 2005).

Çizelge I.1.Piyano tekniğinin bölümleri (Şen, 1999).



I.4.8.Piyanoda Piyano Tekniğine Etki Eden Faktörler

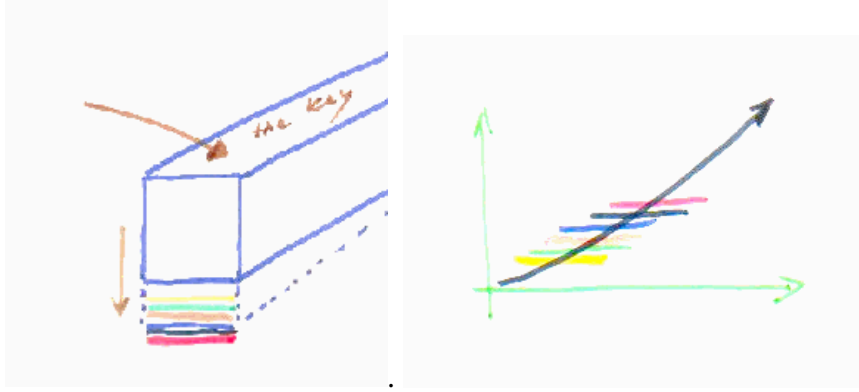
Değişen Bir Kuvvete Yönelik Gürlükleri İfade Eden Dinamikler

Sesin gürlüğünün ölçülebilirliğini desibel ile ifade etmek mümkündür. Orkestranın ve tek bir kemanın çalacağı forte (kuvvetli) farklı ses gürlüğü içerir. Ses gürlüğünü ifade eden dinamiklerde tıpkı artiküle hareket tarzları gibi geleneksel olarak İtalyanca kullanılmaktadır. Her dinamik şu üç özelliğe göre oluşur:

- Diğer dinamiklerle karşılaştırılarak
- Enstrümanın ses genişliğine göre
- Çalan kişinin becerisine bağlı olarak.

Parmak hareketleri insan performansında üst düzey beceri olarak nitelenmektedir. Piyano çalma daima bir eğitim gerektirirken, nörofizyolojik ve nöroanatomik korelasyondaki

gelişmeler bu tip üst düzey beceriler için önem kazanır. Bu beceriler sadece motor alanın aktivitesi olmayıp, premotor ve sensomotor alanlar arasında bir fonksiyon çifti olarak iki yarıkürede becerilere yönelik hareketler olarak düzenlenir (Bruno at al, 2002).



Şekil I.18. Tuşa uygulanan kuvvet ve gürlüğün artışı (Nesmith, 1992).

Piyanoda Etkin Bedensel Yapıların, Gam tekniği, Arpej tekniği, Akor tekniği ve Oktav tekniğinde rolü:

Piyano çalarken sürekli kullanılan bedensel yapılar hakkında bilgi sahibi olmanın, piyano çalan bireyin teknik olarak kendisini geliştirmesine olumlu katkıda bulunacağı açıktır.

*Gam Tekniği:*Gamlar, başparmak etkinliğine ait tüm işlevselliği kapsar. Başparmak geçişiyle beraber, bilek, kol, ön kol ve üst kol hareketleri de gam çalarken işlev kazanır. Gamların aşağıdan yukarı, yukarıdan aşağı çalınmasında esneklik son derece önemlidir. Gam çalarken gereken esnekliği sağlayabilmek için, ön kol, üst kol ve bilek kullanımı gerekir. Başparmak geçitlerinde bileğin esnekliğine dikkat edilmeli, bilek üçüncü parmağa doğru küçük ve esnek bir köprü kuracak şekilde geçit yapacak ve sonra ikinci parmağa doğru yapılan harekete dirsekte katılarak küçük bir miktar açılacaktır. İkinci oktava geçildiğinde ise kol düşüşü ile çalmaya devam edilerek bir dalga hareketi sağlanmalıdır.

Gamlarda kol ve ön kol, piyano tuşesi üzerinde yer değiştirmek, ele yardımcı olmak ve hareketleri birleştirmekle görevlidir. Gam çalma esnasında eşitliğin ve legato çalışın elde edilmesi için, el bilek ve ön kolun esnekliği gerektiği açıktır. Çıkıcı gamlarda, klavyenin sesleri gittikçe tizleştiğinden eşitliğin korunabilmesi ve uygulanan kuvvetin sürdürülebilmesi

bir anlamda motorik yetilerden kuvvetin bir türü olan kuvvette devamlılığın sürdürülmesi için ön kol ve üst kol abduksiyon yaparken, inici gamlarda ise kol adduksiyon yapar ve uygulanan kuvvet hafifler (Pamir, 1984).

Oktav Tekniği: Oktav çalmada ilk sorun anatomik olarak piyano çalan kişinin ellerinin küçük olmasından kaynaklanır. Oktav çalarken elin konumu güçlü bir yarım çember görüntüsü vermelidir. Çember sağlanırken el kubbe biçimine getirildiğinde 2., 3., ve 4. parmaklar havada gergin konumda bulunurlar. Oktav pozisyonunda elin kökü aşağıdadır. El bileğinin aşağıda kalmasını sağlamak oluşan yarım çemberin bozulmasını önleyeceğinden oktav tekniğinde bileğin önemini artırır.

Pouhs (at al. 2003) büyük ve küçük ellerin pençe kuvvetinde bilek flexör ve extensörlerinin hız-güç ilişkisini araştırdıkları çalışmada bilek extensör ve flexörlerinin izometrik ve izoniketik kasılmalarını ölçmüşlerdir. İzokinetik kayıtlarda 45, 90, ve 180 derece/sn.lık hareket hızları tespit edilmiştir. Bilek flexörlerinin $p < 0,01$ anlamlılık düzeyinde bir dönme hızıyla extensörlerden daha güçlü kasıldıkları ve ellerin dominant olan - olmayan ve büyük- küçük olması ile ilgili olarak pençe kuvvetinin farklılık gösterdiğinin saptandığı bu araştırma enstrümana olan fizyolojik ve anatomik uyumun performans üzerindeki etkileri açısından araştırmamız ile paralellik göstermektedir

Gerçek oktav tekniğinde parmaklar aktif olarak çalışmaktadır. Teknik açıdan zor bir pasajı çalışırken, önce beşinci parmak çalıştırılmalı ama başparmak tuşa bu çalışma esnasında basmamalıdır. Beşinci parmak yerine bu çalışma yapılırken dördüncü parmakta kullanılabilir. Daha sonra birinci parmak ile aynı çalışma yapılmalıdır. Böylece oktavları bilek, ön kol, kol ve parmak ile birlikte çeşitli şekillerde çalışmak mümkün olur (Pamir, 1984). Oktavlarda ve kırık oktav çalımında hareket beşinci parmaktan birinci parmağa doğru düşünülerek ve ön hazırlık egzersizleri yapılarak uygulanmalıdır (Şen, 1999).

Akor Tekniği: Akor çalarken parmak arası kasların (interosseus) gerilebilmesi ve kuvvetlenmesi doğru bir akor tekniği için gereklidir. Bunun için her elde ayrı ayrı 1-2 , 2-3, 3-4 ve 4-5 arası kasların kuvvetlendirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Akor çalma sırasında tuşa basmayan (çalmayan) parmakların hafifçe yukarıda tutulmasının amacı, beynin

çalan parmakları daha net algılaması sağlamaktır (Deschausees, 1982). Çeşitli akorlarda parmakların duruşu ve gerilim dereceleri elin yapısına göre değişeceğinden tuş ile serbest bir temas sağlanabilmesi için yukarıda sözü edilen parmak destekleyici çalışmaların uygulanması doğru akor tekniğinin ve akor seslerinde kuvvete yönelik eşitliğin sağlanmasını kazandıracaktır (Pamir, 1984).

Arpej Tekniği: Arpejler aynı anda birden fazla sesin çalınmasıyla oluşan akorların seslerinin arka arkaya çalınmasıyla oluşur. Başparmak geçiti gamlarda etkin olan ilkeler doğrultusunda uygulanmalıdır. Elin pozisyonu ise şöyle tanımlanabilir; el esnek olmalıdır ve hafif içe dönük bir pozisyon almalıdır. Arpejler sırasında bileğin esnek dalga hareketi ile dirseğin kendi eksenini etrafında yaptığı yumuşak yuvarlanma hareketleri sayesinde tuş üzerinde eğri atlamalar şeklinde yol alınmasına neden olur. Arpejlerde hız artırımını için durarak çalışma ve başparmak geçitlerinde bilek ve dirsek hareketlerinin durumu algılanmalıdır. Böylece piyano çalmada etkin bedensel yapıların hangisinin hangi teknik içerisinde yer aldığı öğrenilerek, çalma sırasında gereksiz efor harcamanın da önüne geçileceği açıktır. Parmaklar arasındaki gerilimin azaltılması ve parmaklara binen ağırlığın hafifletilmesi ile kolun bir taraftan diğer tarafa hareketi ile kol ağırlığının bir tuştan diğerine aktarılması ile olanaklı kılınmaktadır (Pamir, 1984).

I.5. PİYANO ÇALMADA ETKİN BEDENSEL YAPILAR VE İŞLEVLERİ

I.5.1. PARMAKLAR

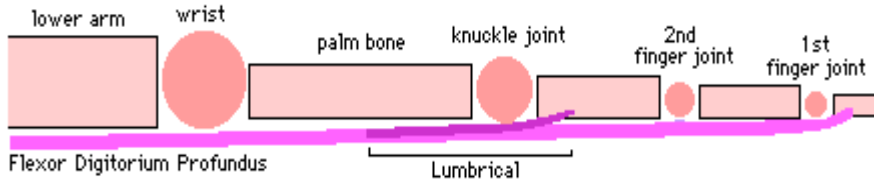
I.5.1.1. Parmaklar İşlevleri ve Yapısal Özellikleri

Parmak hareketleri iki kas sistemi tarafından kontrol edilir:

A-1. Flexor Digitorum Sistemi:

Bu sistem dirsek yan tarafından, ön kolun üst kısmına doğru yerleşmiştir. Ön kol boyunca uzanan bu kaslar, bileğin alt kısmından devam ederler ve bilek ekleminde parmak eklemlerine uzanırlar. Flexor digitorum sisteminin iki elemanı vardır.

a-Flexor digitorum profundus: Dirsekten alt kol boyunca devam eder ve karpal kanal yoluyla bileğin altına ve her parmağın birinci parmak eklemine ulaşır.



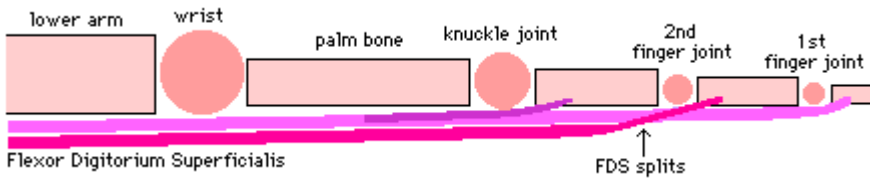
Şekil I.19. Flexor digitorum profundus sistemi ve lumbrikaller(www.jazzclass, 2005)

Lumbrikaller: Flexor digitorum profundustan bir ağaç dalı gibi çıkarak el ayası içinde her eklemin oynak yerinde sonlanırlar.



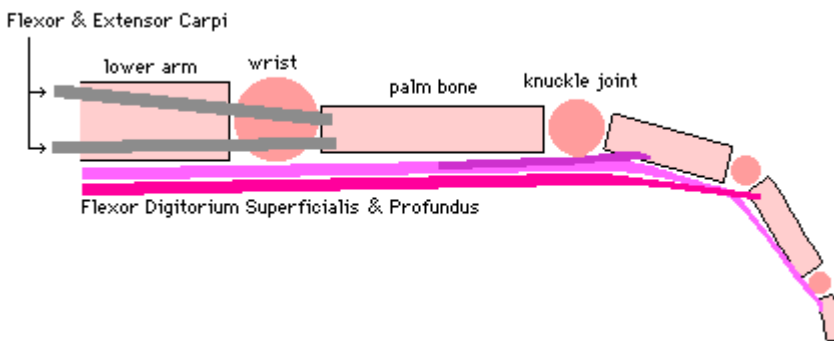
Şekil I.20. Lumbrikal ve yeri (www.jazzclass, 2005)

b-Flexor digitorum superficialis: Dirsekten çıkarak ön kol boyunca uzanır ve bileğin alt kısmından her parmağın ikinci eklemine uzanır.



Şekil I.21. Flexor digitorum superficialis (www.jazzclass, 2005)

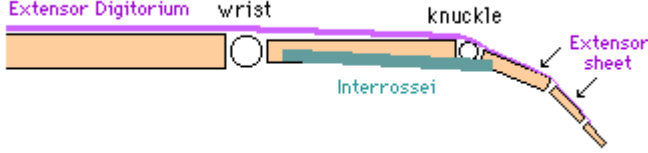
Elin kavisini veren ve parmakları kapamada kullanılan kasların görevleri ise şöyledir; flexor carpi ve extansor carpi seti bileği sabitleştirirken, flexor digitorum kasları parmaklara yuvarlak kavis verirler.



Şekil I.22. Flexor digitorum superficialis&Profundus (www.jazzclass, 2005)

A-2.Extansor digitorum sistemi

Extansor digitorum kas sistemi ise eli açmaya ve parmak eklemlerini düzeltmeyi sağlar. Bu kaslar ve tendonları dirsekten çıkar ve bilek üzerinden ve elin arkasından parmak eklemlerine bağlanırlar.



Şekil I.23. Extansor digitorum (www.jazzclass, 2005)

Flexor digitorum kas sistemi çok güçlüdür ve pek çok parmak hareketinde kullanılır. Ancak bu kaslar piyano çalarken iyi parmak tekniği için uygun değildir. Çünkü bu kaslar geniş bir şekilde elin dış kısmında yerleşmişlerdir ve parmak hareketlerinin gerektirdiği ince hareketlerden uzaktırlar, bileğin sertleşmesine neden olurlar. Tuşa basma kuvveti bir itme hareketi olarak, yerçekimine karşı bir sıçramadır. Bunun sonucunda nitelikli tonun eksikliği ve akıcılık elde edilmesi azalır. Bu kasların piyano çalarken gerektiğinden fazla kullanılması ise overuse yaralanmalarına yol açar.

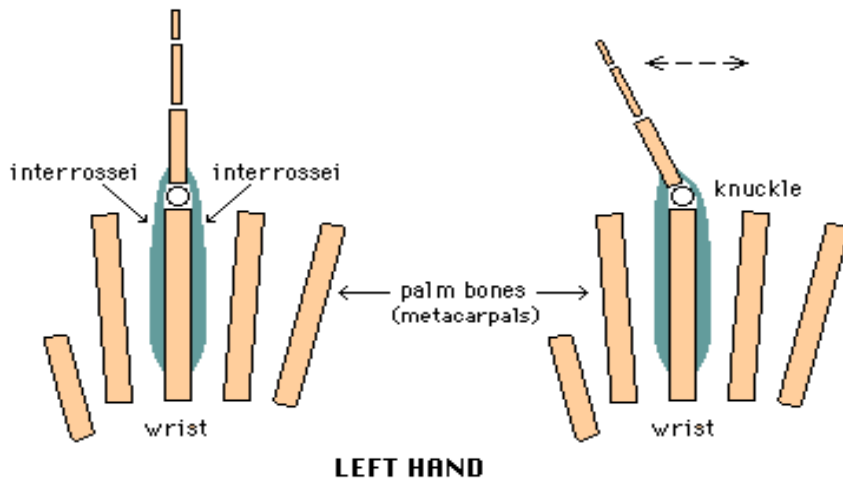
B.İnterossei Kasları

Parmak hareketlerini kontrol eden ikinci kas sistemi ele tamamıyla yerleşmiş olan interossei kas sistemidir. Palmar (el ayasında) ve dorsal (el sırtında) interossei kaslarından oluşmuştur.

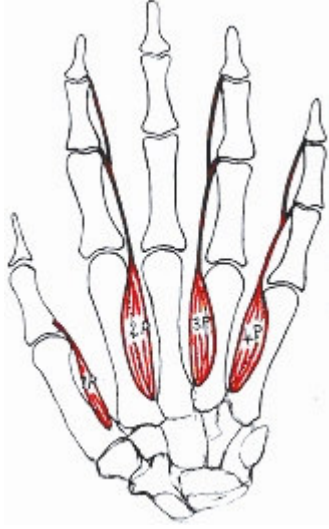


Şekil I.24. Flexor digitorum /lumbrikaller/İnterossei kasları(www.jazzclass, 2005)

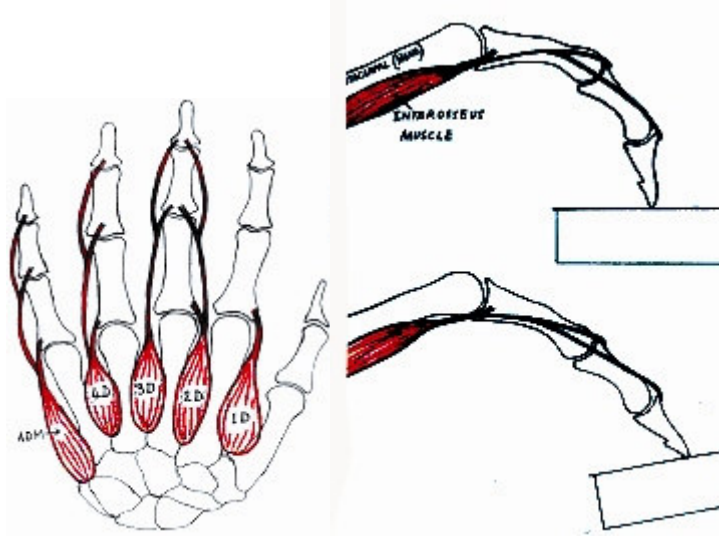
Bu kaslar el ayası kemikleri olan metacarpallarla dört parmağın ilk eklem yeri arasında yer alır. Palmar interosseilerin her biri parmakları bir yönden diğer yöne hareket ettirirken, dorsal interosseiler ise ters yönde hareket ettirir.



Şekil I.25. İnterossei kasları ve parmak hareketleri(www.jazzclass, 2005)



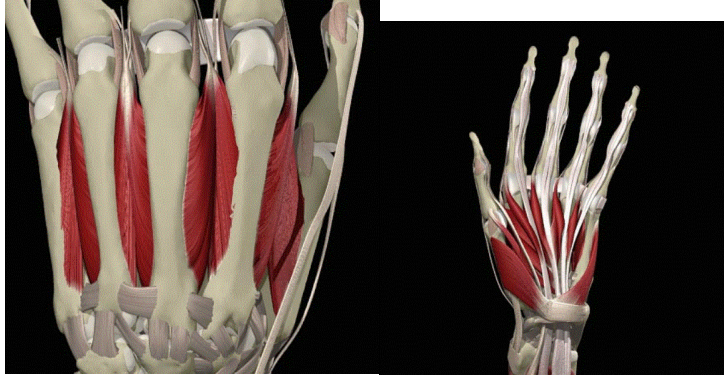
Şekil I.26. Palmar İnterossei kasları (www.jazzclass, 2005)



Şekil.I.27.Dorsal İnterossei ve Parmakta interossei kası(www.jazzclass, 2005)

Eklemler interosseilere paralel uzanır ve bu çizgi el ayası ve parmak kemikleri ile aynı hizadadır. Bu pozisyonda interosseiler flexiyon yapamaz. Lumbrikaller parmak kemiklerine interosseilerden daha geniş açıyla yaklaşır ve bu, eklemlerin flexiyon yapabilmesi için eklem oynarlığının tamamen kaybolmaması anlamına gelir. Bu nedenle lumbrikaller eklemden flexiyon hareketini başlatan kaslardır. Lumbrikaller flexor digitorum profundusun gücünün devamıdır ve bu nedenle günlük aktivitelerde ve tuşe üzerindeki hareketlerde lumbrikallere güvenilir (Frustrner, 2004).

Palmar ve dorsal interossei kaslarını aynı anda kullanırız. Bu kaslar piyano çalarken iyi parmak tekniği hareketini elde etmek için kullanılır ve parmaklar flexiyona getirilir. Böylece bilekler rahatlar ve esner.



Şekil I.28. İnterossei kasları (www.musicianhealth/anatomy, 2005)

I.5.I.2.Parmaklar ve Piyano Çalmadaki İşlevleri ve Yapısal Özellikleri

Moniere göre; doğal yapı nedeniyle boy ve güç olarak birbirinden farklı olan parmakların eşitliğinin sağlanması için elin kemer kavşını alması zorunludur. Böylece metacarpal (el tarağı) ların baş kısımları çalışın eşitliğiyle gereken dengeyi oluşturur. El dengesi oluştuğunda elin 5. parmak üzerine doğrulması ile 1. ve 2. parmaklar arasında doğal bir C harfi oluşur ve başparmak yine doğal bir şekilde yanlamasına dik duruma gelir, ve başparmağı dik tutma çabası da kendiliğinden ortadan kalkar (Şen, 1999).

Tüm kol ağırlığını tamamen bir yere aktarmak, ağır tempolu müziklerde yapılabilir. Çünkü, ağırlığı geri çekmek için yeterli bir zaman vardır, tuşları aşağıda tutmaya devam ederken, ağırlık sonra gelen tuşa aktarılır ve legato çalış bozulmaz aksaklığa neden olur. Ancak hızın yüksek olduğu bölümlerde ve parçalarda, piyanist bunu yapabilmek için çok daha fazla efor sarf etmek zorunda kalacak, dolayısıyla yorulacak ve kontrol azalacaktır. Bu da müzik parçasında ritmik açıdan aksaklığa neden olacaktır.

Kol ağırlığının kullanılmasının bir başka nedeni ise, daha sesli çalmak ve parmakların yapabileceğinden çok daha fazla ses çıkarmayı sağlamaktır. Ancak bu tekniğin hız açısından başka bir olumsuz yönü ise şöyle açıklanabilir: Parmaklar dışındaki mekanizmalar(üst

extremite yapıları) parmaklardan daha büyük ve güçlü olduğundan, parmaklar için daha fazla volüm isteğinde devreye girerler. Ancak bu durum hızın azalmasına neden olur.

Yapısal özelliklerinden ötürü parmaklar, dip eklemlerden aşağı-yukarı ve sağa-sola olmak üzere kendi eksenleri etrafında çok rahat hareket edebilme kabiliyetine sahiptir. Yapısı farklı olduğundan dolayı başparmak hariç, tuşlara parmak ucu etleriyle basılmalıdır. Başparmağın kendine özel olan hareketi, çok önemli bir görev üstlenmektedir. Özellikle, dizi çalışmalarında önem kazanan bu özel hareket, başparmağın avuç içine doğru yaptığı geçittir. Bu geçitin, yarardan çok zararı olmaması için, çok dikkatli yapılması gerekir. Başparmak kendi notasını çalar çalmaz, avuç içerisine girerek ileride çalacağı nota için hazır olmalıdır. Hareketin gecikmesi, hız arttıkça artar. Bu nedenle, hazırlığın önceden yapılması hiçbir güçlük ile karşılaşılmayacak ve bilek eklemi de sertleşmeyecektir (Gökbudak, 1997).

Başparmak: Başparmaklar bir tuşa basmada yardımcı 8 kasa sahiptir. 4'ü önkolda, 4'ü başparmağın tabanındaki etli bölümde yer alır. Bu kas gücünün ve başparmağın yeteneğinin hepsi ile diğer parmaklardan bağımsız olarak hareket edilir, bu bazen çok ağır, bazen de sert ses yaratmaya meyil verebilir (Ortman, 1962).

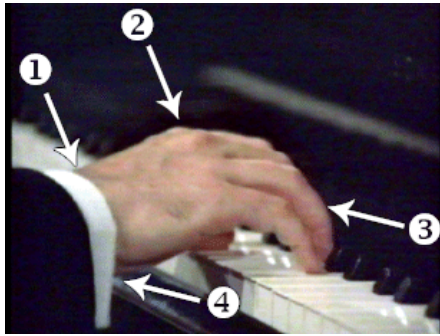
Ön koldaki derin bükücü kasa bağlı olan başparmağın diğer parmalara oranla gücü ve özel yapısı farklıdır. Bu fark da piyano tekniğinde el dengesinin kuruluşunda başparmağı avuç dışında bırakmanın gereğini doğrulamaktadır. Baş parmak, ağır ve yavaş olmasına rağmen kuvvetli bir parmandır. Gerilmeye elverişli olan bu parmak, dip eklemden bileğe bağlı bulunduğu için hareketlilik açısından zayıftır. Bu nedenle, bu parmağa özel olan geçitlerde çeviklik kazandırılmalı, çeşitli jimnastik hareketleri ve çalışmalarla hareketlilik oranı arttırılmalıdır.

Başparmak hariç, diğer 4 parmak, avuç içine bağlandıkları yerlere göre hemen aynı hizadadırlar; ve doğal bir kemer görüntüsü verirler. Başparmak ise farklı ve güçlü yapısı ile diğer dört parmaktan farklılık gösterir. Başparmağı avucun dışında tutarak oluşturulacak el dengesinde 2. ve 5. parmaklar el kavsinin oluşturduğu kemerin ayakları konumdadırlar. Böylece gerginlik olasılığı diğer parmaklardan daha fazla olan ve bileğin kolayca kasılmasına neden olan başparmağın kendiliğinden doğal bir şekilde serbestliği sağlanmış olur. Ve

klavyede kuvvet ve dayanıklılığı oluşturma gücü olan 2. ve 5. parmakların çalan kişiye klavyede sağlık ve güven kazanması sağlanır.

İkinci Parmak: 2. parmak da, başparmak gibi diğerlerinden tamamen bağımsız olabilir. Elin içinde bulunan kasların şeklinden dolayı 2., 3., 4. ve 5. parmaklar arasından bir bölme vardır (Ortman, 1962). Parmakların tümü flexiondayken (büküldüğünde veya eğildiğinde) 2. parmağın süresini uzatmasında sorun olmaması bu bölmeden kaynaklanır. Tendonlar 3, 4 ve 5. parmakları bağlar ama 2. parmağı özgür bırakırlar. Bu nedenle 2. parmakla çalmada genelde sorun yaşanmaz.

İkinci parmak, kuvvetli ve beceriklidir. Ama, gündelik yaşamda çok kullanılan bir parmak olmasının vermiş olduğu özellikten dolayı, çabuk sertleşir. Bunun yanında, devamlı ön kol ile basma isteğini verir. Çünkü, ön kolun uzantısı durumundadır. Bu da, eşitliği bozabilir.



Şekil I.29. Piyanoda elin doğal konumu ve kullanılan eklemler(www.pedaplus.com).

Üçüncü Parmak: Üçüncü parmak, en uzun parmağıdır ve pasif durumdadır. Özellikle, kontrol edilemediği anda uç ekleminden içe çıktığı görülür. Parmağı ucu ekleminden kırılması ise, istenilen kuvvetin tuşa aktarılmasını engeller. 2, 3 ve 4. parmakla çalmak, baş ve 5. parmakdan daha rahat ve önemlidir. Başlangıçta ayrı parmakların ve elin nasıl bir donanımı olduğu öğrenilmesi ve çalgıya başlamadan 5 parmağın tanınması çok önemlidir (Cortot, 1980).

Dördüncü Parmak; iki tarafa da bağlı olduğundan daha zayıf hissedilir. Dolayısıyla en az dördüncü parmak özgürdür. Taubman Piyanosunda piyaniste zararsız olan bir piyano tekniği geliştirilmesinde uzmanlaşmıştır. Taubmann Enstitüsü'nün geliştirdiği tekniğe göre,

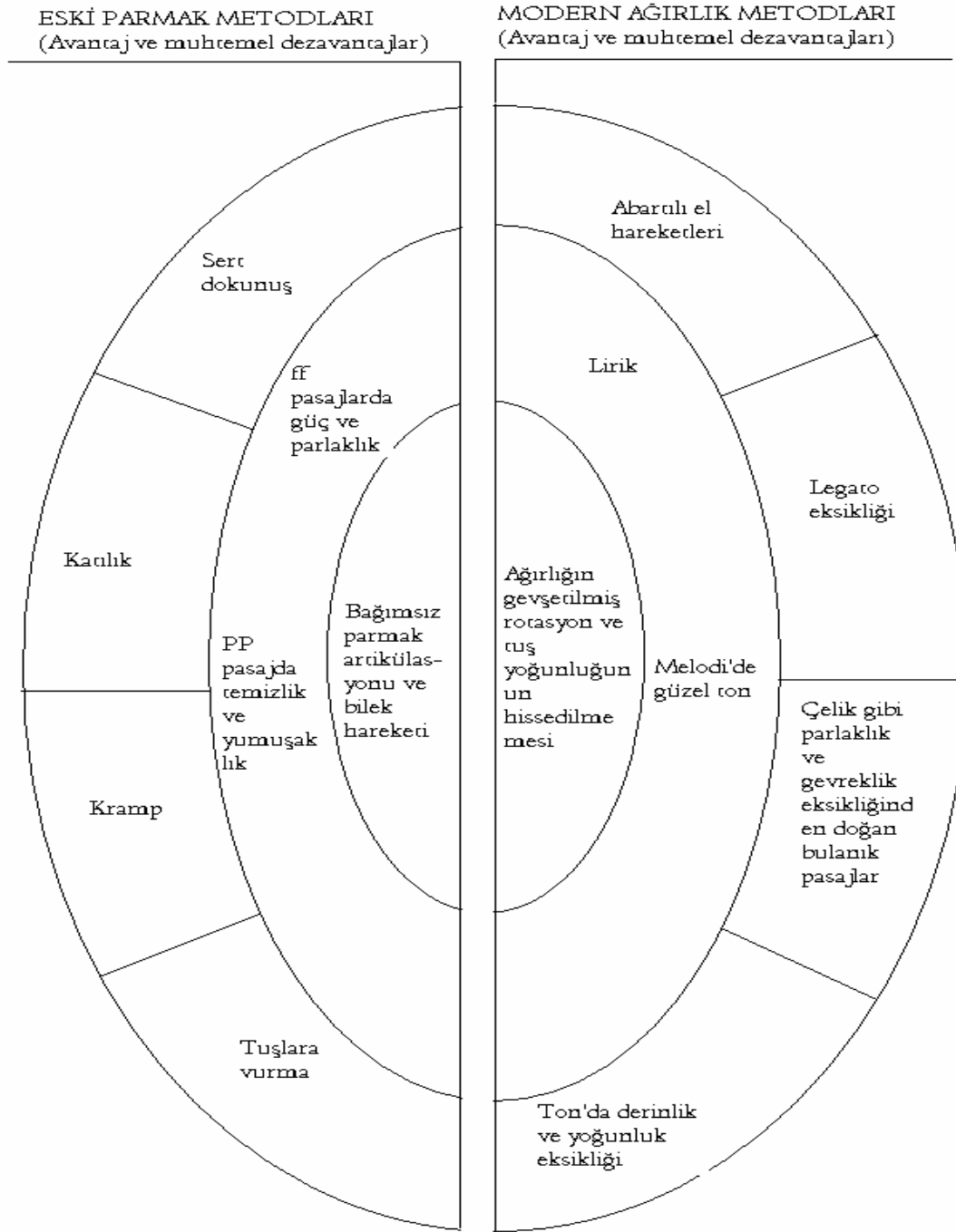
4. parmak kendini yalnızken kaldıramadığı halde, diğer parmaklarla birleşik olursa zayıf 4. parmağın problemi büyük ölçüde yok edilmiş olur.

Dördüncü parmak, anatomik yapısından dolayı üçüncü ve beşinci parmaklara bağlı olduğundan, hareketliliğini yitiren bir parmaktır. Aslında zayıf ve hareketsiz demek yanlış olur. Çünkü, doğru ve sık kullanıldığında son derece çeviktir. Fakat, kendisine bağlı olduğu parmaklar tutulu olduğu anda, zayıflığı ortaya çıkar. Çevikliğini artırmak için, her zaman kullanmaya özen gösterilmelidir.

Beşinci Parmak; bir takım kasa sahiptir. Bu kas bükük parmak kaslarını güçlendirmede yardımcıdır. Genelde 5. parmak tel sesi ve melodik dizideki önemli bir rolü çalacağından; baştan itibaren elin dış yüzünde yer alan özel kasların varlığını bilmek ve parmağın küçük boyuna rağmen alıştırmaya yaparak 5. parmağın çalışmasına yardım ederek güçlendirmek mümkündür.

Beşinci parmak, bileğe kadar uzanan adalesinden dolayı düz tutulur. Bu tutuş şekli, hem parmağı hem de bağlı bulunduğu adaleyi kuvvetlendirir. Dikkat edilmediği anda oldukça zayıflar (Last, 1986).

Çizelge 1.2.Eski ve yeni parmak metodlarının ortak ve farklı yönleri (Kırtıl,1996)

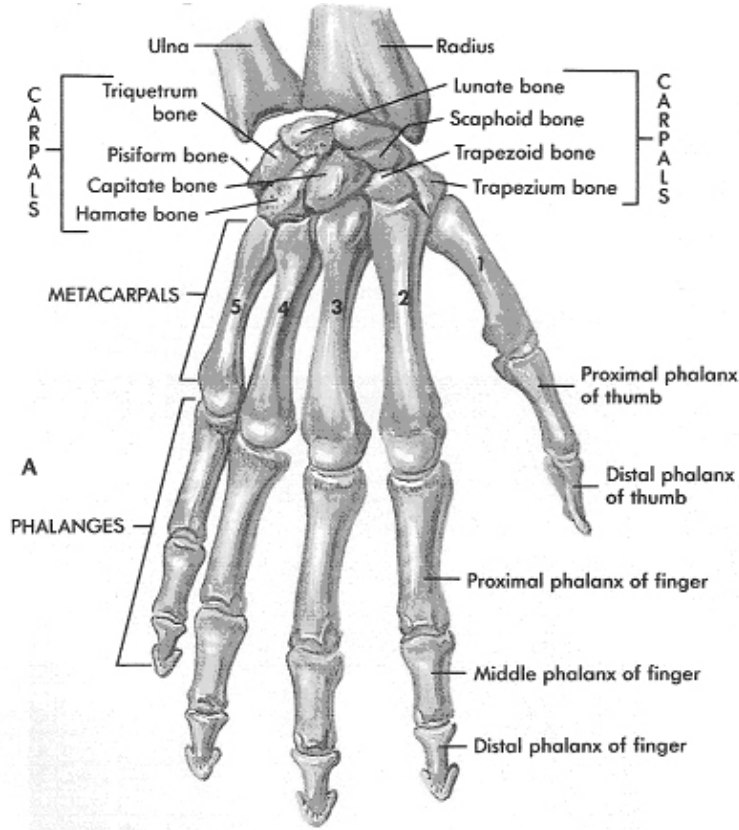


I.5.2. EL VE EL BİLEĞİ

I.5.2.1.El Bileği Eklemi İşlevi ve Yapısal Özellikleri

El bileği kemiklerinin birinci ve ikinci sırası ile her sıradaki kemiklerin aralarındaki eklemlerdir. Buradaki eklemler oynar eklemlerin düz yani eksensiz grubundandır. Bundan ötürü kayma hareketlerine izin verirler. Bu bölgede çok sayıda bağ bulunur (Demirel ve Koşar, 2002).

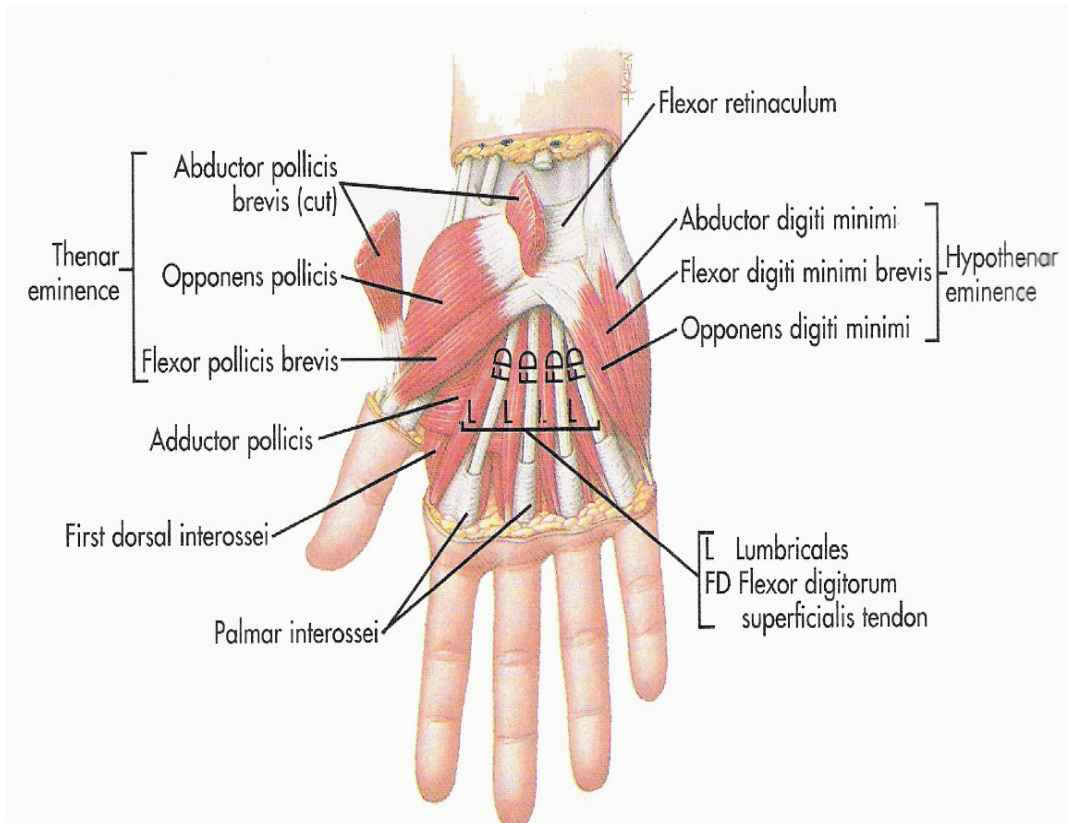
Genel olarak ön kolun ön yüzünde bulunan kaslar fleksor kaslar olarak anılırlar ve bileğin fleksiyonunu sağlarlar. Arka yüzdekiler ise el bileğinde ekstensiyon yaptırırlar.



Şekil I.30. El ve Bilek kemikleri ve eklem yapılar (Solomon, 2001).

I.5.2.2.El Bileği Eklemi ve Piyano Çalmadaki İşlevi

Bileğin vücudun her yerine hareket edebilen eklemlerden biri olması piyano çalmada müzikalite ve teknik bakımından en önemli yapı olma özelliğini ortaya koymaktadır. Bileğin, dirseğin ve omuzun müzikal ifadede kullanımı sonorite de değişiklik oluşturduğu bilinmektedir. Bileğin sabit tutulması tınıyı sertleştirmekle birlikte, gevşetmenin tınıyı yumuşattığı, modern ve çağdaş eserlerin yorumu esnasında bileğin blokajı gerekebilmektedir. Gam, arpej gibi teknikleri çok büyük bir hızda çalarken, başparmak geçişlerinde üst kola abduksiyon yaptırmak efor kaybına yol açarken, bileğin üst kolun ve dirseğin yardımı olmaksızın başparmağa doğru adeta bir menteşe görevi görmesi daha az efor kaybedilmesine neden olacaktır (Şen, 1999).



Şekil I.31. Elin iç yüzeyindeki kaslar (Lindsay, 1995).

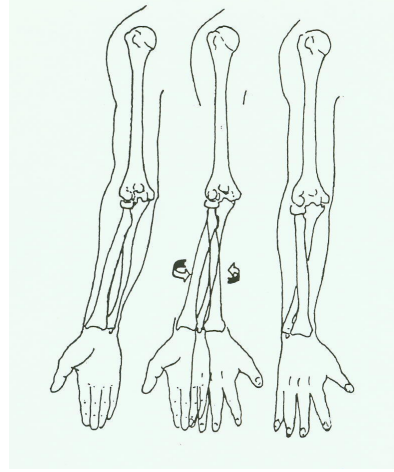
I.5.3.KOL VE BEDENİN KULLANIMI

I.5.3.1.Ön Kol, Üst Kol İşlevi ve Yapısal Özellikleri

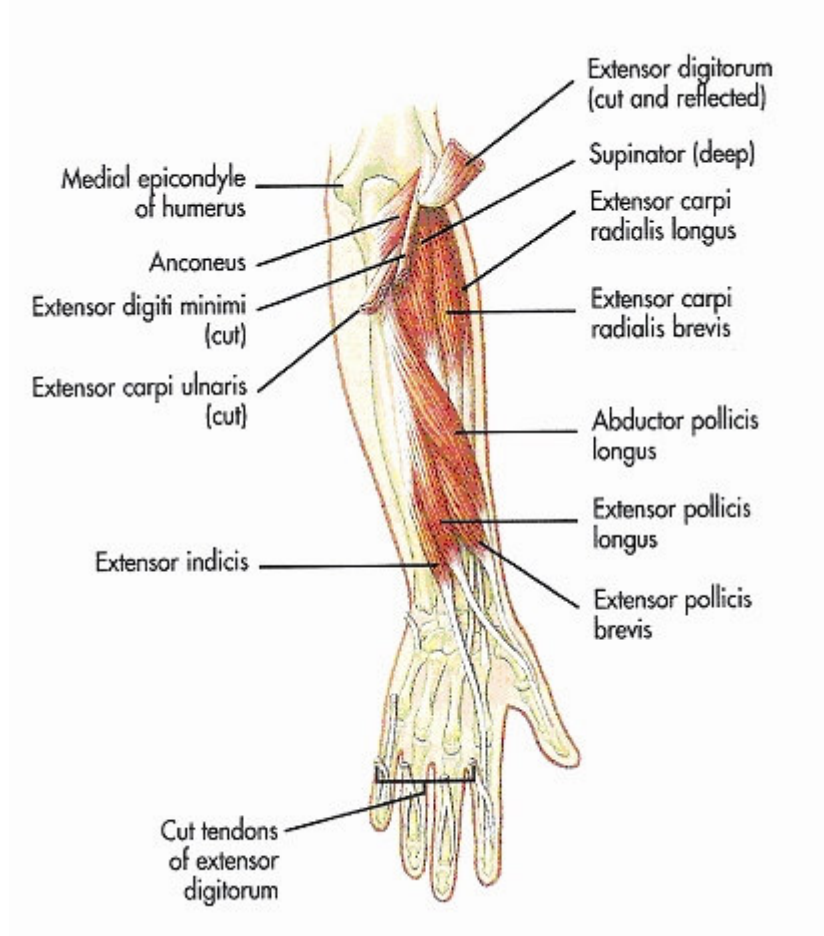
I.5.3.2.Ön Kolun Rotasyonel Eklemleri

Pronasyon ve supinasyon anatomik olarak 2 eklem tarafından yapılır. Proximal ve distal radioulnar eklemler adı verilen bu iki eklem fonksiyonel olarak bir birim oluştururlar.

Pronasyon ve supinasyon dirsek düz olduğu zaman, bükülü olduğu zamandan daha yeterli olarak yapılabilir. Çünkü kol uzatıldığında omuz eklemine hareketi pronasyon ve supinasyona katkıda bulunur.



Şekil I. 32. Ön kol ve rotasyon hareketi (Bruser, 2005).



Şekil I.33. Ön kol ve kasları (Lindsay, 1995).

I.5.3.3.Ön Kolun Piyano Çalmadaki İşlevi

Piyano tuşesinin konumu yatay olduğundan ön kol pronasyon durumundayken, dirsek zorunlu olarak bükülür. Fonksiyonel anatomide ön kol pronasyon durumundayken, dirseğin bükülmesi ile biceps kasının etkisi artar. Bu konumda biceps kasının gevşetilmesi sağlanarak, oluşabilecek dirsek blokajı önlenmelidir. Ön kol pronasyon durumundayken, ulna ve radius birbirine yakındırlar ve flexör kaslar bu iki kemiğin arasına girerek bir şilte gibi görev yaparlar ve bu iki kemiğin birbirine değmesini engellerler. Bu kasların devamlı gerginliği istemsiz kasılmaya yol açabilir (Şen, 1999).

Ön kolun enstrümana göre ergonomik pozisyonu dışa doğru 20° lik hafif bir eğimle kalmasıdır. Bu durum ön kol kaslarının daha büyük bir ekonomiyle hareket etmesini sağlar (Chemegne, 1996).

I.5.4 .ÜST KOL –OMUZ- DİRSEK EKLEMİ

Kol, üst kol ve ön kol olarak 2 bölümde incelenir. Üst kol, humerus kemiği, uzun bir kemiktir, üst ucu (kürek kemiği) scapula, alt ucu ön kol kemikleri ile eklem yapar.

I.5.4.1.Omuz Eklemi

Kol kemiği başı (os humerus) ve kürek kemiği (scapula)'ndeki glenoidal çukur arasında oluşmuş, multiaxial tam hareketli bir eklemdir.

İnsan vücudunun en hareketli eklemidir. Bu eklemden humerus flexion-extension, hiperextension, abduksiyon, adduksiyon iç ve dış rotasyon yapabilir. Bu hareketler sırasında omuz eklemi kasları olarak adlandırılan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teresminör ve m. subscapularis 4 kısa kas görev alır. Bu kaslar, humerus rotasyonunu sağlar ve omuz etrafında bulunan bu kaslar aynı zamanda kolu hareket ettiren kaslardır. Yukarıdaki bütün hareketler aynı zamanda kol için de geçerlidir (Muratlı, 2000).

I.5.4.2.Omuz Eklemine Piyano Çalmadaki İşlevi

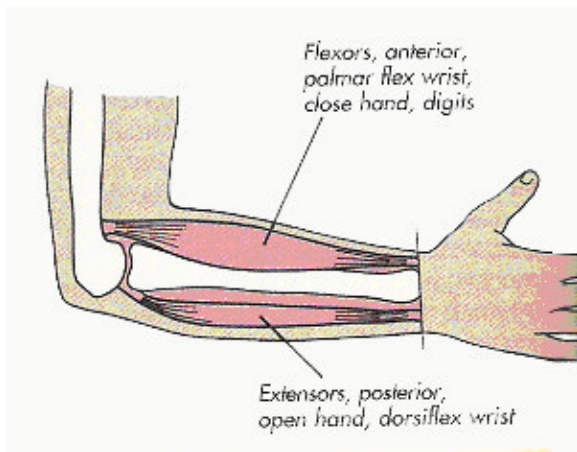
Temelde kol tekniği ile piyano çalmada kolaylığı sağlayan 3 hareket omuzla, hatta scapula (kürek kemiği) ile gerçekleştirilir. Bu 3 hareket şunlardır;

- Kolun klavyenin siyah ve beyaz tuşlarına uygun doğal hareketi ile başlayarak, yere düşüp zıplayan bir top gibi tuşun kolu geri göndermesi ile yaylanma ve zıplama duygusu mesafenin yakalanmasında büyük rol oynayan ve omuzla yapılan harekettir.
- Eller bir yerden bir yere atlarken, tuşların parmakları yukarı doğru göndermesi ile tüm piyanistik organların, piyano çalma eylemine katılması söz konusudur.
- Akorlarda, kolun klavye üzerine serbest düşüşüdür. Klavye ile ilişki kurmada, dirseğin ve bileğin yaptığı yuvarlanma hareketleri de sonuçta omuz eklemi tarafından yönetilmekte ve yönlendirilmektedir (Şen, 1999).

I.5.5.Dirsek Eklemi

Humerus alt ucu ile radius ve ulnanın üst uçları arasında oluşan ortak kapsüllü 3 eklemden oluşmuştur. Üçlü bir eklem olan dirsek eklemi, kolla ön kolu bağlar. Bu eklemler hem dönme hem de destek hareketlerini aynı anda her pozisyonda ve birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirirler. Bu üst extremitenin en önemli parçası olan el için tutma, kavrama ve işaret etmede mümkün olan en geniş alanda görev yapma olanağı sağlar (Weineck, 2002).

Dirsek eklemi tarafından yapılan hareketlerin en geniş olanı ve en çok önem taşıyanı ön kolun flexion ve extension hareketleridir. Ön kolun kola yaklaşması olan flexion hareketi hayli geniştir. Dirsek eklemi üst taraf eklemleri arasında en çok kullanılanıdır (Yağışan, 2002).



Şekil I.34.Fleksör ve ekstansörler (Lindsay, 1995).

(Flexörler- m.brachialis, m.biceps brachii, m.brachioradialis)

(Extensörler- M. Triceps brachii)

Dirsek eklemi extensiyonu öncelikle triceps brachii kası tarafından yapılır. Dirsek eklemi sayesinde ön kol (bükülme) flexion, extension (gerilme), supinasyon (dıştan içe dönme) ve pronasyon (içten dışa dönme) ve circumdiksion (dairesel) hareketlerini yapabilir. Dirsek ekleminde biceps brachii, brachialis, brachioradialis, triceps brachii gibi kol kasları görev alır (Weineck, 2002).

I.5.5.1. Üst kol – Dirsek eklemi ve piyano çalmadaki işlevi

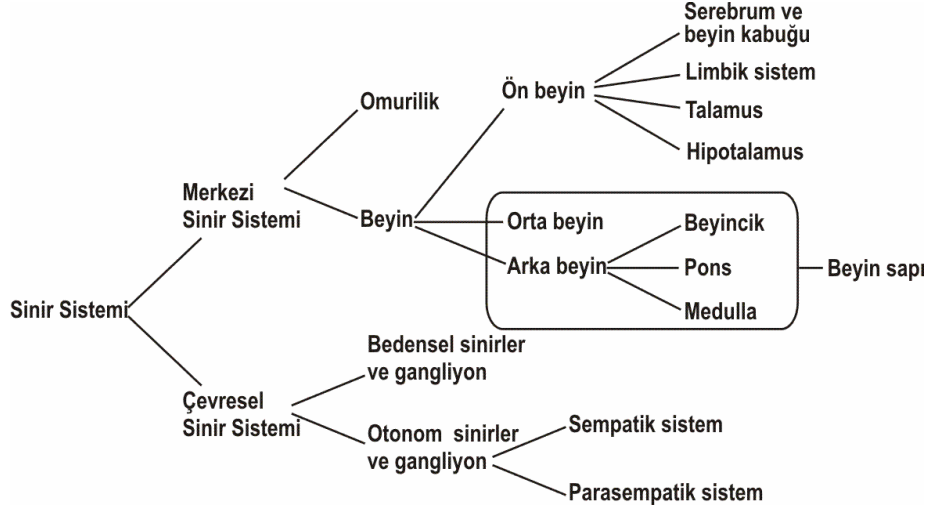
Omuz ve dirsekle yapılan 7 temel harekette ve oktav, tril, staccato vb. tekniklerde ön plana çıkan biceps ve triceps kaslarıdır. Bu güçlü kaslar üst kolun önünde ve arkasında bulunur. Kol kaldırıldığında biceps ve triceps'in yanında birtakım sırt ve omuz kasları da direk etki altında kalır. Kassar yorgunluğun önlenmesine yönelik olarak kullanılan bu kaslar ön kolu, üst kola yaklaştırmada biceps, ön kolu üst koldan uzaklaştırmada ise triceps görev yapar. Ön kolun bedene yaklaşımı (abduksiyon) kasılmaya yol açar, bu durumdan kaçınmak için ön kolu klavyeye doğru iterek (çekmece hareketi) çalma esnasında biceps yerine triceps kasını hissetmek bu kasılmayı engeller. Piyano çalarken dirsekle yapılan dört hareketi dirseğin yatay ve dikey hareketleri ile yapılan çalışmalardır.

- Çekmece hareketi: Bu harekette temel olan ön kolda açılma duygusunun hissedilmesidir. Böylece sıkışmaya ve kasılmaya karşı önlem alınmış olur.
- Dirseğin öne arkaya ve piyanonun şekline uygun olarak yapılan bu hareketi A. Cortot “Çekmece Hareketi” diye tanımlar. Bu hareketle ön kolda açma duygusu oluşturularak dirsek rahatlatılır.
- Dirsek ve bilek katkılı hareket: Ön kol dikey hareket olarak zıplarken tuşlar parmağı bir yerden bir yere gönderir ve bilek bu hareketi yumuşak karşılar.

I.6..SİNİR SİSTEMİ VE HAREKETLERİN OLUŞUMU

I.6.I.Sinir sistemi

Çizelge I.3.Sinir sistemi (Cüceloğlu,1992).



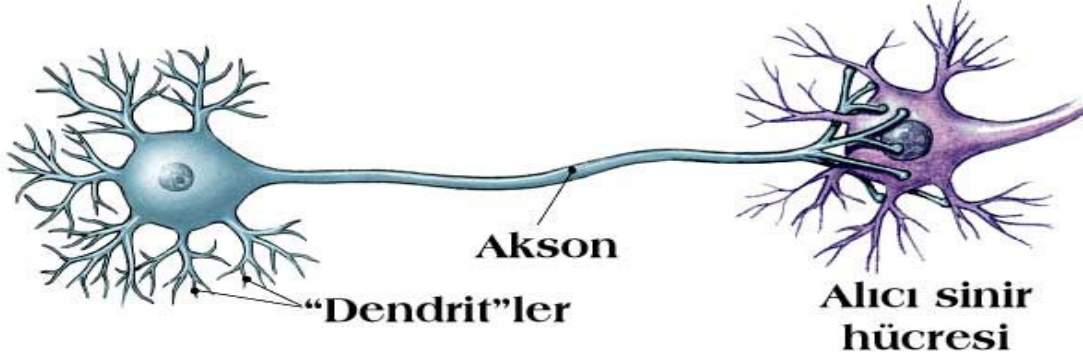
Amaca yönelik bir harekette iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içinde çalışması gerekliliği bilinmektedir.Hareketin gerçekleştirilmesinde sinir sisteminin önemli bir rolü bulunmaktadır.

Sinir sistemi organizmanın kontrol ve iş birliği mekanizmasıdır. İnsan sinir sistemi bedenin her yerine yayılmış olan ve her birimi birbiriyle ilişkili elektiriksel ve kimyasal iletişim ağıdır (Cüceloğlu, 1992).

Sinir sistemi iki tür sinir hücresinden oluşur: Nöronlar ve glialar. Sinir sistemi iç ve dış ortamda meydana gelen değişiklikleri *reseptör* adı verilen özelleşmiş yapılar aracılığı ile algılar.

I.6.2.Sinir Hücresi ve Yapısı:

Sinir sistemi *nöron* ve *glia* adı verilen iki tip hücreden yapılmıştır. Nöronlara sinir hücresi, glia hücrelerine ise nöronları destekleyici hücreler adı verilir.



Şekil I.35. Sinir hücresi (Uyanıkgil, 2005)

Nöronlar : Sinir sisteminin temel fonksiyonel hücreleridir. Aksiyon potansiyelini oluşturarak iletme görevini görürler. Bir nöron, bir hücre gövdesi, bir ana dal lifi (axon) ve pek çok sayıda daha küçük lif dallarından (dendritler) meydana gelmiştir. Her bir nöron diğer nöronlara aksonlar ve dendritler üzerindeki sinapslar yoluyla bağlıdır.

Sinir sisteminin yapısal ve fonksiyonel ünitesi olan nöron bir hücre gövdesi(soma) ve iki türlü uzantıda (dendrit ve akson) meydana gelir. Dendrit ve somada impuls (uyarı) meydana gelir ve akson ile iletilir.

Glia Hücreleri : Nöronlara destek görevi yapan hücreler olup, aksiyon potansiyeli oluşturup iletme işine karışmazlar. Beynin yaklaşık % 50'si glia hücresidir. Beyin ve omuriliğin çevresinde bulunurlar ve koruyucu fonksiyona da sahiptirler (Restak, 2004).

I.6.2.1.Fonksiyonlarına göre sinir hücreleri

Fonksiyonel bakımdan nöronlar 3 kısma ayrılırlar, bunlar duyu, motor ve internöronlardır;

Afferent Nöronlar : Vücudun çeşitli bölgelerinden alınan duyuları, uyarı ile oluşan uyarıları (impulsları) reseptörlerden (duyu organlarından) MSS'ye getiren sinirlerdir. İletim yönü periferden yani reseptörlerden merkeze (beyin ve omurilik) doğrudur. Duyu nöronlar da denir.

Efferent(motor) Nöronlar : Sinir uyarılarını merkezden alıp İskelet kaslarına uyarısı ileten somatik sinire motor sinir denir . Motor Sinir;

- Bir motor sinir hücresi ve dallarının emir ilettiği kas liflerinin hepsine birden motor ünite adı verilir.Bir motor sinir tarafından uyarılan liflerin sayısı hareketin incelik, koordinasyon ve güç düzeyine göre belirlenir. Örneğin el ve göz hareketlerini sağlayan kaslar gibi ince kontrol gereken kaslarda motor ünite de 1-6 tane kas lifi bulunur. Fakat ağır işler için kullanılan ve yüksek kuvvet gereken aktivitelerde, ön bacak kasları gibi, bir motor ünite de 150 veya daha fazla kas lifi bulunur.
- Bir motor ünite deki kas lifi sayısı ne kadar az ise kas kasılması o derece hızlı, ne kadar fazla ise o kadar yavaş gerçekleşir. Ancak motor ünite deki lif sayısının fazla oluşu oluşan kuvveti de arttırır. Kısacası tek bir nöron uyarısı ile tek bir kas lifinin değil, nöron tarafından uyarılan diğer liflerin de kasılması sağlanır. Bu da motor ünite adını alır (Güney, 1999).

İnter (ara) Nöronlar : MSS'de bulunurlar. Buradan kök alıp burada sonlanırlar. MSS'den dışarı çıkmazlar. MSS'de afferent ve efferent sinirler arasında bağlantıyı sağlarlar. Ara nöronların bağlantıları çoğunlukla düşünce, his irade, belek, öğrenme vb. fonksiyonlarla ilgilidir. Herhangi bir sinirsel aktivitede ara nöron sayısı sinirsel aktivitenin kompleksliği oranında artar.

I.6.2.2. Sinir Uyarısının İletilmesi

Sinir hücrelerinin, uyarıları bir başka sinir, kas veya salgı bezine aktarmasına sinir uyarılarının iletimi denir (Cüceloğlu, 1992). Eğer bir nörona eşik ve eşik üstü uyaran uygulanırsa impuls meydana gelir. İmpuls oluştuktan sonra akson terminaline kadar iletilir. Sinir uyarılarının oluşum ve iletim hızı, sinirin hacmine, tipine ve fizyolojik şartlara bağlıdır.

I.6.2.3. Sinapslar ve Sinaptik İleti

Sinir hücrelerinin kendi aralarında yaptıkları bağlantılar aracılığı ile birbirlerine bilgi aktarımı yaptıkları bölgelere sinaps, aralarındaki iletiye de sinaptik ileti denir. Sinir uyarılarının bir sinir hücresinden diğerine geçişi sinaptik aralıkta bulunan kimyasal taşıyıcılar aracılığı ile gerçekleşir.

Sinirlerin akson uçlarında bulunan sinaptik yumrular içerisinde nörotransmitter adı verilen kimyasal iletiler bulunur. Nörotransmitterler aynı zamanda hızlı hareket eden, küçük moleküllü, iyon kanallar aracılığıyla geçirgenliği arttıran veya azaltan reseptör proteinini aktive eden bir yapıya sahiptir (Guyton and Hall, 1996).

I.6.3.SİNİR SİSTEMİ

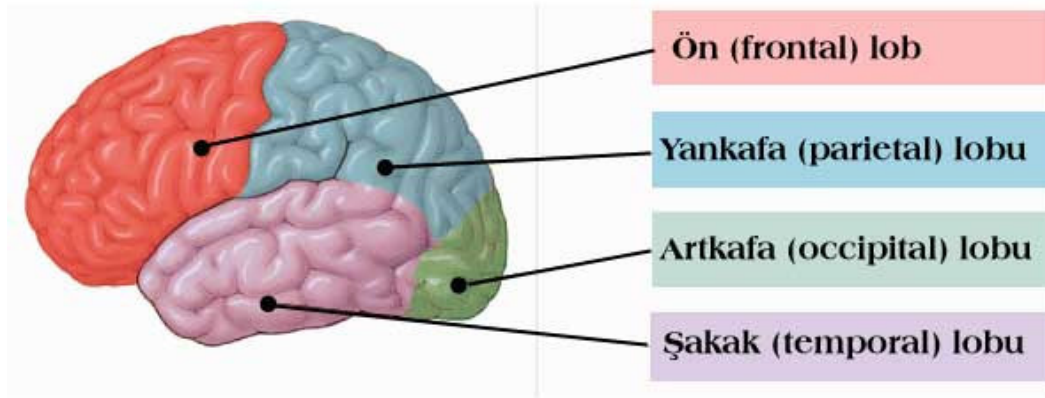
I.6.3.1.MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ (MSS) ; kontrol merkezidir, beyin ve omurilikten (medulla spinalis) oluşur. İç ve dış ortamda oluşan değişiklikler reseptörler aracılığı ile algılanır ve MSS' ye iletilir.

Omurilik (Medulla Spinalis) İki temel fonksiyonu vardır.

- Gövde ve extremiteler (kollar-bacaklar) kaslarını kontrol eden refleks merkezlerini bulundurmaktadır,
- Refleks merkezleri ile beyin merkezleri arasındaki bağlantıyı sağlayan yollar olarak iş görür . Vücuda dağılan sinirler ile beyin arasında bağlantı sağlar, otonom sinirlere merkezlik yapar, refleks olayını gerçekleştirir.

Beyin: Merkezi sinir sisteminin en gelişmiş kısmı olan beyin, iki yarımküreden (serebral hemisferler) oluşmuştur. Bu yarım küreler önden arkaya doğru uzanan bir yarıkla birbirlerinden ayrılmışlardır. Her bir yarı küre dört lobdan meydana gelmiştir. Bunlar;

- Frontal lob-Konuşma merkezidir
- Temporal lob-İşitmeyi sağlar , ses duyularını iletir.
- Oksipital lob-Görme ve ışık merkezidir.
- Parietal lob-Duyu ve hareket merkezidir. Bu ayrımlar, işlevsel ayrımların da sınırlarını oluşturur.



Şekil I.36. Beyin loblarının genel sınırları(Uyanıkgil, 2005)

Beynin Temel Yapısı

Beyin üç temel kısımdan oluşmaktadır, arka beyin, ön beyin ve orta beyin adı verilen bu bölümler kendi içlerinde birbirleri ile haberleştikleri gibi herbiri de birbirinden bağımsız görevleri yerine getirirler. İnsan davranışını etkileyen en önemli süreçler (görme, işitme, beden duyuları, hareket, öğrenme, düşünme, konuşma) burada yer alır. Beyin vücudun bütün hareketlerini denetleyen ana organdır. Bir anda hangi hareketin yapılması gerektiğine karar verir. İnsanlara düşünme, konuşma, sözcükleri ayırt etme ve sorunlara çözüm olanağı sağlar. Beyin, bütün motor fonksiyonları kontrol eder, bütün duyu organlarından bilgi alır. Beyin ve sinir sistemi, vücudun çeşitli kısımlarından ve dış dünyadan girdileri alma vasıtası ve aynı zamanda vücudun her tarafına mesajlar iletme vasıtasıdır. Bu mesajlar koordinasyon, öğrenme, hafıza, duyu ve düşünce gibi fonksiyonları etkiler (Cüceloğlu,1997)

Arka Beyin: Arka beyin medulla, serebellum (cerebellum) ponsdan oluşur. Medulla, omuriliğin beyinle bağlantı yaptığı yerdeki şişkinliğe verilen addır. Bu şişkin kısım otonom sinir sistemini kalbin atışını, nefes almayı ve kan basıncını denetleyen nöronlarını içerdiği gibi,

omuriliğin çevresinde öbeklenen sinir hücrelerinin uçlarının beyne girdiği noktayı da oluşturur. Omuriliğin içinden geçerek beyne giden, “götüren” nöronlarla, beyinden omuriliğe giden, “getiren” nöronlar medulladan geçerek beyinle bağlantı kurar.

Orta Beyin:Orta beyin, ön ve arka beyinleri birbirine birleştirmekle görevlidir. Orta beyin içinde işitme ve görme ile ilgili önemli işlevler gören nöronlar vardır.

Ön Beyin:Talamus, hipotalamus, limbik sistem, serebrum ve serebral korteks (beyin kabuğu)den oluşur.

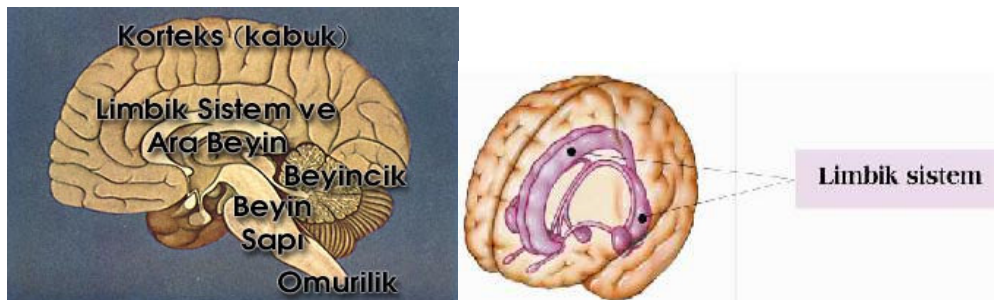
Serebrum, beynin en büyük ve en gelişmiş parçasıdır. Beyin sapının üstünde açılmış bir çiçeği andırır ve beynin üstünü tamamen örter.His, irade, zeka, hafıza,düşünce, yaratıcılık gibi zihinsel ve ruhsal fonksiyonlar, iskelet kaslarının motor aktiviteleri Serebrum ve serebral kortexte gerçekleşir.

Serebral korteks, serebrumu örten girintili ve çıkıntılı yüzeydir. İnsan davranışını etkileyen en önemli süreçler burada yer alır.Serebral korteks iki yarıküreye ayrılmıştır. Bunlara serebral hemisferler denir. Corpus callosum adı verilen ve kabloyu andıran bağ iki yarıküreyi birleştirir ve birbirinden haberdar olmalarını sağlar.

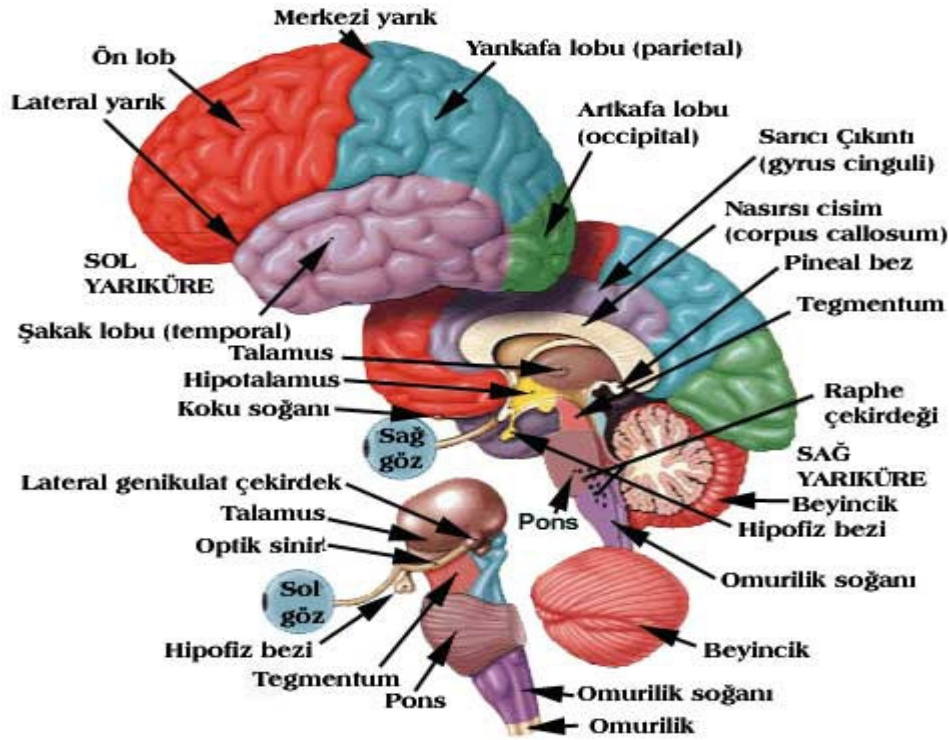
Talamus, duyu organlarından gelen nöronların beyin kabuğu ile ilişkisini sağlamakla görevlidir.

Hipotalamus, hipofiz salgı bezi ile talamus arasında yer alır. Hipotalamus "heyecan" ve "arzuların" denetlendiği merkezdir. Ayrıca vücut sıcaklığını kontrol eden ve ısıyı normal tutabilmek için önlemler alan merkezde burada bulunmaktadır.

Limbik sistem, beyin sapının yukarı kısmı ile ön beyin arasında yer alan nöron ağından oluşur ve heyecanlanma, saldırma, kaçma gibi davranışlarla ilişkilidir.



Şekil I.37.Beyin temel yapıları_limbik sistem(Uyanıkgil, 2005)



Şekil I.38 .Beyin ve bölümleri(Uyanıkgil, 2005)

I.6.3.2.PERİFERİK SINİR SİSTEMİ (PSS)

PSS, merkezi sinir sistemi ile duyu organları, kaslar vb. arasında ilişkiyi sağlar, organ veya periferden MSS'ne, MSS'den organ veya periferde iletimi sağlar. Somatik ve otonom olmak üzere iki alt gruba ayrılır.

Somatik sistem; vücudun dış dünya ile uyumunu sağlar. Bu sistem, merkezi sisteme bilgi getirir ve kaslara emirler götürür.

Otonom sistem ; iç organların ve yapıların işleyişlerini denetler. Bir başka deyişle, isteğimiz dışında otomatik olarak çalışır. Afferent sinirler aracılığı ile organda bu reseptörlerden alınan bilgiler merkezi sinir sistemine ulaştırılır. Bilgiler çeşitli seviyelerde değerlendirilir, daha sonra karar, uzun efferent sinirler ile uygun kaslara ve bezlere iletilir. Otonom sistemin efferent kısmı, sempatik ve parasempatik olmak üzere iki alt gruba ayrılır.

- Sempatik sistem :Vücudu ani ve acil durumlara hazırlar.
- Parasempatik sistem : Kişiyi normal dinlenme haline getirir (Fiziksel istirahat ve sakin dönemde daha aktiftir)(Vural, 1994).

I.7.DUYUSAL BİLGİ VE REFLEKSLER

Merkezi sinir sistemi reseptörler aracılığı ile vücudun iç ve dış koşullarında meydana gelen değişiklikler hakkında sürekli bir bilgi aktarımı altındadır.Reseptörler iç ve dış ortamda oluşan farklı tipteki enerji değişikliklerini sinir uyarısı enerjisine dönüştüren duyu organlarıdır. Kas iskelet sisteminin hareketleri yönünden önemli olan reseptörler vücut pozisyonunun algılanmasından sorumlu olan reseptörlerdir (Demirel ve Koşar, 2002).

I.7.1.Duyu reseptörleri

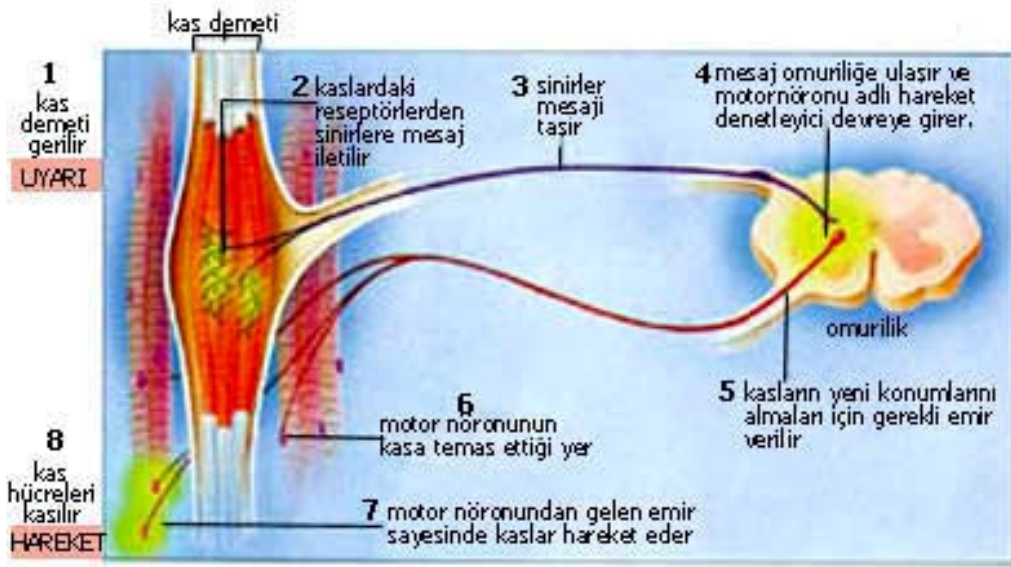
Afferent liflere aittirler.İç ve dış ortamdaki çeşitli enerji değişikliklerini (mekanik, fiziksel, kimyasal) nöronlarda aksiyon potansiyeli şekline dönüştürürler. Bilinçli veya bilinçaltı gerçekleştirilen kassal aktivite ve eklem hareketleri beyin ve omurilik tarafından alınan ve işlenen duysal girdinin ürünüdür (Ergen, 2002).

Proprioreseptif Duyular : Kasta çeşitli duyu organları vardır. Kas, tendon ve eklemlerde algılanırlar.

Kas fonksiyonunun uygun şekilde kontrolü, kasın her andaki durumunun sürekli olarak omuriliğe bildiren duysal feedback bilgileri gerektirir. Kasın boyu ve o andaki gerim derecesi ve boyundaki değişmelere ilişkin bu bilgiyi sağlamak için, kaslar ve kasların tendonları, duysal reseptörlerin özel iki tipi ile bol miktarda donatılmıştır. Bunlar;

- *Kas içcikleri*, iskelet kaslarında bulunur ve kasın orta bölümleri boyunca yer alarak, sinir sistemine ya kasın boyu veya boyundaki değişmelerin hızıyla ilgili bilgileri gönderir (Morgan, 1991).
- *Golgi tendon organları*, kasın tendonunda (kası kemiğe bağlayan kirişlerde) yer alırlar ve tendonun gerimi veya gerimin değişme hızı ile ilgili bilgileri iletilir.

Kas demetleri içindeki kas lifleri arasındaki bu yapılar, kasların o anki konumlarını merkezi sinir sistemine bildirirler. Kas iğciği ile golgi tendon organının uyarılması arasında bulunan temel fark, tendon organı kasın gerimini algımlarken, iğciğin kasın uzunluğunu ve kas uzunluğundaki değişmeleri algılar.



Ş
ekil
I.39.

Kaslarda
ki
algılayıcı
lardan,
omiriliğ
e
bilginin

ulaşması ve bu bilginin doğrultusunda omuriliğin kasa yeni emir vermesinin şeması(Uyanıkgil, 2005)

I.7.2.Refleks Hareketler ve refleks yayı

Refleksler, bir uyarıya karşı oluşan istemsiz hareketlerdir. Kas reseptörleri germe reflekslerinin, deri reseptörleri geri çekme reflekslerinin oluşmasına aracılık eder. Medulla spinalis gövde ve extremitte kaslarını kontrol eden merkez olduğuna göre, aynı zamanda refleks merkezidir. Refleks yayı, reseptörden MSS ne ve MSS den motor bir yol bulunca efektör organa giden sinir yoludur.Refleks yayı oluşurken hareketi doğuran kasın (agonist) zıt yönlü grubu (antagonist) hareketi engellemeyecek şekilde bastırılmaktadır (Ergen, 2002). İskelet kasının refleks kasılması duyuşal bir uyarım sonucu oluşur ve yüksek beyin merkezlerinin uyarımını içermeyiz (Demirel ve Koşar, 2002). Refleksler iki kısımda incelenebilir:

- Doğuştan var olan değişmez refleksler (solunum, kardiovasküler v.s.).

- Kazanılmış şartlı refleksler; bir alışkanlık ve davranış türüdür. Oluşturulmasında etkili uyarılara ihtiyaç duyulur. Genellikle kazanılmış refleksleri deneysel olarak meydana getirmek için sinir sisteminin uygun zamanında ve yüksek konsantrasyon ile çalışmalar yapılmalıdır (Güney ve Cicioğlu, 2001).

I.7.3. Çalgı tekniğinde refleks hareketler ve önemi

Müziği hissetmek, belirli ses kümelerini beynimizde ifadeli bir biçimde tasarlamak demektir. Böylece tasarlanan sesleri çalgı üzerinde elde etmek için beyin belirli kaslara komutlar verir. Bu komutlara refleks denir (Fenmen, 1991).

Çalgı tekniğini refleks haline getirmek için, bilinçli ve sürekli bir çalışmaya gerek vardır. Reflekslerin düzenli işlemesi ise ancak disiplinli ve denetimli bir çalışma yöntemi ile elde edilebilir. Çalışmanın amacı, tüm hareketleri otomatik hale getirmek ve hareketleri vücudu en az yoracak biçimde yapabilme gücüne ulaşmaktır. Küçük formüller refleks haline geldikten sonra, beyin bu hareketleri duyguların ifadesi için denetim altına alabilir.

Grosser'e göre hareket öğrenme; tekrarlanmak ve bilinçli olarak uygulanmak suretiyle kazanılan tekniklerin/sportif becerilerin benimsenmesi, düzeltilmesi ve otomasyonudur. Burada öncelikle sinir sistemi ve kas sistemi arasındaki etkileşimin iyileştirilmesi temeldir. Tekniğin otomasyonu, yüksek performans sergilenebilmesi için yerine getirilmesi gereken ön şarttır (Çetin, 1997). Beyin hareket için kaslara komut verdiği gibi, kasların hareketi de beyni etkiler. Bedensel yetenek geliştikçe, duygusal yetenekler de gelişme gösterir (Fenmen, 1991).

I.8.YÜKSEK SİNİR MERKEZLERİ VE KAS HAREKETİ KONTROLÜ

Karmaşık motor hareketlerin düzenlenebilmesi ve ince hareketlerin eyleme geçirilebilmesi serebral korteksin motor alanlarından doğan kontrol sinyallerine bağlıdır. Omurilikteki motor nöronlar kasılmayı oluşturmakta, beyindeki (üst) motor nöronlar ise kasılmaların sırasını programlamaktadır (Ergen, 2002).

Kas aktivitesinin kontrolünde serebral korteks alanlarının yanı sıra, beynin diğer iki yapısı da normal motor fonksiyon için gereklidir. Bu yapılar serebellum ile bazal gangliyonlardır.

1.8.1.Bazal Gangliyonlar – Motor Fonksiyonları

Beyin yarı kürelerinin altında hareketi düzenleyen bir sinir hücreleri toplulukları bulunur.Bazal gangliyonlar, bütün giriş sinyallerini korteksten alırlar ve çıkış sinyallerini de hemen tümüyle kortekse geri gönderirler.

Motor kontrolde bazal gangliyonların temel rollerinden biri, motor aktivitenin kompleks modellerini kontrol etmektir. Alfabenin harflerini yazmak buna bir örnektir. Makasla kağıt kesme, çivi çakma, basket topunu potadan geçirme, futbolda pas verme, beyzbol topunu fırlatma, gözlerin kontrolü hareketleri ve ustalık gerektiren tüm hareketlerin yapılması için bazal gangliyonlara gereksinim vardır. Örneğin tango öğrenirken adımları tasarlamaya, öğrenmeye ve alışmaya yoğunlaşılırken, birkaç uygulama sonra deneyim kazanınca, bazal ganglion otomatik olarak sistemi işlettiği için, tango yaparken başka şeyler düşünülebilir (Restak, 2004). Bazal gangliyonlar, özel karmaşık motor amaçlara ulaşmak için, paralel ve çoklu ardışık hareketlerin ardı ardına gelmesinde, hareketlerin doğrultusunun, ardışık hareketlerin nispi şiddetinin düzenlenmesine yardım eder. Bu yapılar tek başlarına kas aktivitesini sağlayamazlar. Ancak, motor kontrolle ilgili diğer sistemlerle ilişki kurarak bu görevi yerine getirirler.

1.8.2.Serebellum-Motor Fonksiyonlar

Serebellum hareketlerin koordinasyonunda sorumludur. Serebellum tüm organlar için dengeleme görevi yapar. Organizmanın komuta merkezidir. Vücuda ait bilgiler, sinir uyarıları halinde beyne gelmekte ve bu bilgiler öncelik sırasına göre beyinde değerlendirilmekte, uygun cevaplar verilmektedir (Solomon, 2000).

Temel olarak, serebellum bir hareketten diğerine hızlı geçişine ve motor aktivitenin zamanlamasında önemli bir rol oynar. Ayrıca, agonist ve antagonist kas grupları arasında gerekli etkileşimin düzenlenmesi ve kas yükü değiştiğinde kas kasılma şiddetinin kontrolüne yardımcı olur. Serebellum, sürekli olarak vücudun periferik kısımlarından vücudun her parçasının durumunu, hareket hızını, etkileneceği kuvvetleri vs. bildiren duysal bilgiler de

alır. Serebellum, periferik duysal feedback bilgilerin saptadığı mevcut hareketler ile motor sistemlerde amaçlanan hareketleri karşılaştırır. Eğer her ikisi (yapılan ile yapılmak istenen hareket) birbirine uymazsa, belirli kasların aktivasyon düzeylerini azaltıcı yada arttırıcı uygun düzeltme sinyalleri geriye, motor sisteme gönderilir.

Tipik olarak, kişi yeni bir motor aktiviteyi ilk defa yaptığında, serebellum kasılmanın başlamasına ve kasılma sonundaki inhibisyona olan katkısı ve bunların zamanlaması, hemen her zaman için hareketin doğru yapılmasına yetecek kadar, hatalıdır. Fakat, bir çok kez tekrarlandıktan sonra hareketler, gittikçe daha kusursuz hale gelir. İstenilen sonucun alınması için bazen sadece birkaç hareket yeterken, bazı durumlarda yüzlerce tekrar gerekir. Arka beynin bu kısmını, iğneden ipliği geçirirken, ameliyat yaparken, piyano çalarken, bisiklete binerken gerekli koordinasyonlarda kullanırız.

Serebellum, özellikle koşma, daktilo ile yazı yazma, piyano çalma ve hatta konuşma gibi hızlı kas aktivitelerinde hayati bir rol oynar. Beynin bu bölgesinin kaybı, hemen hemen bütün bu faaliyetlerin koordinasyonunu bozar.

Buna ek olarak, serebellum mevcut hareket henüz devam ederken sonraki ardışık hareketin, saniyenin kesri kadar kısa bir sürede önceden planlamasında beyin korteksine yardım eder. Böylece bir hareketten diğerine geçişin sarsıntısız olmasına katkıda bulunur (Solomon, 2000; Restak, 2004; Ghez and Krakauer, 2005; Morgan, 1991).

I.8.3.Serebral korteks(beyin kabuğu) ve motor alanları

Serebral korteks, en üst kısımda bulunur ve orta beynin etrafını sarar. Genel olarak, "yüksek beyin işlevleri" dediğimiz işlevleri ve algılamayla değerlendirmeyeyle ilişkili temel görevleri yürütür. Burada bulunan merkezler;

a-Duyu merkezler, göz, kulak, dil ve dokunma reseptörlerinden duyu alır.

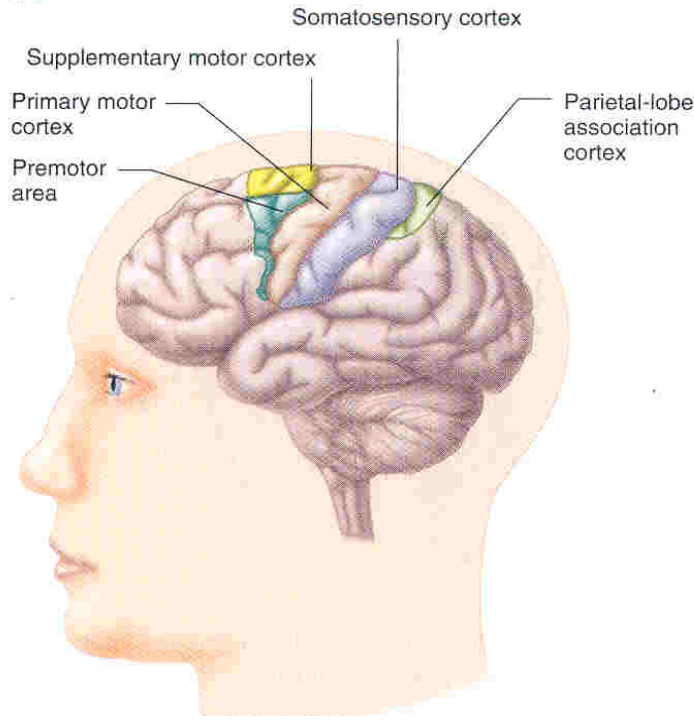
b-Asosiasyon merkezler, duyu ve motor bölgeleri birbirine bağlar (Solomon, 2000) .

Görme, işitme, motor alanlar gibi bir çok alan, işlevsel ve kısmen de yapısal olarak farklı bir çok alt alana ayrılırlar. Bunların dışında kalan kabuk bölgelerinin bir çoğu ise "birleştirme" ya da "ilişkilendirme" alanları (associative areas) olarak bilinir. Bu bölgeler, ayırık duyuların birleştirilmesi ve farklı duylardan gelen girdilerin tek bir tecrübe halinde birleştirilmesi gibi işlerden sorumludurlar.

Beyin kabuğunda bulunan yapılar, beş duyunun bilinçli değerlendirilmelerinin yanı sıra, düşünme, plan yapma, alınan verilerin değerlendirilmesi, eski bilgilerle karşılaştırılması, kişilik özellikleri, ince el becerileri, mantık, matematik, sanat, soyut düşünce gibi, nasıl yapıldıklarına dair elimizde sadece "bilgi kırıntıları" olan işleri yapar. Bütün bilişsel işlevler, (sanat, bilim, estetik, ve diğer tüm insani özellikler) beyin kabuğunun işlevleri ile yakından ilişkilidir.

c-Motor merkezler, istemli hareketleri idare eder,

- *Primer motor alan pramidal sistem* Bu bölgedeki hareketin düzenlenmesi tek tek kas gruplarına göre değil, hareket kalıbına göre, yapılarak, kaslara istemli ve maksatlara yönelik **istemli hareketler** yaptırır.
-
- *Premotor alan ve ekstra pramidal sistem* Büyük ve kompleks hareketleri ortaya çıkarmak için beyincik ve talamusa uğrar, **koordine** ve **öğrenilmiş** hareketleri gerçekleştirir.



Şekil I.40.Serebral korteks ve alanları (Brewer, 1996).

I.8.4.Çalgı çalma ve sinir sistemi ilişkisi

Beyin dokusunun büyük bir kısmı hareket kasları ve duylardan parmaklara ulaşır. Gelişmiş beyin işlevinin parmak becerilerini geliştirip koruduğu bilinmektedir. Heykeltıraş, tasarımcı ve müzisyenler gibi sanatçılar içinde elleriyle yoğun icrada bulunan kişilerin hem duysal hem de hareket kaslarının büyük bir bölümü yalnızca ellere yönlendirilmiştir. El, beynin hareketle ilgili emirlerini taşıyan temel organdır. Bu durumda el beynin büyümesini sağlayan en iyi organdır. Beyin hareketlerin geliştiği ilk alandır ve frontal loblar hareket alanlarına aktarılan hareket planlarını sürekli şekillendirirler.

Eller ve beyin arasında her an geri bildirim olması sayesinde beyin performansı ve el becerisi koordineli hareketlerde önem kazanmaktadır. Müzisyenlerin müziği anımsayıp, sadece zihinde notaları tekrarlayıp, beynin birbirine bağlı bölümlerini harekete geçirdikleri bilinmektedir. Her iki hemisferdeki bu bölgeler görme, dokunma ve şekillendirme ile ilgili beyin bölgelerine bağlanırlar.

Çok genel bir ifadeyle serebral korteks eylemler için birtakım programlar oluşturur, bazal ganglionlar eylemleri yerine getirmeyi sağlayacak programları yürütürler. Örneğin; piyano öğreniminde müzik cümlesinde yer alan parmak hareketlerine yoğunlaşma gerekir. Bir kaç uygulama ve tekrardan sonra deneyim kazanıldığında bazal ganglion otomatik olarak sistemi işlettiği için piyano çalarken sonraki hareketleri düşünmek mümkün olmaktadır. Son beyin araştırmaları müzik eğitiminin beyin devrelerini uyarıp geliştirdiğini göstermektedir. Müzisyenlerin beyinciklerinin, müzisyen olmayanlardan daha büyük olduğu saptanmıştır. Genişleyen beyinciğin, müzik aleti çalmak için hareket kaslarını iyi şekilde kontrol etme modeli olduğu belirtilmiştir.

El becerilerinin gelişimi, geniş şekilde beyin bölgelerine yayılan yeni devrelerin kurulmasıyla sonuçlanır. Müzisyenin müziği anlayarak, hatta sadece zihninde notaları tekrarlayarak birbirine bağlı bölümleri, birbirinden ayrı olmasına rağmen harekete geçirebilmesi bilgi, yetenek ve el becerisinin karşılıklı etkileşimine yani koordinasyonuna en iyi örnektir (Restak, 2004). Hauseien and Knösche (2005) piyanist olan ve olmayan grupla yaptıkları çalışmada magnetoencephalography ile her iki grubun parmak motor aktivasyonunu karşılaştırmış, piyanistlerin yer aldığı grubun motor korteksin contralateral bölgesinin üstünde aktivitenin önemli ölçüde arttığı görülmüştür. Piyanistlerde beyin yüzeyinde ileti yoğunluğu saptanmış ve bundan ötürü piyanistlerin contralateral motor korteksinin istemsiz olarak motor aktivite içerdiği gözlenmiştir.

I.9. MOTOR (HAREKET) GELİŞİM VE UNSURLARI

I.9.1.Hareket olgusu

Beyin korteksi doğumla birlikte hızla büyürken, artan kas kuvveti ve koordinasyona bağlı olarak bilinçli hareketler daha kontrollü şekilde yapılır. Merkezi sinir sisteminin sınırları da doğumla birlikte giderek artan bir hızla ağ dokusu özelliğine ulaşır. Böylece sinir dokusunun bu gelişimiyle bilinçli hareket etmede, kas içi ve kaslar arası koordinasyondaki önemi artar (Muratlı, 1997).

Hareket yatay ve dikey yönde yapılan ve bir enerji uygulanarak belli bir ağırlığı olan herhangi bir nesnenin bir yerden bir yere taşınmasıdır (Kreighbaum,1990). Bu nesne insan vücudu olarak düşünüldüğünde bir yerden bir yere taşınan kütle vücudun tamamı veya bir bölümüdür (Aktaş, 1999).

I.9.2.Hareket (motor) Gelişim

Motor gelişim fiziksel büyüme ve merkezi sinir sisteminin gelişimine paralel olarak organizmanın isteme bağlı hareketlilik kazanmasıdır. Motor gelişim terimi psikomotor gelişim terimi ile sıkça birbirinin yerine kullanılmaktadır. Psikomotor gelişim, yaşam boyu devam eden bir süreç olup, motor beceriler de azalma ya da bir becerinin kazanılması gibi tüm fiziksel değişmelerle ilgilendir (Özer, 2004).

Motor gelişim, özünde hareket olan becerilerin kazanılmasını içeren ve doğum öncesi dönemde başlayıp, ömür boyu devam eden bir süreç (Güven, 1979); bireyin organlarının işleyişini denetim altına almada gösterdiği becerikliliğin artması (Gökmen, Karagül ve Aşçı, 1995 ; Mirzeoğlu'ndan, 2003) yaşam siklüsü boyunca davranışta meydana gelen süreç ve sonuç (Gallahue ve Ozmun, 1995) olarak ifade edilmektedir.

Motor gelişimde etkili olan fiziksel ve motor yeteneklerin sınıflaması şöyledir:

- Fiziksel uygunluk unsurları: Kas kuvveti /Kas dayanıklılığı /Kalp-solunum dayanıklılığı / Esneklik
- Motor Uygunluk Unsurları :Hareket hızı/ Koordinasyon/ Çeviklik /Çabuk kuvvet (Gallahue,1982)

I.9.2.1. Hareketin Düzenlenmesi

Bilinçli hareket edebilme yeteneği kontrol altına alındıkça, hareket dağarcığı gelişir, daha karmaşık ve etkili yeni hareket becerileri üretmek üzere birleşirler. Amaca yönelik hareketlerde, motor sistemlerin tasarımıyla, eşgüdüğü ve eyleme geçirdiği motor programların çerçevesini oluşturur. Motor sistemler, nöral işaretleri, kaslarda kasılma gücüne dönüştürerek hareketleri oluşturur.

Bir balerinin başarılı pivotu, bir tenisçinin backhand, bir piyanistin parmak tekniği, okuyucunun eşgüdümlü göz hareketleri, olağanüstü derecede motor beceri gerektirir. Ancak, bir kez eğitildiklerinde, motor sistemler, tüm bunları büyük bir rahatlıkla ve büyük bölümünü otomatik olarak ortaya koyarlar.

İnsanların, bir yandan bilişsel bir işlev görürken bir yandan da beceri gerektiren hareketler yapabilmesi (araç kullanırken düşünmek veya yürürken konuşmak gibi) beceriler gerektirir. Başka bir özellik de, en karmaşık bir motor iş sırasında bile gerekli eklem hareketleri ve kas kasılmalarını hiç düşünmeden ortaya konabilmesidir. Ayrıntıları genelde otomatik olarak ortaya çıkar. Tenisçinin servis atarken, hangi kaslarını hangi sıra ile etkinleştireceğini bilmesi veya bunun bilincinde olması buna bir örnektir. Motor işlerin daha karmaşık yönleri ile motor hiyerarşinin daha yukarı düzeyleri ilişkilidir.

Motor sistemlerin postür ve hareketi nasıl kontrol ettiğini anlamamızın temelini bu iki kontrol biçimi için gereken bilgi işlemi kavramak oluşturur.

- Duysal sinyalleri monitörler ve bu bilgiyi doğrudan o kol veya bacağına etkiyecek biçimde kullanır. Bu kontrole *geribildirim (dönüt)* denir. Geribildirim özellikle ekstremitelerin pozisyonunu veya tutulan nesneye uygulanan kuvvetin sürdürülmesinde önemlidir. Kaslardaki çok duyarlı kas içcikleri ve parmak uçlarındaki deri aferentleri, bu işler için kritik geribildirim sinyalleri sağlarlar.
- Sinir sistemi, aynı veya farklı - örneğin görme, işitme gibi - duyuları, bu müdahilleri saptamak ve deneyime dayalı stratejiler başlatmak için kullanır. Buna *ileri-bildirim* denir.

İleri-bildirimli kontrol, postür ve hareket kontrolünde çok kullanılır. Ayakta dururken bir kol kaldırılmak istendiğinde bacaklardaki kaslar, koldakilerden önce çalıştırılır. Böylece, ağırlık merkezindeki kaymanın bireyi düşürmesi engellenir. Ekstremitelerde hiçbir hareket olmadığında bile, soluma sırasında değişen ağırlık merkezini telafi etmek için bacaklardaki kaslar sürekli kasılır.

Deneyim, ileri-bildirimli kontrolde önemlidir. Bir topu yakalama eylemi, bir görsel tetiklenmiş ileri-bildirimdir. Topun yörüngesinin başlangıç bölümüne ait görsel bilgiyi, topun seyrini “kestirmek” / öngörmek üzere kullanılır. Ancak, top, ele dokunduktan ve pozisyonunu etkiledikten sonra geribildirim ile el pozisyonu ayarlanacaktır. İleri-bildirim mekanizması, kişinin, topun etkisini hesaplayıp, ona göre karşılayacağı elinin kaslarını, tam top degecekken kasmaını sağlar . Top yakalayıcı (kaleci), deneyimini (yerçekimi nedeniyle topun sürekli ivme kazandığı bilgisini) kullanarak, kasılmalarını en uygun biçimde zamanlar (Ghez and Krakauer, 2005).

I.9.2.2. Motor Program

İstemli hareketler belirli değişmez özelliklere sahiptir ve motor programlar tarafından yönetilir. Örneğin, el yazısı harf büyüklükleri veya yazmakta kullanılan beden bölümleri ne olursa olsun, oldukça benzer görünümündedir .

Amaçlı bir hareket, beyinde, bir dizi eklem hareketi veya kas kasılması olarak değil de, bir tür soyut biçimde temsil edilmektedir. Elin, hedefi yönündeki doğrultusu, başlangıç veya son pozisyonundan bağımsız olarak, oldukça düzdür. Hedef yaklaştıkça, elin hızı önce artar, sonra sıfırlanır. Tersine, eklemlerin sıralı hareketi (omuz, dirsek, bilek) oldukça karmaşıktır ve başlangıç ve son pozisyona göre değişir.

Hareketin uzantısı, daha hareket başlamadan tasarımlanmaktadır. Buna *motor program* denir.

Motor programlar, sinir sisteminin, belirli duysal bilgi örüntülerine karşı nasıl yanıt vereceğini saptar. Başparmak ve işaret parmağı arasında bir nesneyi kaldırırken, kavrama gücü

ile el ivmesini, nesnenin beklenen kayganlık derecesi ve ağırlığına göre ve ileri-bildirimli kontrol ile ayarlanmaktadır. Deri reseptörlerinin beklenen derecede aktive olmaması kayganlığın belirtisidir ve kavrama gücü, geribildirimli kontrol ile hemen artırılarak (spinal devrelerle) nesnenin düşmesi engellenir (Ghez and Krakauer, 2005).

I.9.2.3.Hareket Gelişim Sırası

Bilinçli hareket edebilme yeteneği kontrol altına alındıkça, hareket dağarcığı gelişir,daha karmaşık ve etkili yeni hareket becerileri üretmek üzere birleşirler.

Karmaşık hareket becerileriyle, basit hareket becerilerinin eşgüdümlü ve bir sıra içerisinde gerçekleştirildiği bilinmektedir.

Özel becerilerin gelişimi için kritik dönemler vardır. Bu dönemler çocuğun hareket öğrenimi daha iyi ve kolay gerçekleştirdiğini ortaya koymuştur.

Kritik dönemler çocuğun bedensel yönden yeterince olgunlaştığı,gerekli yetilerin çoğunu kazandığı, algısal ve zihinsel hazır oluşa ulaştığı zamanlar ortaya çıkar (Muratlı, 1997).

Örneğin; günlük yaşantıda önemli bir yeri olan yürüme hareketi temel ve bütün bir harekettir. Yürümeden önce ayakta durma, mevcut vücut ağırlığını iki ayağa eşit olarak dengelemenin öğrenilmesi, bu basit hareketlerin becerilmesi gerekir.

I.9.2.4. Motor Gelişim Alanları

Motor gelişim alanı yaşamın ve bireyin farklı yönlerinin anlaşılmasına katkıda bulunarak, bilişsel ve duygusal gelişimi yaşam boyunca etkileyen önemli bir boyuttur (Mirzeoğlu, 2003).

Motor gelişim, özünde hareket olan becerilerin kazanılmasını içeren ve doğum öncesi dönemde başlayıp, ömür boyu devam eden bir süreç (Güven,1979); bireyin organlarının işleyişini denetim altına almada gösterdiği becerikliliğin artması (Gökmen, Karagül ve Aşçı,

1995 ; Mirzeoğlu'ndan, 2003) yaşam siklüsü boyunca davranışta meydana gelen süreç ve sonuç (Gallahue ve Ozmun, 1995) olarak ta ifade edilmektedir. Motor gelişim bireyin hareket yeteneğinin ve becerilerinin mükemmelleştirilmesine katkıda bulunarak performansın artmasını sağlamaktadır.

Büyük kas hareketleri (bedeni kullanma):Kaba motor beceriler olarak ta adlandırılır. Üç grupta incelenebilir. Güç, esneklik, denge ve çeviklik gibi unsurlara gereksinim duyulur.

- Lokomotor hareketler; yürüme, koşma gibi yer değiştirmeyi gerektiren hareketlerdir.
- Lokomotor olmayan hareketler; yer değiştirmeden yapılan, dönme, eğilme, salınım v.s. hareketlerdir.
- Denge; Bir yerde belli bir alanda pozisyonu sürdürme hareketleridir.

Küçük kas hareketleri : Manüplatif beceri olarak tanımlanan el ve ayağı kullanma becerilerini ve nesne kontrol becerilerini kapsar. Yazı yazma, daktilo, piyano çalma, topu raketle kontrol altına alma gibi beceriler manüplatif becerilere örnektir.

Küçük kas becerileri, ellerin ve gözlerin küçük kaslarını kullanan becerilerdir. Bebeğin annesinin parmağını ilk tutuşundan çizme ve kesme gibi karmaşık becerilere kadar pek çok beceriyi içermektedir (Pieterse and Treolar, 2001). Merkezden dışa gelişim ilkesine göre küçük kas hareketlerinin gelişimi, büyük kas hareketlerini izler. Avuç içiyle bir şey tutulduktan sonra başparmağa oppsition hareketini verme becerisi kazanılır. Hareketin dıştan gözlenen kısmını temel hareketler, içten gelen nörolojik süreçleri ise fiziksel ve motor uygunluk faktörleri oluşturur (Özer, 2004).

I.9.2.5. Motor öğrenme

Öğrenme, kişinin çevre ile uzlaşması sonucunda ortaya çıkan , nispeten uzun süreli bir davranış değişikliği; motor (hareket) öğrenme ise tekrarlanarak bilinçli olarak uygulanmak suretiyle kazanılan, davranışlardaki rölatif olarak istenen yöndeki değişiklikler olarak açıklanmaktadır. MSS ve kas sistemi arasındaki etkileşimin iyileştirilmesi sayesinde öğrenmede ilerleme kaydedilir (Çetin, 1997). Motor öğrenme bireyde gerçekleşen bir dizi

içsel süreçleri yansıtır. Bu süreçler bireyin deneyimleri sonucunda, performans ve kapasitesindeki artışın kalıcı hale gelmesi ile anlaşılır.

Taşkıran'a (2003) göre motor öğrenme, davranışlardaki rölatif olarak istenen yöndeki değişiklikler olarak açıklanırken, motorsal öğrenme ise hareketlerin mümkün olan en yüksek kalitede yapılıp sürekliliğinin sağlanmasıdır.

Özer (2004) ise motor öğrenmeyi; deneyim ile bir hareketin öğrenilmesine bağlı olarak performansta meydana gelen ilerleme olarak tanımlamaktadır. Motor öğrenme teriminin kullanılması için, performansın öğrenmenin bir sonucu olarak ilerleme göstermesi gerekmektedir (Cratty, 1973; Kephart ve Godfrey1973, Wickstrom 1977; Özer ve Özer 'den 2004).

Başka bir deyişle motor öğrenme, belli bir amaca varmak için ne yapılması gerektiğinin öğrenilmesidir. Psikomotor öğrenmede (motor learning) söz konusu olan, bir şeyin nasıl daha iyi yapılacağıdır. Gündelik hayat motor öğrenme gerektiren faaliyetlerle doludur. Çatal kaşıkla yemek, yazı yazmak, araba kullanmak, topu hedefe atmak, bir müzik aletini çalmak sadece birkaç örnektir. Bütün bu becerilerde bireyin davranışlarını hızlı ve doğru olarak yapabilmesi için alıştırma gereklidir. Örneğin iyi bir golf oyuncusu güzel bir vuruş yapabilmek için belli bir uyarıcıya gereksinim duyar. Bileğinde ve bacaklarında belli bir duygunun olması, bakışlarının topun üzerinde yoğunlaşması, sopasını kaldırırken kollarından ve omuzlarından dönüt (feed back) uyarıcılarının gelmesi gerekir. Piyanistler ve daktilo yazanlar da her şeyin yolunda olduğu duygusunu veren bir pozisyona girmedikçe işlerini yapamazlar. Motor öğrenmenin ölçütleri ise genellikle davranışın yapılmasındaki hız ve hatasızlıktır (Morgan, 1991).

I.9.2.6.Motor beceri

Beceri, her hareketin birbirini doğru olarak izleyebilen şekilde ve istenilen kuvvette meydana gelmesi olarak tanımlanırken, işi yapana nispeten daha az bir eforla daha fazla iş yapma olanağı sağlar. Beceri daha ziyade değişik kas grupları arasında iyi bir koordinasyonla sağlanır. Yani beceride, inter müküler (kaslararası) koordinasyon önemlidir.

Becerili hareket MSS den kasılması istenen kaslara gerektiği zaman uyarıların gelmesi ile oluşur. Motor beceriler kişinin yeteneklerinin gelişmesi ile sergilenir (Portwood, 1999). Motor beceri; beceri, deneyim ve öğrenmenin etkisi ile doğru olarak yapılan bir ya da bir grup harekettir (Gallahue, 1982 ; Portwood, 1999 ; Özer ve Özer'den, 2004). Knapp (1963) beceriyi belirlenen amaca en az zaman ve enerji ile ulaşma yeteneği, olarak tanımlar. Magill (2001) ise; beceriyi

- Ulaşılması hedeflenen özel hareket veya görev
- Performans kalitesi olarak tanımlamaktadır

Klausmer'e göre motor yetenek; vücudun birden fazla organının katıldığı kas hareketidir. Örneğin parmak hareketi, kol-bacak gücü gibi özellikler motor yeteneklerdir (Senemoğlu, 1998).

Fitts (1964), motor beceriyi belirli bir karmaşıklık derecesinden belirli bir algısal-kas faaliyetine işaret eder ve öğrenmeyle ve tekrarlarla mükemmelleşir. Beceri sadece sportif hareketler için geçerli değildir. Hareket olan her şeyde beceri söz konusudur (Akbulut, 2000). Motor becerilerin öğrenilmesi, *nöromotor koordinasyon*ların hafızaya kayıt edilmesiyle olur. İhtiyaç duyulduğunda kazanılmış beceri memory durum (hafıza izi) yada depolama merkezini harekete geçirir ve hareket otomatik olarak yapılır. Ezberlenmiş yada hafızaya alınmış motor beceriler *Engram* olarak adlandırılır.

I.9.2.7. Performans

Performans yapılan bir hareketin sonucunu belirtmek için kullanılır ve hareketin ölçülebilen bir özelliğidir ve genellikle süre ya da mesafe ile birimlendirilir.

Hareketin şekli (form) ve performans arasında var olduğu kabul edilen pozitif ilişki olgun hareket şeklinin performansı arttırdığı yönündedir. Aynı hareket şeklini kullanan bireyler arasında görülen performans farklılıkları bireye özel temel motorik özelliklerden kaynaklanmaktadır. Bu durumda motorik özellikler açısından ileri düzeyde olan bireylerin daha yüksek performans gösterme olasılığı daha yüksektir (Özer, 2004).

Vücutun bedensel performans kapasitesi koordinasyon kabiliyeti, kondisyonel yetenekler ve motor becerilerden oluşan grubun faaliyeti ile ortaya konur. Başka bir deyişle , Vücutun Performans Kapasitesi ,

- Motor beceriler
- Kondisyonel yetenekler
- Koordinatif yetenekler arasındaki karşılıklı etkileşim ile ortaya çıkar. Bu nedenle performansı bir fiziksel aktivite sırasında o fiziksel aktivitenin gerektirdiği fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik verim olarak tanımlan- dığında performansı oluşturan öğeleri şöyle sıralamakta mümkündür:

a-Enerji oluşumu (aerobik/ anaerobik).

b-Nöromuskuler (sinir-kas)

c-Psikolojik faktörler (motivasyon) (Kuter ve Öztürk, 1999).

I.9.3. Performans ve antrenman kavramı ilişkisi

Antrenman bireyi fiziksel- ruhsal- zihinsel ya da teknik amaçlara yönlendirilmiş biçimde pekiştirilmek için yapılan düzenli bir eğitimidir (Carl, 1987). Antrene bir kişi gereksiz hareketlerdeki azalmadan yararlanarak hareket için asıl gerekli olan daha az sayıdaki kası kullanarak daha büyük net bir mekanik verime ulaşır.

Genel anlamda performans artışının sağlanması için antrenman yapılması gerektiği bilinmektedir. Antrenmanın geniş anlamdaki amacı; bireyin fiziksel, psikolojik, zihinsel veya mekanik verimini hızla arttırmaya yönelik olan herhangi bir şekilde organize edilmiş eğitimidir (Dündar, 2001).

Antrenman spor alanında temel bir kavram olmakla birlikte bunun dışında gündelik yaşantıdaki etkinliklerde amaçlı olarak yapılan eylemlerde de kullanılmaktadır. Örneğin daktilo yazanların, piyanistlerin parmak becerilerini geliştirmede yapacakları davranışı kazanmalarında mesleki etkinliklerde antrenman kavramı kullanılmaktadır (Frey, 1982 ; Martin, 1978 ; Letzelter 1978 ; Özer ve Özer'den, 2004). Her organizma verimli çalışabilmek için çevresi ile sürekli dengede olmalıdır. Antrenman sürecinde de organizmada verimi

arttırmak üzere yeni dengeler oluşur. Bedensel verim yeteneğinde bir artış ancak insan organizmasının rezerv kuvvetlerindeki bir artış ile mümkündür. Verim artışının büyüklüğü de antrenmanda tekrarlanan uyarının şiddeti ve sıklığına bağlıdır. Buradan hareketle, antrenmanda belli bir sportif etkinliğe ulaşmak hedeflenmeli, hedefe ulaşmak için bir programı bulunmalı, sporcu hedefe motive olmalıdır.

I.9.4.Teknik ve antrenman ilişkisi

Teknik ideal bir prototip hareketten yola çıkılarak ortaya konulmuş bir beceridir (Taşkiran, 2003).

Teknik fiziksel bir alıştırmanın belirli biçimde yapılan özel bir durumu olarak kabul edilir. Fiziksel bir hareketin sade biçimi olarak algılanan teknikte biçim her zaman organik olarak içeriğiyle bağlantılı olmalıdır. Her alıştırmanın içeriği, merkezi sinir sisteminin etkinliğiyle, irade gücü, kas kasılması ve gevşemesiyle, kuvvet ve eylemsizlikle belirlenmektedir (Bompa, 2003). Merkezi sinir sistemi ve uygulama organları arasındaki etkileşimin niteliği, bir tekniğin ne kadar iyi uygulanabileceğini kesin olarak belirler. Sistemik olarak tekrarlanan alıştırma hareket belleği daima hazır hale getirilmiş olur. Zamanla koşullara göre nasıl bir teknik becerinin sergilenmesi gerektiği ortaya çıkar. Doğru teknik ve bunun zamanlaması önemli bir beceridir. Uygun antrenmanlarla sürekli yenilenen hareket belleği tekniğin yerleşmesi ve kalıcı hale gelmesinde bu nedenle çok etkilidir (Taşkiran, 2003).

I.9.4.1.Sporda Teknik ve Stil

Herhangi bir spor branşında teknik, belirli bir sportif hareketin istenilen amaca uygun ve ekonomik şekilde uygulanabilmesi, sporda öngörülen hareket görevlerini yerine getirmek için oluşturulan hareket ve hareket parçacıklarının bütünüdür (Sevim, 2002).

Sporda tekniğin amacı, kişisel biyomekanik özelliklerin katkısı ile değişik teknik varyasyonları başarılı bir sonuçlandırma için kullanabilmedir. Bu nedenle tekniğin antrene edilmesi ve optimal düzeye getirilmesinde tekniğin objektif kurallara ve bireysel farklılıklarla kombine edilmesi önem kazanır (Taşkiran, 2003). Sporda aynı tekniklerin kişilere göre farklı

şekilde uygulanması ya da başka bir deyişle uygulanacak olan teknik bir modelin kişi tarafından bireysel olarak ortaya konması olarak da tanımlanabilen stil (Bompa, 2003 ;Taşkıran, 2003); teknik modelin ana yapısına bireyin kişiliğini, anatomik ve fizyolojik özelliklerini eklemesi ile ortaya çıkar.

I.9.4.2.Teknik” Kavramı ve Piyano Tekniği

Farklı iki disiplin olarak görülmesine karşın müzisyenlerinde bugün tıpkı sporcular gibi iyi bir performans için çok uzun sürelerde pratik yaptıkları ve aynı hareket gruplarını pek çok kez tekrar etmek zorunda oldukları bilinmektedir.Bir enstrümanı çalmanın öğrencilikten profesyonelliğe hangi aşamada olursa olsun fizyolojik ve psikolojik anlamda güçlü bir kondisyon gerektirdiği göz önüne alındığında, antrenman kavramının müzisyenler açısından önemi ortaya çıkmaktadır.

Teknik kavramı, “Sanat-bilim veya meslek dalında kullanılan yöntemlerin tümü” ya da “bir icracının mesleğindeki uygulamaya yönelik becerisi, bilgisi ve gücüdür (Sözer, 1986)” şeklinde tanımlanmaktadır.

I.9.5. Piyano Tekniği

Piyano tekniği ise, piyano çalma eylemine doğrudan katılan piyanistik organların uyumudur (Küçük, 2002). Pamir (1984) ise fiziksel, ruhsal ve sinirsel koşulların ve bu koşullara uyum gösterebilmenin bilimi” şeklinde tekniği tanımlamaktadır.

Teknik müzik yapmak için gerekli bir kavramdır.Çalgıda teknik davranışları kazanmak için gerekli olan müzikaliteyi ve tekniği kontrol etmektir.Piyanoda teknik becerileri kazanmak için iki evre vardır:

- Parmakların, kolların ve ellerin nasıl hareket ettiğinin bilincine varmak .
- Kasların ve sinirlerin bu sistemi nasıl kontrol ettiğini öğrenmek .

Müzik dilini konuşmak için hızlı sinir iletisini geliştirmek ve yönetmek, beyni uygun hareketler ve hafıza fonksiyonları için kullanmayı öğrenmek de tekniği kazanmak için gereklidir.

Teknik düzenli çalışma ile geliştirilir. Hız ise rahatlama, uygun enerji ve denge momentleri ile kol, parmak ve el pozisyonları ve hareketlerin uygun enerji ile kullanılmasıyla bulunur. Teknik rahatlama için çok deneyim ve optimum koşullar olmalıdır.

Teknik rahatlığı sağlamak için ;

- 1.Gereksiz kaslar kullanılmamalı,
- 2.Gerekli kaslara kendi işleri yaptırılmalıdır (Chung, 1992).

I.9.5.1.Piyano Tekniğinde Rol Oynayan Etkenler

Piyano tekniğinin temelinde eklemleri serbest bırakmak, parmak, bilek, dirsek, omuz hareket enerjisini yaratacak fizyolojik ayırıştırma ve hiçbir zorlama olmadan eforsuz doğal yolla çalış için gerginlikten arınmaya gereksinimi vardır. Piyanoda ve bütün enstrümanların tekniklerinin temelinde dengeler yatar. Bu dengelerin kurulmasında sırt, omuz, boyun, kol, parmak, bilek, el kuvvetlendirici egzersizlerle piyanistik organları enstrümana hazırlama öncelik kazanır (Şen, 1999). Müzik cümlesini parmaklara aktarırken beyinle parmaklar arasında kopukluk olmamalıdır. Beyinden gelen emirlerin sinirler yoluyla kaslara iletilmesi bireyin kendisini fizyolojik olarak tanımasını zorunlu kılar. Çalgı eğitimi öncelikle beyin ve kasların beraber çalışması sonucu oluşan psikomotor davranışların bilişsel-duyuşsal-devinişsel davranışlarla desteklenerek beceriye dönüştürülmesi etkinliğidir. Psikomotor davranışların beceriye dönüştürülmesi birbiriyle koordineli, uygun hızda ve otomatik biçimde yapılmasını gerektirir (Akbulut, 2000). Bunun temelinde de kondisyonel ve koordinatif yetilerin gelişimi (motor gelişim) yer alır.

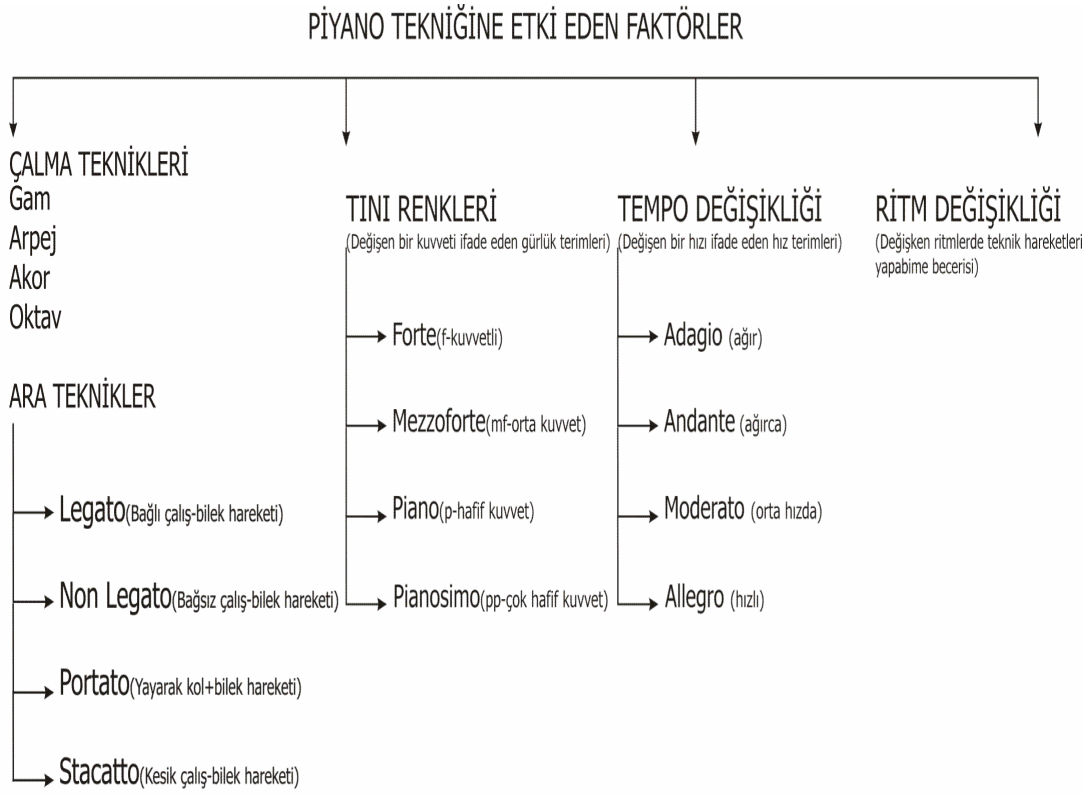
Piyano tekniğinin özünde anatomi-fizyoloji-biyomekanik, motor gelişim bilim dallarıyla iç içe olan “bilim ve sanat” dalı olması yatmaktadır. Bu nedenle tüm bu alanların birbiri ile etkileşim halinde ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

1.Parmak Tekniği :Piyano tekniğinin kurucularından olan Clementi ve arkadaşlarına göre eşit kuvvette on parmağa sahip olmak gerekir. Clementi yazdığı egzersizlerde elin üstünün düz ve parmak uçlarının aynı hizada durması yalnızca parmakların kuvvetlendirilmesini amaçlamıştır. Bu tekniğe günümüzde “ salt parmak tekniği” denilmektedir (Küçük, 2002).

2.Kol Ağırlığı Tekniği :Chopin’in zayıf parmakları kuvvetlendirmek için çabaya gerek olmadığı görüşü ile piyano tekniğinde kol ağırlığı tekniği döneminin başladığı kabul edilir. Piyano alma becerisinin tamamen gelişmesi için anatomiye bu dönemde yönelinmiştir. Piyanist, besteci, pedagog, kuramcı ve tıp adamlarının çalışmaları ile piyano tekniği bir bilim dalı haline gelmiştir. Gevşeme, esneme, kısa adale dinlendirmeleri v.b. serbest ve rahat hareketler içeren piyano çalma tekniğine geçilmiştir. Önceleri kullanılması doğru bulunmayan üst kol, omuz ve hatta tüm vücudu çalma eylemine katarak piyano çalma performansının arttırılması ve daha gür bir ses elde edilmesi sağlanmıştır. Bu alış biçimi ağırlık kontrolü “ veya “ kol ağırlığı tekniği “ olarak adlandırılır (Renaud, 2000).

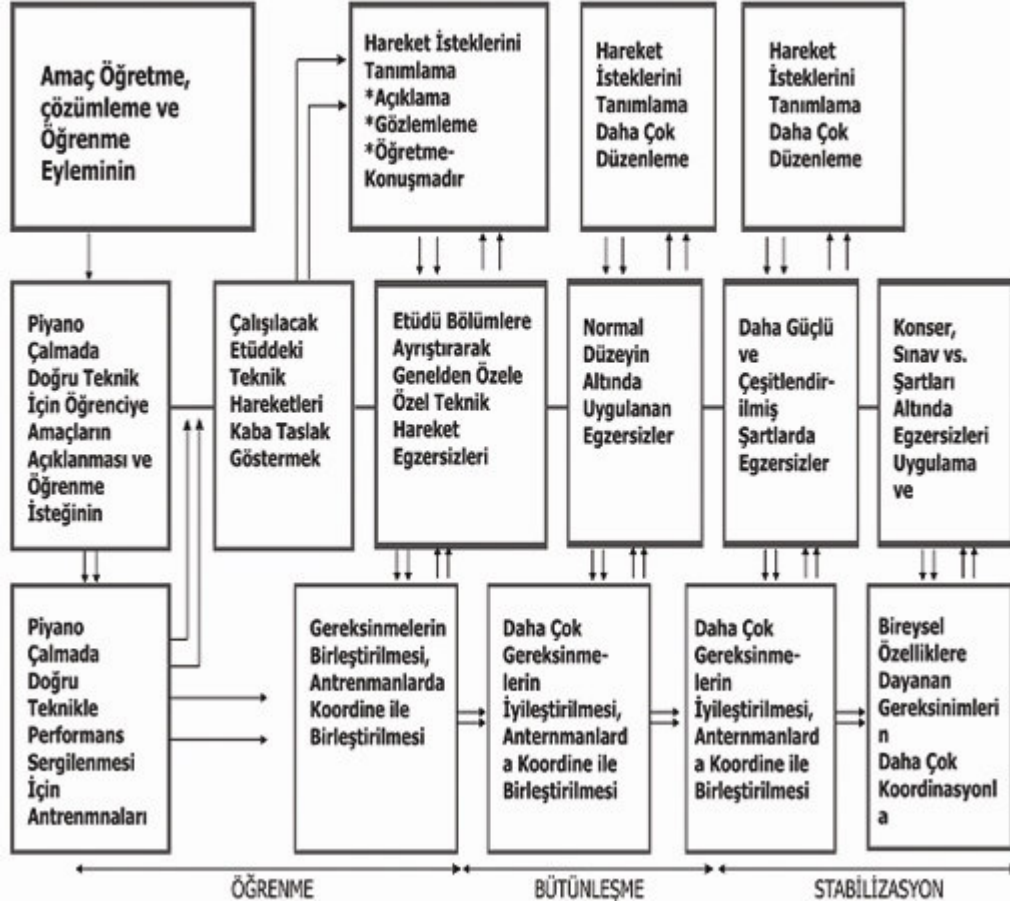
3.Çağdaş Piyano Tekniği :19.yy ikinci yarısında gelişen ağdaş piyano tekniği anlayışı yukarıda adı geçen iki tekniği de içeren bir teknik bütünlüğü kapsar. Pamir, “ bu iki tekniğin birbirini çok başarılı bir şekilde tamamladığını “ imen (1994) ise tamamen gevşek ve serbest olarak hareket eden önkol çalma işlevinin evik parmaklara gereksinim duyduğunu” belirterek bu tekniği desteklemektedir.

Çizelge I.4.Piyano Tekniğine Etki Eden Faktörler



Çizelge 1.5.Piyano Çalmada Doğru Tekniğin Kazanılması İçin Kondisyonel-Koordinatif Antrenmanlar Arasındaki İlişki Basamakları

PİYANO ÇALMADA DOĞRU TEKNİĞİN KAZANILMASI İÇİN KONDİSYON VE KOORDİNASYON ANTRENMANLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN HEDEF BASAMAKLARI



I.10.TEMEL MOTORİK ÖZELLİKLER (BİOMOTOR YETENEKLER)

Bir alıştırmayı gerçekleştirmek için bireyin sahip olduğu yetenek neden sayılırken, hareketin görünümü ise sonuç olarak değerlendirilmektedir. Motorik özellik; insanın hareketini sağlayan kasların beyindeki motor sınırlar yoluyla yönlendirilmesi sonucunda, yapılan hareketlerin tümüne motor hareket, bu hareketleri belirli bir spor branşı için geliştirmeye de motor özellik denir. Antrenman bilimi açısından temel motorik yetenekler olarak ifade edilen bu fonksiyonel tamamlayıcılar vasıtasıyla; sporcunun mükemmelleştirilmesine daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü sporcunun yüksek performanslara ulaşımında temel motorik özelliklerin katkısı çok önemli yer tutmaktadır (Özer, 2000).

Motorsal özelliklerin gelişimi ve sporsal verimin artırılması için hareket uyaranlarının organizmaya uygulanması gerekmektedir. Bu uyaranların uygulanmasına egzersiz denir. Bu egzersizlerin veya hareket uygulamalarının olabilmesi için, uygulama sırasında belirli bir yoğunluğa erişmeleri ve belirli miktarlarda yapılmaları gerekir. Bu uygulanan yüklenmeler belli ölçüde ve ilkeler çerçevesinde uygulanır. Uygulama esnasında da geliştirilmek istenen kondisyonel özelliğe göre farklılıklar gösterirler. Motorik özellikler organizmanın uyum yeteneğine ve verimlilik derecesine göre değişir. Bu özellikler özde vardır ve geliştirilir. Tüm spor dallarında temel motorik özelliklerin geliştirilmesi uygulanacak antrenmanların vazgeçilmez bir parçasıdır. Hemen hemen bütün fiziksel hareketler belirli bir yere kadar hareketin genişliği, kuvveti, çabukluğu, süresi ile karmaşıklığı gibi öğeleri ile belirlenir (Bompa, 2003).

Çizelge I.6.Motorik Özellikler (Taşkiran, 2003).

Temel motorik özellikler	Yardımcı motorik özellikler
Kuvvet	Reaksiyon zamanı
Sürat	Denge
Dayanıklılık	Ritim
Hareketlilik	Beceri

Sportif antrenmanlarda yapılan alıştırmaların tamamı koordinatif özelliklerin yardımıyla yapılır. Kuvvet, sürat, dayanıklılık teknik bir hareketin yük, hız ve devamlılığını belirlerken, koordinatif özellikler aynı hareketin amaca uygun ince bir koordinasyon görünümünü içerisinde ve daha yüksek performansla yapılmasını sağlar. Teknik antrenmanlarda hareketlerin ince formları kondisyonel yükleme altında yaptırılarak, müsabaka koşullarına alışma hedeflenir. Sürekli ve düzenli antrenmanlarla teknik düzey artırılır ve bu gelişmeler taktik antrenmanlar esnasında optimal düzeydeki maç stratejileri için kullanılır (Taşkiran, 2003).

Spor motorik özellikler elemanter motor beceriler şeklinde ifade edilirler. Fetz, genel spor motorik özellikleri motorik temel özellikler olarak adlandırmıştır (Kale ve Erşen, 2003).

I.10.1. Spor motorik özellikler

Kondisyonel Motorik Özellikler, Kuvvet / Sürat /Dayanıklılık /Hareketlilik

Koordinatif Motorik Özellikler,Reaksiyon/Beceri/Denge/Uyum/Kontrol/ Kombinasyon

Kondisyonel özelliklerin gelişmişlik derecesi bir insanın fiziksel verimini yeteneğini belirler. İnsanın motorik özellikleri belirli ancak göreceli olarak birbirinden bağımsızdır.

I.10.1.1.Kondisyonel motorik özellikler ve çalı performansına olan etkileri

I.10.1.1.1.Kuvvet

Kuvvet istemli olarak bir kas ya da kas grubunun bir dirence karşı bir kez kasılarak ürettiği maksimum kasılma gücü olarak açıklanabilir (Özer, 2001).

“Bir direnci yenebilme yeteneğine kuvvet adı verilir (Kuter ve Öztürk, 1999). Kuramsal açıdan kuvvet hem mekaniksel bir özellik, hem de bir insan yeteneği olarak incelenir (Bompa, 2003). Kas kuvveti eklemlerin dengeli çalışması, verimli hareket edebilme ve kas iskelet sistemi yaralanmaları riskini azaltması bakımından önemlidir.

Kuvvet gerektiren fiziksel bir etkinlik sırasında işin içinde yer alan kas grupları arasında uygun bir düzen bulunmalıdır. Kaslar çoğunlukla belirli bir sırada ardışık olarak etkinliğe katılırlar. Eğer kaslar arasında eşuyum (koordinasyon) yoksa kişi düzeyinin altında bir verim gösterir. Gevşeme tekniklerinin kullanımı kişinin kassal eşuyumunun gelişimine neden olur.

Kuvvet kavramı zaman zaman dayanıklılıkla eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Bu karışıklığı ortadan kaldırmak amacıyla kuvvet, genel ve özel kuvvet olarak ikiye ayrılabilirdiği gibi, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık şeklinde de gruplanabilir;

- **Maksimal Kuvvet:** Kuvvet ile anlatılmak istenen tam anlamı ile kas-sinir sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bu kuvvet, büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesi gereken sporlarda verimi belirler (halter gibi)
- **Çabuk Kuvvet:** Kas-sinir sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisidir. Elastik kuvvet ve patlayıcı kuvvet isimleri de verilir. Çabuk kuvvet yüksek bir kasılma çabukluğu ile kas sisteminin dirençleri yenebilme yetisinin gerekli olduğu gülle atma, atlama gibi spor dallarında verimi anlatmak için kullanılır.
- **Kuvvette Devamlılık :** Devamlı ve birçok kez tekrarlanan kasılmalarda kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir. Kuvvette devamlılık; tüm organizmanın yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği veya kapasitesi olarak tanımlanabilir. Oldukça yüksek bir seviyede kuvvetin uygulanabilmesi ile birlikte, ayrıca kuvvetin her tür engelle ve zorluğa rağmen uygulanmasının olanaklı kılındığı bir yetenektir.

I.10.1.1.2.Çalgısal performans ve kuvvette devamlılık

Yapılan kuvvet türleri gruplamasına göre çalgı performansına ilişkin olan kuvvet türünün kuvvette devamlılık olduğu görülmektedir. Kuvvette devamlılık, kuvvet ve dayanıklılığın bir karışımıdır.

Çalgı çalma esnasında büyük kas gruplarının kullanımına gereksinim olmamakla birlikte, çalgısal performansın sonuna dek aynı postürle ve aynı kuvvetle sürdürülmesi için çalgı çalarken kullanılan bedensel yapılara ait kuvvetin devamlılığının sağlanmasına gereksinim vardır. Piyano çalarken kullanılan kol ve parmak düşüşlerinde sakatlanma riskini ortadan kaldırmak için piyanistik organların belli bir güce sahip olması zorunludur. Bu nedenle bu organlara yönelik kuvvet geliştirici çalışmalarla piyanoya hazırlık döneminde kuvvette devamlılık sağlanabilir.

Valero ve Curevas (2004)' in "Parmakların nörolojik-fizyolojik ve biyomekaniksel fonksiyonlarının kontrolü "ne yönelik yaptıkları çalışmada, parmakların güç üretebilme ve bu gücü kontrol edebilme yeteneklerine ilişkin şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Duyusal motor performansın bazı sınırları parmak kullanımında motor kontrol stratejileri ile açıklanabilmektedir.
- Güç üretimi için extansör ve flexör mekanizma gücün tendonlara geçişinde motor kontrole ihtiyaç olduğu görülmüştür.
- Parmak kaslarının nörofizyolojik kontrolü ile güç artımının sağlandığı ve bunun motor kontrolün –motor öğrenmenin katkısı ile yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Buradan hareketle parmakların nöromuskuler kontrolünü anlamak için dış dünyayla sinir sisteminin nasıl etkileştiğini öğrenmek gerektiği ortaya çıkmıştır. Piyano çalma esnasında parmakların güç kontrolünün sağlanması da her parmakta kuvvet eşitliği prensibinin oluşturulabilmesi açısından önem taşıdığından, piyano çalarken için parmak kaslarının nörofizyolojik kontrolünün gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Zatirosky (at al. 1998) parmakların birlikte çalışmaları sırasında koordineli güç üretimini ölçtükleri parmak ucu kuvvet testinde, her parmak için ayrı ayrı ve birlikte güç ölçümleri yapmışlar, ve çeşitli basış kombinasyonları ile yaptıkları ölçümlerde daima tek parmak kullanılan ölçüm sonuçları çoklu parmak basışlarına göre daha güçlü çıkmıştır. Her parmak için ki deneme hakkı verilmiş, 1. denemede yaklaşık 5 sn, maximum güç üretimi için ise bu süre 25 sn olarak belirlenmiştir. 30 sn.den sonra dinlenme periyoduna geçilmiş ve her parmağın kaslarının dinlenmesine izin verilmiştir. Araştırma bu bulgusuyla piyano çalmada etkili performans için gerekli olan parmakların güç eşitliği gerekliliğinin sağlanması gerekliliğini destekler niteliktedir.

I.W.Penn (at al. 1999) in yaptığı "Uzun süreli piyano eğitimi el kaslarında yapısal uyuma ve biyokimyasal ya da sinir sisteminde motor öğrenmeye yol açıp açmadığı" araştırılmış 15

bayan piyanist ve 15 sedanter kontrol grubunda dorsal interosseous kaslarındaki (elin sırt kısmındaki kaslar)değişiklikler incelenmiştir. Araştırma sonunda piyanistlerin daha geç yoruldukları kuvvette devamlılık gösterdikleri saptanmıştır.

I.10.1.2.Dayanıklılık

Dayanıklılık, yüklenmeler sonucu yorgunluğa karşı uzun süre direnç gösterebilme ve organizmanın işten sonra toparlanma kapasitesine, kalp, kan dolaşımı, solunum ve sinir sistemlerinin görevlerini yapabilme yeteneğine ve sistemlerle organlar arasındaki olumlu koordinasyona bağlıdır (Sevim, 2002; Dündar, 2000).

Dayanıklılık, organizmanın belli bir program çerçevesinde uyarılması ile geliştirilebilen bir yetidir. Bu durum kendisini bir taraftan yorgunluğa karşı uzun süreli yük altında direnç gösterebilmede, diğer taraftan yüklenme sonrası organizmanın normale çabuk dönebilmesinde gösterir. Dayanıklılığın geliştirilmesi aşağıdaki noktalara bağlıdır:

1. Genetik yapı
2. Antrenman
 - Kişisel antrenman
 - Çalışma düzeyi
 - Çalışma özelliği
 - Antrenman ilkeleri
 - Antrenmana uyum yeteneği

Antrenman biliminde dayanıklılık, Genel dayanıklılık ve Özel dayanıklılık olarak ikiye ayrılır. Genel dayanıklılıktan, daha çok solunum ve dolaşım sistemleri dayanıklılığı düşünülürken, özel dayanıklılıkta ise daha çok kuvvette ve süratte devamlılık anlaşılmaktadır (Açıkada ve Ergen, 1990).

I.10.1.2.1.Çalgısal performans ve dayanıklılık

Olimpik bir yarışa hazırlanır gibi yeni bir esere veya konsere hazırlanan müzisyenin toplumun diğer kesimindeki kişiler gibi fiziksel, kimyasal ve ruhsal streslerle başa çıkmak durumunda kalması nedeniyle dayanıklılığını geliştirmesi gerekir (Çağlar, 2005). Müzisyenler dayanıklılıklarını artırabilmek için her gün yaklaşık 4-6 saat kadar çalışmakta ve iyi bir performans için pek çok kez aynı hareket gruplarını tekrar etmektedirler. Kas ve iskelet sistemi kaynaklı problemlerle karşılaşmamak amacıyla çalgıya uygun doğru duruş pozisyonlarının öğrenilmesi, çalınan çalgıya yönelik etkin bedensel yapıların kuvvetlendirilmesi, (fazla tekrara dayanabilmeye) enduransa yönelik çalışmalara yönelik egzersiz programlarının uygulanması müzisyenin hayatında olması gereken önemli çalışmalardır (Akgöl, 2005).

Dayanıklılık çalgı eğitiminde uzun süreli aynı hareketleri ardı ardına ve koordineli bir şekilde tekrar edebilme yetisi olarak açıklanabileceğine göre, dayanıklılığı arttırmak için teknik çalışmalara yönelik olarak gam ve arpej çalışmalarının yapılması piyano çalmada dayanıklılığın gelişmesinde etkin çalışmalar olarak ifadelendirilebilir. Yine, mental antrenman ile de çalgısız ortamda da çalgı çalarken yaptığı hareketleri tekrarlayarak müzisyenin dayanıklılığın gelişmesine katkıda bulunulabilir. Dayanıklılığın geliştirilmesi ile birlikte müzisyenin kas iskelet sisteminde probleme yol açabilecek risk faktörlerinin ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesinin ise performans üzerinde olumlu etkiler sağlayacağı açıktır.

I.10.1.3.Sürat

Fizyolojik açıdan sürat, sinir sisteminin hareketlilik temeline bağlı olarak kas sisteminin hareketleri en kısa zaman içinde yapabilme yeteneğidir (Kuter ve Öztürk, 1999). Genel bir tanımla, “Dış dirençlere karşı, bir uyarı ile başlayan ve belirlenmiş hareketin tamamlanması, belirlenmiş mesafenin kat edilmesi için geçen zaman süresinin azlığı ile oluşan fiziksel bir değerdir” (Dündar, 2000).

Gundlach (1968) sürati en büyük hızla ilerleyebilme olarak tanımlamaktadır. Fakat bu temel özellik olan sürati anlatmaya yetmez. Çabuk kuvvet ve süratte devamlılık gibi bazı sürat

özellikleri kombine özellikler olarak görülmektedir. Bu açıdan sürat antrenmanı karmaşık bir antrenman yapısı gösterir. Çok basit olarak sürat bir uyarıya çabuk tepki göstermek ve hareketi yüksek bir hızla yapabilmek olarak tanımlanır. Sporda sürat, reaksiyon sürati, hareket sürati (özel sürat), süratte devamlılık olarak incelenir .

Reaksiyon sürati; bir hareket için çok süratli şekilde tepki gösterme yeteneğidir.

Hareket sürati; belirli bir mesafeyi mümkün olan en yüksek süratle katetmektir.

Süratte devamlılık; süratin uzun süre devam ettirilmesidir (Zorba, 2001).

Sürat toplam olarak; hareket hızı, reaksiyon zamanı ve hareket zamanından oluşur. Başka bir deyişle, motorsal sürat üç önemli faktör içerir;

1.Reaksiyon zamanı:Bir uyarının verilmesinden hareketin ilk belirtisin görüldüğü kas kasılmasına kadar geçen zamanı içerir. Bir etkiye karşı kasın göstermiş olduğu ilk tepki süratine reaksiyon süresi denir. Bunun sonunda gösterilen tepkinin sürati de reaksiyon süratidir. Diğer bir deyimle reaksiyon sürati bir hareketin gerçekleşmesi için algılama ve tepki gösterme yeteneğidir. Reaksiyon zamanı içerisinde farklı işlemler olmaktadır. Bunlar :

- Duyu organlarının uyarıyı algılaması
- Uyarının merkezi sinir sistemine gelmesi ve emrin oluşması
- Oluşan emrin kaslara iletilmesi.

Reaksiyon süratinin farklılığı uyarıların çeşidine ve uyarıya verilen cevaba bağlıdır (Taşkiran, 2003).

2.Hareket hızı :Vücut parçaları tarafından yapılan hareketlerin hızı veya yaygın kullanımıyla çabukluk olarak ifadelendirilir.

3.Hareket sürati (aksiyon sürati): Fizyolojik olarak kas sisteminin koordinasyonuna, uyarı iletilme (inervasyon) ve kasılma yeteneğine bağlıdır.

4.Hareket frekansı : Birim zamanda yapılan hareket sıklığını anlatır. Değişik eklemlerin maksimal hareket hızları farklıdır. Parmak eklemleri arasında 300-400 dakika iken ,el bileği ekleminde 690, omuz ekleminde 310 dakika dolaylarındadır. (Muratlı, 1997).

5.Hareket zamanı : Hareketin başından sonuna kadar olan zaman aralığıdır.

Sürati etkileyen faktörler ise şöyle sıralanabilir :

- Koordinasyon:Merkezi sinir sistemi ile kasların uyumlu çalışmasıdır.
- Reaksiyon :Organizmanın uyarana gösterdiği tepkidir.
- Kuvvet :Çeşitli dirençlerin sinir ve kas sisteminin yüksek bir kasılma hızıyla yenilenmesidir.
- Organizmanın manivela oranları:Ağırlık noktasının yeri, uzuvların birbirine olan oranları, uzunluğu, kısalığı, açılabilir durumlarıdır.
- Kas esneklik ve elastikiyeti, kasların geliştirilebilmesine olumlu katkı sağlar (Zorba, 2001) .

I.10.1.3.1. Çalgısal performans ve sürat

Çalgısal performans açısından sürat –reaksiyon sürati parmakların hareket hızını ve çabukluğunu ifade etmektedir. Kassal ve sinirsel yorgunluğun önlenmesi açısından parmak, bilek, kol v.b. gibi tekniklerin çalışılmasında teknik hareketlerin bilek hızı, parmak hızı ve dirsek hızının dikkate alınarak uygulanmasının çalgısal performansta sürate ve çabukluk özelliğine ulaşılmasını sağlayacağı açıktır..

Piyanoda tekniğin geliştirilmesine yönelik olarak yapılan hız çalışmalarında “müzikte sayısal bağlantıları ölçen araç “ olarak tanımlanabilen metronomdan faydalanılmaktadır. Ritmik akışın doğruluğunu sağlamada ve parmakları tam zamanında düşürerek eşit zaman aralıklarında çalabilme yetisini edinmede ve yüksek hızlara ulaşmada çalgısal performans için parmaklara hız kazandırmaya yönelik çalışmalara gereksinim vardır. Çevikliği artırma ve yüksek hızlara ulaşma çalışmalarında doğru ritim alışkanlığının geliştirilmesi açısından hızlı hareket edebilme müzisyen için olumlu verim artışı anlamına gelmektedir.

Hız kazanma çalışmaları her gün yapılmalı, ancak aşılması gereken çizgiye alt hızlardan yaklaşmak istenilirken, belirli bir sıra takip edilmelidir. Ulaşılan hızda kalıcılığı sağlayacak

çalışmalar yapmamak ise zaman ve gereksiz efor kaybına neden olur (Güney ve Özdemir, 2003). Parmak güçlendirme, hızlandırma, ardışık parmak hareketlerinin düzenli olmasını sağlama ve bunu çalınan yapıta uygulama ile piyano çalarken temel motorsal yetilerden sürata yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiş olur.

I.10.1.4.Hareketlilik

Hareketlilik, kuvvet ve dayanıklılık gibi kassal performansın ögelerinden olup, "sportif hareketlerin büyük bir açı genişliğinde yapılabilmesi yeteneği" olarak tanımlanmaktadır (Taşkiran, 2003). "Esneklik" kavramıyla sıkça karıştırılan hareketlilik eklemlerin, kasların, bantların ve kirişlerin belirlediği bir ortamda nörofizyolojik yönlendirme süreciyle belirlenirken, esneklik salt kasla ilgili bir kavramdır (Kuter ve Öztürk, 1999).

Esneklik ise; Bir eklemin normal hareket genişliği esneklik olarak tanımlanabilir.

Teknik antrenmanda kondisyonel açıdan yeterliliği yakalamış bireyler sporcuların hareketin yapılmasına dair problemler yaşadıkları bilinmektedir. Eklemlerin ve kasların etkili olduğu faktörler hareketin bazı sporcular tarafından daha mükemmel yapılmasını sağlar. Bu durumda sergilenen performansta hareketlilik motorsal yetisi önem kazanmaktadır (Taşkiran, 2003).

Hareketliliği etkileyen faktörler;

-Kemikler/Kaslar/Ligamentler ve eklem kapsülü /Tendonlar ve diğer bağlayıcı yapılar/Deri olarak sıralanabilir.

Performans gelişimi açısından hareketliliğin önemi büyüktür. Hareketlilik egzersizlerinin sinir-kas gerginliklerinin giderilmesinde kullanımının performans gelişimine katkı sağladığı da bilinmektedir.

Esnekliği etkileyen faktörler ise; vücut ısısı, özel kas ısısı, günün farklı zaman dilimleri sayılabilir. Artmış vücut ısısı, sinirlerin iletim hızını artırarak kasların gelen uyarılara daha çabuk cevap vermesini (reaksiyon süresi azalır) sağlar ve kasların birbirleriyle daha uyumlu çalışmalarını sağlar.

I.10.1.4.1.Hareketlilik ve çalgısal performans

Çalgısal performans için çalınan enstrümanda kullanılan etkin bedensel yapılara yönelik olarak hareketlilik, hedeflenen çalma becerilerinin istenilen açılarda yapılmasını sağlar. Doğru bir hareket tekniğinin ve yüksek sıklıkta hareket yinelemelerinin gerçekleştirilmesinde agonist ve antagonist kasların karşılıklı gevşeme yetenekleri ile kas esneklikleri önemli belirleyici etmenlerdir (Bompa, 2003). Yaygın bir inanışla ünlü keman virtüözü Paganini'nin ustalığının özellikle sol el eklemlerinin aşırı esnekliğinden kaynaklandığı söylenmektedir. Başparmağını tırnağını elinin arkasına değdirecek kadar geri çekebiliyordu. Çağdaşlarının aksine karışımı az bir eforla 3 oktav açabilmekteydi. Buradan anlaşılacağı gibi esneklik müzisyen için yüksek performansa ulaşmada olumlu bir katkı sağlamaktadır (Avcı, 1997). Piyano çalarken parmakların ve bileğin esnekliğini geliştirici jimnastik çalışmaları ile parmakların ve avuç içinin esnekliğinin, gücünün, süratinin ve hareketliliğinin artması, dolayısıyla çalgısal performansın yükselmesi sağlanmış olur.

Hareketin algılanması çabuk olabilir ancak istenilen esneklikte çalışma ve zaman ister. Özellikle bu karmaşık hareketlerde daha belirgindir. Bu hareketler yeterli bir süre yavaş tempoda çalışıldıktan sonra gereken tempo ile çalışmaya geçilmelidir. Hareketi yavaş tempoda öğrenmenin faydası, hareketin kaslar tarafından tamamıyla öğrenilmesine yardımcı olmaktır. Yeterli düzeyde olmayan bir esnekliğin teknik bir hareketin öğrenilmesini güçleştireceği, sakatlıklara neden olacağı ise açıktır.

I.10.2.Koordinatif motorik özellikler ve çalgı performansına olan etkileri

I.10.2.1.Koordinatif Motorik Özellikler

Yetenek, belli bir performansın ya da performans grubundan birinin hazırlığı için önkoşul olarak kabul edilirse, koordinatif yetenekler potansiyel güçtür. Koordinatif yetenekler teknik bir davranışın düzgün yapılmasında idare edici ve yönlendirici olarak kabul edilirler (Magglinger, 1987).

Koordinatif yetenekler hareketlerin gerçekleştirilmesinde, öğretilmesinde aynı zamanda da hareketlerin ne kadar çabuklukta öğretildiğinin belirleyicisi olduğundan çok önemlidir.

Koordinatif Yeteneklerin Gelişmişliği:

Hareket programlarının uygulanmasında; hareket becerilerinin ya da sportif tekniklerin öğrenme hızı ve düzeyi, koordinatif yeteneklerin koşullara uygun ve ekonomik kullanımında ortaya çıkar. Koordinatif yeteneklerin gelişmişliği ve niteliği hareket becerilerine ve sportif tekniklere ait öğrenme süreçlerinin hızını ve niteliğini etkilemektedir.

Koordinatif yeteneklerin kalitesi, motor becerilerinin ne derece hızlı ve başarılı şekilde uygulanabileceğini belirler (Çetin, 1997). Koordinatif özelliklerin düzeyinin yüksekliği oranında yeni ve daha zor tekniklerin öğrenilmesi çabuk ve etkili olur. Hareketin akılcılığı ve ahenkli oluşu, hareket bölümleri arasındaki kesiksiz gidiş hareket bölümlerinin zamansal ve üç boyutsal gidişte birbirine yumuşak ve uyumlu biçimde bağlanma güzelliğidir.

I.10.2.2.Koordinasyon Kavramı

Koordinasyon vücuda egemen olma anlamında kullanılmaktadır. Kasın koordinatif faktörü morfolojik ve fonksiyonel yeteneklerin işbirliğini kapsar.

Koordinasyon kabiliyeti, nörofizyolojik fonksiyon mekanizmalarına dayalıdır ve farklı niteliklerdeki faaliyetler sırasında bireysel olarak kazanılan ve farklı alanların farklı faaliyet şekilleri gerektirdiği özel koordinasyon taleplerinin yerine getirilmesi için ihtiyaç duyulan ve kısmen bütünlük arz eden performans şartlarıdır (Çetin, 1997).

Koordinasyon, her hareketin birbirini doğru olarak izleyen şekilde ve istenen kuvvetle meydana gelmesi olayıdır (Açıkada ve Ergen 1990).

Hareket Koordinasyonu : Önceden belirlenebilen bir hareketin hedefine varan hareketlerin tüm bölümleri ile organizasyonu ve yapılmasını ifade eder. Buna göre koordinasyon sürenin sonucu bir hareket meydana gelir.

Koordinasyon adı karmaşık bir sürat ve kuvvet; dayanıklılık ve esneklik yetileri ile çok yakın ilişkilidir. Bu durum yeni teknik ve taktiklerin kazanılmasında ve olgunlaşmasında önemlidir (Bompa, 1998).

Spor pedagojisinde bu kavram için sık sık beceri bazen de çeviklik terimleri de kullanılır. Beceri hareket aygıtı bölümlerinin hassas motor davranışlarındaki koordinasyon kalitesini artırır. Koordinasyonun kalitesi ne kadar iyiye, hareket amacına o kadar zorlanmadan ulaşılır. Çeviklik ise tüm motorik davranışların kondisyonel ve koordinatif kalitesini anlatır.

Beceri sporcunun kısa zamanda karmaşık hareketleri çabuk ve amaca uygun olarak öğrenebilmesidir.

Koordinasyon bir hareketin ya da sportif tekniğin kalitesinin büyük bir parçasını belirlemektedir. Koordinasyon ne kadar iyi gelişmişse, bir sporcu, o kadar becerikli akıcı, dinamik, ritmik ve ekonomik reaksiyon gösterebilir.

I.10.2.3.Koordinasyon Türleri

Koordinasyon türleri çeşitli şekillerde gruplanmakla beraber en yaygın olanları şöyle sınıflanabilir.

Genel koordinasyon : Bir kimsenin çeşitli hareket becerilerini (hangi spor dalıyla uğraşırsa uğraşsın) kazanmasıdır.

Özel Koordinasyon : Bir spor dalında çeşitli ve sert hareketin akıcı ve uyumlu şekilde yapılmasıdır.

Kaba Koordinasyon: Motorsal davranışların büyük kas gruplarıncı gerçekleştirilmesi şeklinde oluşan koordinasyondur.

İnce koordinasyon : Küçük kasların çalışmasıyla ortaya çıkan koordinasyondur.

Beceri ve koordinasyon denen özellik, bir hareketin birbirini doğru olarak izleyebilen şekilde ve istenilen kuvvette meydana gelmesi olayıdır. Becerili (koordineli) hareket merkezi sinir sistemine kasılması istenen kaslara gerektiği zaman uyananların gelmesi ile oluşur. Böylece beceri ve teknik ile bütünleşen performans için gereken hareketler yapılır.

Koordinasyon diğer bir deyişle, kısa sürede zor hareketleri öğrenebilme, değişik durumlarda amaca uygun ve çabuk şekilde tepki gösterebilme ve her hareketin birbirini doğru olarak izlemesine ve istenilen kuvvetle meydana gelmesine bağlıdır.

I.10.2.4.Koordinasyonu Etkileyen Faktörler

Muratlı (1997)' ya göre koordinasyonu etkileyen faktörler şunlardır:

- Düşünme ya da sporsal zeka
- Duyu organlarının hassaslığı ve doğruluğu
- Antrenman ve hareketsel deneyim
- Yorgunluk
- Cinsiyet
- Koordinasyonel motorik özelliklerin düzeyi

I.10.2.5.Koordinatif Yeteneklerin Bileşenleri

Kinestetik Ayırlama: Bu yetenek sayesinde hareketlerdeki hassas farklılaşmalar ve derecelendirmeler ortaya konulabilir. Bu gelişim kas ve kirişlerden gelen kinestetik bilgiler yoluyla olur.

Boyutsal Yön Belirleme (Mekansal oryantasyon): Hareketlerin boyuta bağlı (en-boy-yükseklik) yönlendirme sırasında kullanılan gözlem yeteneği ve bilgilerin değerlendirilmesidir. Hareket akışının öğrenilmesinde görsel yön belirlemede önemlidir.

Denge Yeteneği: Değişen durumlarda dengenin korunması ya da yeniden sağlanması anlatır.

Reaksiyon Yeteneği: Daha önceki hareket ve uyarı, durumlarından alınan sinyallere karşılık, kısa sürede hareketlerin duruma uygun şekilde başlatılması ve tamamlanmasıdır.

Ritim Yeteneği: Hareketin içinde zaten var olan zaman ve dinamiğe bağlı yapıların algılanıp hafızalanması ve sergilenmesidir. Asıl olan verilen bir ritim ile (akustik destekleme hareketi) görsel algılamaya uygun olarak hareketin doğru yapılması yeteneğidir. Ritim yeteneği

hareketin içerisinde yer alan ve belirli aralıklarla tekrarlanan dinamik yapıların algılanması, hafızalanması ve sergilenebilmesidir.

Hareketi bağlama özelliği ise, parça parça hareketin ya da hareketlerin birbirine bağlanabilmesi özelliğidir.

I.10.3.Koordinatif yetenekler ve çalgısal performans

Koordinatif yetiler erken yaşlarda yetişkinliktekinden daha başarılı bir biçimde geliştirilebilirler. Bunun nedeni sinir sisteminin değişen çevre koşullarına uyumu ve değişim yapabilme yeteneğinin erken yaşlarda gelişmesidir (Bompa, 2003).

Bir kimsenin koordinasyon düzeyi aynı zamanda amaca göre değişik derecedeki zor hareketleri büyük bir dikkat ve etkili bir biçimde uygulayabilme yeteneğinin de göstergesidir. Bir teknik ögenin ya da becerinin bir çok kere tekrar edilmesinin sonucu olarak, uyarım ve engelleme gibi temel iki sinirsel süreç koordinasyonu sağlanır ve ardından iyi koordine edilmiş yetkin bir beceri uygulaması sergilenir (Bompa, 2003). Piyano çalma becerilerini gerçekleştirmek el-göz koordinasyonu gerektirir. El genelde gözün ortaklığıyla işleyen bir organdır. Gözün algıladığı sinyaller beyne ulaştırılır ve beyinden gelen yeni bir komutla; el, yapacağı işe uygun olarak harekete geçer. Bazı becerilerin gerçekleştirilmesinde ise, tüm vücut koordinasyonuna ihtiyaç duyulur.

Koordinatif yeteneklerinin verimi olarak görülen beceri, çalgısal performansta karmaşık hareketlerin kısa zamanda öğrenilmesi ve değişik şartlar altında bu hareketlerin çabuk ve amaca uygun olarak uygulanabilme yeteneği olarak ifade edilebilir. Ritim yeteneği hareketin içerisinde yer alan ve belirli aralıklarla tekrarlanan dinamik yapıların algılanması, hafızalanması ve sergilenmesidir.

Çalgısal performans için iyi derecede koordinasyona sahip olmak gerekliliği açıktır. Piyano çalmada kullanılan bedensel yapıların kullanımı sırasında notayı takip ederken, aynı zamanda müzik cümlesinin taşıdığı tekniğe ve etkin performansa yönelik veriler beyine yollanarak beyinden bu verilerin uygulanmasına yönelik olarak kaslara iletilen komutlar iyi bir koordinasyon ile gerçekleşmektedir. İyi koordinasyona sahip bir kişi ilk kez gördüğü bir etüdü

kısa sürede deşifre ederek reaksiyon zamanı, reaksiyon süresi, hareket zamanı, hareket frekansı ve hareket sıklığına yönelik olarak teknik becerileri daha verimli uygulama şansına sahiptir.

Çalgısal performans ve koordinatif yeteneklerin bileşenleri

Piyano çalmada kullanılan etkin bedensel yapılara ilişkin doğru postür ile sağlanan vücut koordinasyonu **genel koordinasyon**, sağ el- sol el ve göz arasındaki koordinasyonda özel koordinasyon olarak açıklanabilir. Yine çalgı çalmak için gerekli olan temel beceriler olan hareket akıcılığı, esneklik, gelişmiş bir ritim duygusu, deşifre becerileri genel; piyano çalmaya yönelik olarak piyano tekniğinin gerektirdiği hareket ve uygulama becerileri ise **özel koordinasyon** olarak açıklanabilir.

Chamagne(1988) piyanistin eliyle yaptığı istemli hareketlerin beyne ait karmaşık mekanizmalar içerdiğini, ancak buna karşılık çeşitli duygular aracılığı ile elin çalmasının beyinden gelen mesajın çalma eylemine dahil olmasıyla gerçekleştiğini belirtir. Böylece öğrenilenler beyinde motor öğrenme ile otomatikleşerek hareketlerin koordinasyonunda mükemmellik sağlar.

Reaksiyon zamanı: Piyano çalma sırasında beyin alıcı olarak görev yaparken, verdiği emirlerin gittiği kaslar verici işlevi görür. Hareketler arasında beynin verdiği emri kasların yakalaması için gerekli olan zamanın miktarı reaksiyon zamanının önemini vurgulamaktadır.

Mekansal Oryantasyon : Mekansal oryantasyon açısından ise piyanoda klavyenin işlevsel boyutlarına yönelik farkındalık, piyano çalarken yapılan yön değişikliklerindeki elin hızını ve hareket zamanını elde etmek amacıyla inişler, çıkışlar, kolun omuzdan serbestliğiyle ifadelendirilir. Dikkatli bir çalıcı parmağını tuşa hafifçe dokundurduğunda tuşun belli bir seviyeye kadar indiğini, ağırlığı biraz arttırdığında tuşun dibine ulaştığını fark edebilir. Reflekslerin eklemlerde oluşturulması parmak, bilek, dirsek hızı dikkate alınarak gerçekleştirilir. Eklemlerin piyano çalarken gereken vücut dengelerinin kurulması ile çalma sırasında düşünülmesi ise mesafelerde ve yer değiştirmelerde önem kazanır (Şen, 1999).

Denge :Piyano çalarken etkin bedensel yapıların kullanımına ilişkin dengelerin kurulmadı koordinasyonun sağlanması için önemli bir teknik özelliktir. Kassal açıdan zayıf parmakların güçlü piyanistik organlarla klavye arasında sıkışıp kalacağından müzikal ifadeyi bozacağı açıktır. Özellikle zayıf olan 4 ve 5. parmakların kırışlerinin egzersiz ve jimnastikle eşit kas gücüne ulaştırılması gerekliliği bilinmektedir. Parmaklardan herhangi birinin zayıflığı başparmağın, bileğin ve dirseğin kasılmasına neden olur. Bu da parmakların bağımsızlığını zorunlu kılar. 2. parmak esas alınarak oluşturulan el dengesinde kassal kontrolün sağlanması ile çalgıda hakimiyet kurulabileceği açıktır. Piyano dışında da bu konumun (kemerin)elde edilmeye çalışılması sesin yuvarlaklığını kazanmasını hızlandıracağından önemlidir (Şen, 1999).

Doğru el dengesini kurarak çalışırken parmak ve eklem boşluklarını yaşamak çıkan sesin yuvarlaklığı açısından önemlidir. El sırtının çökertilerek bileğin bükülmesi parmakların gerici kırışlerini gerilim altına sokacağından, ilk parmak kemiklerinin gerilimi artacaktır. Bu fizyolojik olarak yanlış bir konum olmakla birlikte elin yanlış tutuluşu beden diğer kısımlarına da olumsuz yansıtacağından postürün bozulmasına da yol açar (Tubiana, 1995).

Ritim: Ritim yeteneği, Müzikte ritim, periyodik olarak eşit aralıklarla yapılan vuruşlardır. Yine müzikte ses değerlerinin mantıklı ve örgütlü sıralanmasına ritim adı verilir. Hareket demek ritim demektir. Zaman iki hareket arasındaki süredir. Hareketin hızı zamanın hızıdır. Ritim zaman ve mekan içindeki düzen ve orantıdır. Piyano çalarken müzik parçasının ritmi aynı zamanda çalan kişinin hareket ritmini de belirlemektedir. Belirli süre aralıkları içinde belirli nota değerlerini çalmak ve aynı zamanda müzikal ifadeyi düşünmek ve doğru ritimde çalmak, çalgısal performansta ritim öğesinin önemini ortaya koymaktadır. Parça parça hareketin ya da hareketlerin birbirine bağlanabilmesi özelliği olan hareketi bağlama yeteneği piyano çalmada teknik güçlükler içeren pasajların ardı ardına ritim aksaklığı olmadan eklenebilmesi ile ifade edilebilir.

Kinestetik Ayrılama :Duyguların aktarımında müziği araç olarak kullanan insanların sahip olduğu müzikal güç, müzik zekasını gösterir ve bu kişilerde ritim duyarlılığı gelişmiştir. Kişinin vücudunu ve hareketlerini kullanım biçimini bedensel zeka ifade ederken; koordineli davranış kişinin özel hareketleri hızlı ve akıcı bir şekilde yapmasını içerir. Piyano çalma

becerilerini gerçekleştirmek el-göz koordinasyonu gerektirir. Bazı becerilerin gerçekleştirilmesinde ise, tüm vücut koordinasyonuna ihtiyaç duyulur. Hareketin algılanması ve piyano parçasının gerektirdiği dinamiklerin (kuvvetli-hafif çalış v.s. gibi) gereğine göre düzenlenmesi ile piyano çalarken kullanılan etkin bedensel yapılara ilişkin hareketlerdeki ifadeye yönelik hassaslaşmalar sağlanabilmektedir.

Koordinatif yeteneklerinin verimi olarak görölen beceri, sporcunun karmaşık hareketleri kısa zamanda öğrenebilmesi ve değişik şartlar altında bu hareketlerin çabuk ve amaca uygun olarak uygulayabilme yeteneği olarak ifade edilebilir. İşte ritim yeteneği hareketin içerisinde yer alan ve belirli aralıklarla tekrarlanan dinamik yapıların algılanması, hafızalanması ve sergilenmesidir.

II. AMAÇ VE KAPSAM

II.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, piyano çalmada etkin bedensel yapılara ilişkin anatomik ve fizyolojik yapıların işlevinin belirlenmesinin yanı sıra motorik özelliklere ilişkin bazı kondisyonel ve koordinatif özelliklerin düzenli antrenman programları ve çeşitli yüklenme metodları ile geliştirilmesinin piyano çalma performansına etkisinin araştırılıp belirlenmesi, elde edilecek sonuçlar ile piyano eğitim sürecinde koordinatif ve kondisyonel motorik özelliklerin geliştirilmesine katkıda bulunulmasıdır.

Ülkemizde mesleki müzik eğitimi veren kurumlarda çalgı eğitiminin temelini piyano eğitimi-piyano çalma oluşturmaktadır. Eşlik çalgısı olması, işlevselliği ve müzik eğitiminin üç ana dalı olan müzik kuramları, ses eğitimi ve çalgı eğitimi branşlarında eğitimde temel çalgı olarak kullanılması nedeniyle piyanonun müzik bölümlerinde eğitimi önem kazanmaktadır. Müzik bölümü ders programlarında piyano eğitimi müziğin bu üç dalı için de gerekli olduğundan öğrencilerin büyük çoğunluğuna verilmektedir. Mesleklerini müzisyen ya da müzik eğitimcisi olarak icra edecek olan bu öğrencilerin piyano eğitiminde performanslarını geliştirmeye yönelik yapılacak çalışmalar önem kazanmaktadır. Yukarıda sözü edilen nedenlerden ötürü bu çalışmada piyano çalgısına ve eğitimine yönelik çalışmalar yapılması uygun görülmüştür. Yapılan bu çalışmada pek çok çalgı eğitimcisinin, egzersiz uzmanının ve fizyoterapistin uygun egzersiz modellerini çalıcıların ve öğrencilerin çalışma yöntemlerine dahil etmelerine yönelik görüşlerinden yola çıkılarak “bedensel yapılara ilişkin hareket analizi ve koordinatif-kondisyonel motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenman uygulamalarının piyano çalma performansına etkileri” araştırılmıştır.

II. 2. Problem

Koordinatif –Kondisyonel motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenmanların piyano çalma performansına olan etkileri ve piyano tekniğinin hareket analizi nedir?

II. 3. Alt Problemler

I. Betimsel Boyuta Yönelik Alt Problemler

1. Piyano çalmada etkin bedensel yapılar nelerdir ve bu yapılara ilişkin piyano tekniğinin hareket analizi nedir?
2. Piyano çalma performansında koordinatif ve kondisyonel motorik özelliklerin etkileri nelerdir?
3. Düzenli olarak uygulanan teknik hazırlık antrenmanı ile piyano çalma tekniğine ilişkin hareket becerilerinin doğru öğrenilmesi ve kalıcı hale getirilmesi mümkün müdür?

II. Deneysel Boyuta Yönelik Alt Problemler

1.Uygulanacak olan teknik antrenman ile piyano çalma tekniğine yönelik olarak;

Koordinatif motorsal özelliklerden;

a) Ritim yetisinin gelişimine yönelik metronom ile gam ve arpej çalma tekniklerinin çalışılması; optik reaksiyon zamanına yönelik, müzik-zaman ilişkisi temel alınarak ritim yeteneğinin gelişimi ile deşifre gelişiminin sağlanması;

Kondisyonel motorsal özelliklerden;

b) Esneklik çalışmaları ile partisyonda yer alan teknik hareketlere yönelik diziliş ve şekillendirmenin gelişiminin (örneğin gam ve arpej tekniğinde çalarken parmak geçişlerinde doğru parmak numaralarını kullanmak ve gibi)sağlanması;

c) Kuvvet gelişimi ile daha uzun süre çalgısal performans / kuvvette devamlılık sağlanması mümkün müdür?

2.Çalışılacak olan piyano çalma tekniğinin, teknik-motorsal öğrenme basamaklarına ayrılması ile ;

- a) Kaba koordinasyon evresi (çalışılan parçadaki gam, oktav ve arpej çalma tekniklerini deşifre yapma-temel teknikleri kazanma)
- b) Ayrıntılı ve ince koordinasyon evresi (müzik cümlelerini bölerek, çalma tekniklerini pekiştirme, tümevarım yöntemiyle müzik cümleleri içinde yer alan teknik hareketlerin, etüdün geneli içinde analiz edilerek parça-bütün ilişkisinin kurulması) ile piyano çalmada performans gelişimi sağlanması mümkün müdür ?

II. 4. Sayıtlar

- 1.Araştırmada izlenen yaklaşım ve seçilen yöntem, araştırmanın amacına ulaşmasına ve problem durumunun çözümlenmesine uygundur.
- 2.Veri toplama araçlarının güvenilirlik ve geçerliği yeterlidir.
- 3.Araştırmanın kuramsal temelini oluşturmak için yazılı kaynaklardan elde edilen bilgiler uygun ve gerekli bilgiler olup, gerçeği yansıtmaktadır.
- 4.Örneklem evreni temsil etme yeteneğine sahiptir.
- 5.Deney grubunda uygulanan egzersiz programının süresi yeterlidir.
- 6.Deneklerin gerçek performanslarını sergiledikleri varsayılmaktadır.
- 7.Veri çözümlenmelerinde kullanılan istatistiksel analizler yeterli ve güvenilirlerdir.

II. 5. Sınırlılıklar

- 1.Araştırmanın evreni Türkiye’de çalgı eğitimi veren yüksek öğrenim kurumlarından Güzel Sanatlar fakülteleri Müzik bölümlerinde piyano eğitimi alan öğrencilerle sınırlıdır.
- 2.Araştırmanın örnekleme için seçilen öğrenciler Kocaeli Üniversitesi Müzik Bölümünde öğrenim gören piyano öğrencileri ile sınırlıdır.
- 3.Araştırmanın betimsel kısmı piyano çalmada etkin bedensel yapılardan, üst extremite de yer alan eklemler, eklem hareketine katılan aktif kas grupları ve isimleri ile sınırlıdır.
- 4.Araştırmada piyano tekniğinin hareket analizi kassal analiz ile sınırlıdır.
- 5.Çalgısal performansa yönelik metronom testi öğrencilerin seviyelerine uygun gam ve arpejleri çalmaları ile sınırlıdır.
- 6.Araştırmada piyano teknikleri gam, arpej, akor, oktav teknikleri ile sınırlıdır.
- 7.Araştırmanın deneysel kısmı 8 haftalık teknik ve kondisyon antrenmanı ile sınırlıdır.

8. Motorik özelliklerin kondisyon antrenmanlarının hareketliliğe ilişkin esneklik ve germe alıştırmaları piyanistik organlardan bilek ve parmaklar ile, kuvvet antrenmanı bölümü ise el bileği kaslarının çalıştırılmasına ilişkin ağırlık antrenmanı ile sınırlıdır.

9. Motorik özelliklerin koordinatif özelliklere yönelik teknik antrenman bölümü piyanistik organlardan parmakların gam ve arpej çalma tekniklerinin metronom ile belirlenen çalma hızı (sürati) ve el karış mesafesi, ve bileğin ise esnekliğinin geliştirilmesine yönelik antrenman programı ile sınırlıdır.

II. 6.Tanımlar

Abduction : Vücut ekseninden (orta çizgiden) uzaklaşma (Yıldırım, 2001).

Abduktor : Uzaklaştırıcı kas (Dere ve Yücel, 1994).

Adduktion : Vücut eksenine doğru yaklaşma (Yıldırım, 2001).

Adduktor : Yakınlaştırıcı kas(Dere ve Yücel, 1994).

Akor : Aynı anda tınlayan/çalınan birden fazla sesin uyumu (Sözer, 1996).

Arpej : Atlamalı dizi/akor seslerinin melodik olarak çalınması (Mahmutoğlu, 1997).

Agonist : Aynı yönde etki yapan ,aynı amaca yönelik (Demirel ve Koşar, 2002).

Anterior : Önde bulunan (Yıldırım, 2001).

Antagonist : Zıt yönde etki yapan (Yıldırım, 2001).

Biceps : Ön kolun flexiyon yaptıran kası (Şen, 1999).

Biceps brachii : Dirsek eklemine flexiyon yaptıran kas (Demirel ve Koşar, 2002).

Brackioradialis : Dirsek eklemine flexiyon hareketi yaptıran kol kası (Demirel ve Koşar, 2002).

Carpal : El Bileği (Demirel ve Koşar, 2002).

Cerebellum : Beyincik (Demirel ve Koşar, 2002).

Cerebrum : Beynin iki hemisferi , beyin (Yıldırım.2001).

Dorsum : Sırt (Demirel ve Koşar, 2002).

Extansiyon : Gerilme/eklem yapan iki kemik arasındaki açının genişlemesi (Muratlı, 1997).

Extansör : Gerici kas (Dere ve Yücel, 1994).

Egzersiz : 1.Vücutun gelişmesi veya antrenman amacıyla yapılan faaliyetler,

2.Kuvvetlenmek veya vücudun bazı bölümlerini geliştirmek için apılan düzenli ve özel hareket serileridir (Websters, 1984 ; T.D.K., 1998).

Flexiyon : Bükülme/Hareket yapan iki eklem arasındaki açının daralması (Muratlı, 1997).

Flexör : Bükücü kas (Dere ve Yücel, 1994).

Gam : Dizi (Sözer, 1996).

Hiperextensiyon : Aşırı açılma/Gerilme (Demirel ve Koşar, 2002) .

Metacarpal : El tarağı (Şen, 1999).

Metronom: Üzerinde bir ağırlık parçası bulunan ve ağırlığın yerini değiştirmekle sallanma hızının, dolayısıyla temponun değiştirilmesini sağlayan sarkaç (Say, 2001).

Motorik: 1. Hareket üreten herhangi bir şey,

2.Merkezi sinir sisteminden taşınan sinirsel uyarılarla kasların hareket üretmesi, kassal hareketlerin içeriği (motor refleks, motor beceri),

3.Hareket ettirici güç, hareket ettirici kas ya da sinir (Websters, 1984 ; T.D.K.,1998).

Nöromusküler : Kas-sinir yapısı (Zorba, 2000).

Palm : Avuç içi (Şen,1999).

Phalanx : Parmak kemiği (Şen,1999).

Piyanistik organlar: Piyano çalmaya doğrudan katılan omuz, kol, bilek, parmak gibi organlar (Küçük, 2002).

Posterior : Arka,arkada bulunan (Demirel ve Koşar, 2002).

Pronasyon : Ön kolun içe dönme hareketi (Muratlı ve ark, 2000).

Pronatör : İçe döndüren kas (Muratlı ve ark, 2000).

Refleks : Çevreden gelen herhangi bir uyaran karşısında bilincin,istemin herhangi bir etkisi olmadan meydana gelen aynı uyaran karşısında aynı şekilde beliren hareketlerdir (Muratlı,1997).

Reseptör : Duyu organlarınca elde edilen bilgilerin algılayıcısı (Muratlı,1997).

Rotasyon : Vücudun bir bölümünün veya bir kemiğin uzun eksenini etrafında döndürülmesi (Muratlı ve ark, 2000).

Supinasyon : Ön kolun dışa dönme hareketi (Muratlı ve ark, 2000).

Supinator : Dışa döndüren kas (Muratlı ve ark, 2000).

Triceps brachii : Dirsek eklemine ekstensiyon hareketini yaptıran kas(Demirel ve Koşar, 2002)

Performans : 1.İş yapma , ifa , icra,

2.Temsil, oyun, konser,

3.Başarı, yarış “ randıman” (Golden Dictionary, 1985).

II.7. Araştırmanın Kapsamı

Her çalgıda olduğu gibi piyano çalmada da etkin bedensel yapıların kullanımında üst düzey performansı elde etmek için fiziksel özgürlük gerekliliği bilinmektedir. Fiziksel özgürlüğün kazanılması ise her bireyin temel motorik yetilerini en üst düzeyde kullanabilmeyi öğrenmesi ile sağlanacağı açıktır. Piyano tekniğinin sonuçta fiziksel, ruhsal ve psikolojik koşulların ve bu koşullara uyum gösterebilmenin bilimi olarak. sürekli olarak beyin gücünün tuşa aktarılmasıdır. Doğru hareketlerin öğrenildikten sonra kontrol altında tutulabilmesi ve beyin içinde oluşan reflekslerin sınırlar ile birlikte çalışabilmesi koordinasyonun temelini oluşturmaktadır.

Araştırma piyano çalmada etkin bedensel yapılarda, kondisyonel ve koordinatif motorik özelliklerin gelişimine yönelik antrenman programları ile çalgı çalma sürecinde performans üzerinde olumlu katkılar elde edilmesini ve öğrencilerin çalışma yöntemlerine antrenman kavramının katılabilmesi, çalgı çalma programlarına ve pratiklerine farklı ve yeni bir bakış açısı kazandırmasını kapsamaktadır.

III.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, boyutları, araştırma grubu, araştırmada kullanılan değişkenler, veri toplama teknikleri, verilerin toplanmasında kullanılan testler ve nitelikleri, verilerin toplanması, verilerin analizinde kullanılan istatistik yöntem ve yer almaktadır.

III.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma, betimsel ve deneysel olmak üzere iki boyuta sahiptir. Araştırmada betimsel ve deneysel olmak üzere iki yöntem kullanılmıştır.

Betimsel yöntem “mevcut olayların daha önceki olay ve koşullarla ilişkilerini de dikkate alarak durumlar arasındaki etkileşimi açıklamayı hedefler (Kaptan, 1989).

Betimleme olayları, obje ve problemleri anlama ve anlatmada ilk aşamayı oluşturur. Bilimsel etkinlikler olayların betimlenmesiyle başlar. Böylece olayları daha iyi anlayabilme, gruplama olanağı sağlanır ve aralarındaki ilişkiler saptanmış olur.

Deneysel yöntem “Problemlerin kontrol edilmiş denel koşullar altında incelenmesidir. Bu durum değişik etken ya da değişkenlerin etkilerini tek inceleme olanağı yaratmaktadır “. Deneysel yöntemde amaç, incelenen olaydaki neden-sonuç ilişkilerinin ortaya çıkarılmasıdır (Seyidoğlu, 1995).

Deneysel yöntem, dikkatle kontrol edilmiş koşullar altında, belirli bir etkiye, harekete, karşılık nasıl bir tepkinin, davranışın meydana geleceğini saptamaya yönelik süreçtir “(Karasar, 1989). Bir araştırmada kontrol grubu kullanılması, araştırmanın kontrollü bir araştırma olma niteliğini arttırmaktadır. Kontrol grubu deney grubu ile karşılaştırılan gruptur.

Çizelge III.1.Araştırmanın Genel Yapısı

ARAŞTIRMANIN GENEL YAPISI	
BETİMSSEL BOYUT	DENEYSEL BOYUT
1.Piyano Çalmada Etkin Bedensel Yapılar	1.Ön Test
2.Piyano Çalmada Etkin Bedensel Yapılara İlişkin kassal Hareket Analizi	2.İşlem
	3.Son Test
3.Değerlendirme	4.Değerlendirme

1.Betimsel Boyut

Betimsel boyutuyla araştırma, piyano çalmada etkin bedensel yapılara ilişkin hareket analizi ve koordinatif-kondisyonel motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenmanların; piyano çalmada teknik eğitiminin geliştirilmesi, çalma sırasında kullanılan piyanistik organların doğru kullanımı ve performans öncesi yapılması gerekli antrenman-performans ilişkisinin ortaya konulmasına yöneliktir.

Araştırmanın betimsel kısmında, piyano çalmada etkin olan bedensel yapılar belirlenerek bu yapılara ilişkin hareket analizi yapılmıştır.

Piyanistik organlara yönelik olarak; piyano çalma eylemine katılan organlarda ;

1.Eklemin adı, eklemde gözlenen hareketin tanımı

2.Eklemden gözlenen hareketin fonksiyonu

3.Eklemin hareketine katılan aktif kas grupları ve isimleri

(Demirel ve Koşar 2002; Özdemir ve Özdemir, 1998) aşamalarından oluşan hareket analizi yapılmıştır.

Çizelge III.2.Araştırmanın Betimsel Yapısı

ARAŞTIRMANIN BETİMSEL YAPISI	
1. Eklem adı, eklemde gözlenen hareketin tanımı	
2. Eklemde gözlenen hareketin fonksiyonu	
3. Eklem hareketine katılan aktif kas grupları ve isimleri	

2.Deneysel Boyut

Araştırmanın deneysel boyutu, mesleki müzik eğitimi veren yüksek öğretim kurumların da piyano çalma performansı üzerinde performans öncesi kondisyonel ve koordinatif yetilerin gelişimine yönelik kondisyon ve teknik antrenman programlarının antrenman modeli uygulaması ile denenerak test edilmesine ve faydasının belirlenmesine yöneliktir.

Araştırmanın deneysel boyutunda “ön test-son test kontrol gruplu “ model gerçekleştirilmiştir. Araştırmada motorsal ve çalgısal performansa yönelik iki farklı test oluşturularak deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır.

Fiziksel Testler; kondisyonel ve koordinatif motorsal yetilere ilişkin, piyano çalmada etkin bedensel yapılara yönelik olarak uygulanmıştır. Denek ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Kuvvet çeşitlerinin geliştirilmesinde kuvvetin ağırlık kaldırma ile sağlanması halinde, 3-5 serilik kuvvet değerinin % 40-60 ‘ı değerinde yüklenme şiddeti ve 15-30 tekrar sayılı ekstensif interval yüklenme yöntemi ile kuvvette devamlılık özelliği geliştirilmektedir (Taşkiran, 2003). Buradan hareketle denek grubunun maksimum kuvvet düzeyi belirlenmiş ve 1 kg.’lık ağırlıkla çalışmalar yapılmıştır.

Maksimumun hesaplanması: Çalışmada denek grubunun maksimum kuvvet ortalaması %100 2,5 kg. olarak tespit edilmiştir. % 40 yüklenme şiddetine denk gelen oran ise 1 kg. olarak tespit edilmiş ve antrenmanlara başlanmıştır. Antrenman programı, 8 hafta sürdürülmüştür.

Çizelge.III. 3.Uygulanan kuvvette devamlılık antrenmanı (Taşkiran, 2003).

Antrenmanın amacı	Şiddet	Tekrar sayısı	Dinlenme	Seri sayısı	Tempo	Yüklenme yöntemi	Aylar
Kuvvette devamlılık	% 40-60	10-30 tekrar	30-90 sn	3-6	Akıcı	Ekstensif interval	Nisan Mayıs
1. hafta	% 40 (1 kg.)	10	90 sn.	3	Akıcı	Ekstensif interval	nisan
2. hafta	% 40 (1 kg.)	10	90 sn.	3	Akıcı	Ekstensif interval	nisan
3. hafta	% 40 (1 kg.)	15	60 sn.	3	Akıcı	Ekstensif interval	nisan
4. hafta	% 40 (1 kg.)	15	60 sn.	4	Akıcı	Ekstensif interval	nisan
5. hafta	% 60 (1,5kg.)	20	60 sn.	4	Akıcı	Ekstensif interval	mayıs
6. hafta	% 60 (1,5kg.)	20	40 sn.	4	Akıcı	Ekstensif interval	mayıs
7. hafta	% 60 (1,5kg.)	30	40 sn.	5	Akıcı	Ekstensif interval	mayıs
8. hafta	% 60 (1,5kg.)	30	30 sn.	5	Akıcı	Ekstensif interval	mayıs

Piyanistik organlara ilişkin antrenman programlarıyla ilgili olarak performans artışının belirlenmesine yönelik olarak antropometrik ölçümler, kalp atım sayısı, kuvvete, esnekliğe ilişkin kondisyonel testler ve koordinatif yetilere ilişkin ise işitsel ve görsel reaksiyon zamanının belirlenmesine yönelik testler yapılmıştır. Ayrıca yapılan metronom testi ile de parmak hızına yönelik ölçümler alınmış, teknik antrenman çalışmalarından sonra post test uygulaması ile sağlanan parmak sürati yine metronom testi ile teknik öğelerden gam ve arpej çalınması ile tespit edilmiştir.

Uygulanan Testler Şöyledir:

- 1.Antropometrik ölçümler (El uzunluğu, ön kol, üst kol uzunluğu, el bileği çapı, biceps relax ve biceps flexiyon).
- 2.Kalp atım hızı (KAH) ve sistolik ve diastolik kan basıncı (büyük ve küçük tansiyon).
- 3.Koordinatif yetilere ilişkin olarak işitsel ve görsel reaksiyon zamanı testleri

4.Kondisyonel yetilerden kuvvete ilişkin el dinamometresi (hand grip) testi

5.Hareketliliğe ilişkin sağ ve sol bileğin, flexiyon, extansiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon, sağ ve sol el karış mesafesi ölçümü

Çizelge III.4.Araştırmanın Deneysel Yapısı

ARAŞTIRMANIN DENEYSEL YAPISI					
		EVREN			
		ÖRNEKLEM			
DENEY GRUBU			KONTROL GRUBU		
		ÖN TEST			
MOTORSAL TESTLER			ÇALGISAL TEST		
1.Hand Grip(Kuvvet)		UYGULAMA		Metronom Testi	
2.Kondisyonel (Flexiyon-Extansiyon)					
3.Koordinatif (Görsel ve İşitsel Reaksiyon Zamanı)					
DENEY GRUBU			KONTROL GRUBU		
Teknik antrenman/8 hafta			Olağan çalışma/8hafta		
		SON TEST			
MOTORSAL TESTLER			ÇALGISAL TESTLER		
			DEĞERLENDİRME		

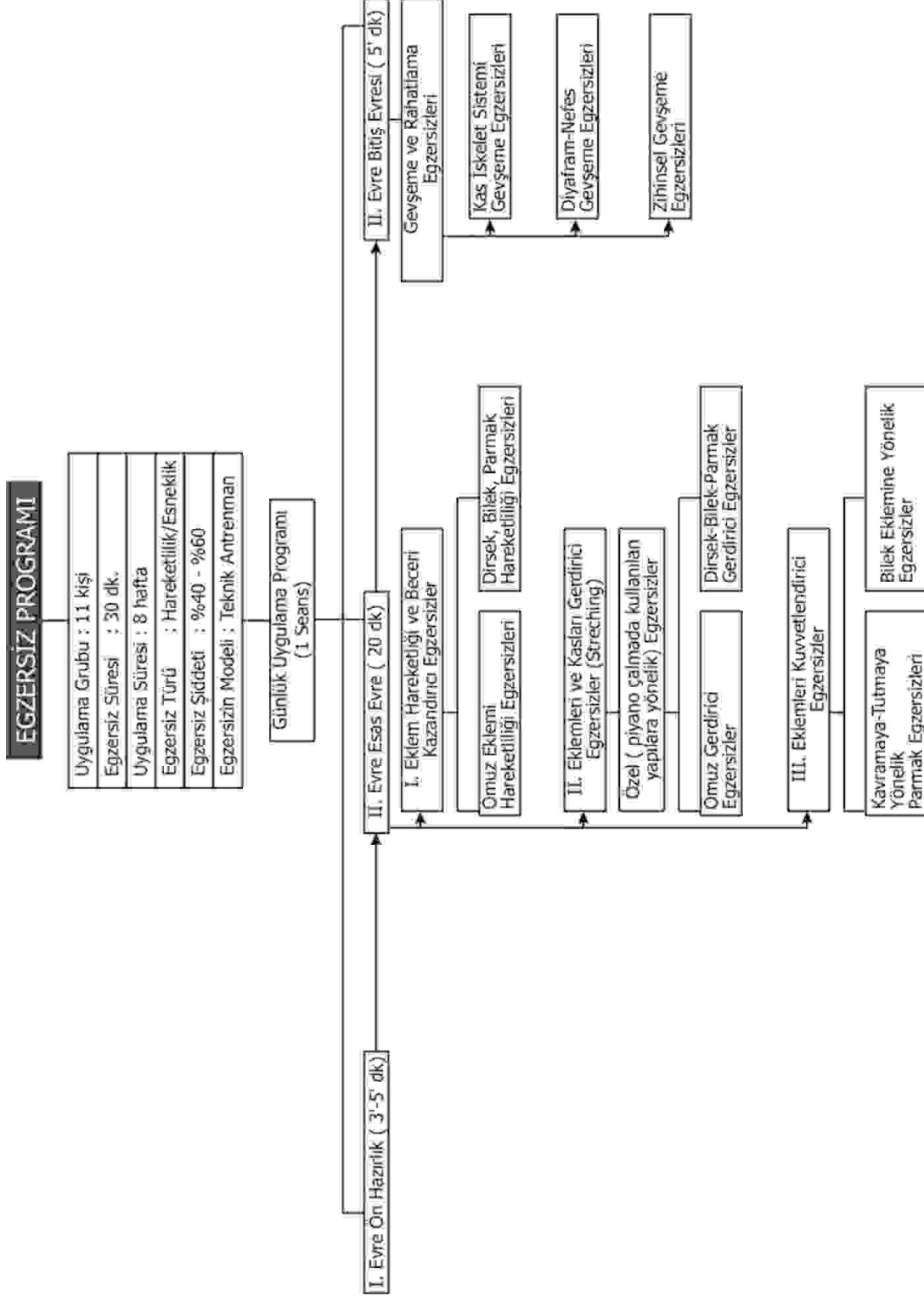
Çizelge III.5.Uygulanan Teknik ve Kondisyon Antrenmanına İlişkin Zaman

Çizelgesi

AYLAR	HAFTALAR	GÜNLER	UYGULAMA
MAYIS	1.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*
	2.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*
	3.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*
	4.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*
HAZİRAN	1.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*
	2.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*
	3.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*
	4.HAFTA	<i>Pazartesi</i>	*
		<i>Çarşamba</i>	*
		<i>Cuma</i>	*

*Antrenman saati :16 .00-16.30

Cizelge III.6. Uygulanan Teknik Antrenman Modeli



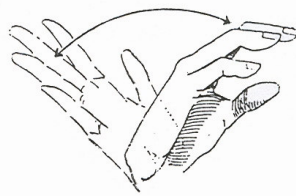
Çizelge.III.7. Uygulanan Teknik Çalışmaları İçeren Egzersiz Modeli (Gat, 1965; Neuhaus, 1973, Pamir, 1984).

1.Bilek yumuşaklığı için bilek yuvarlama hareketleri

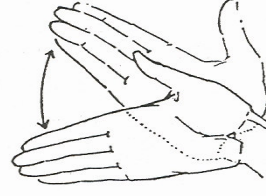
1-2



3.

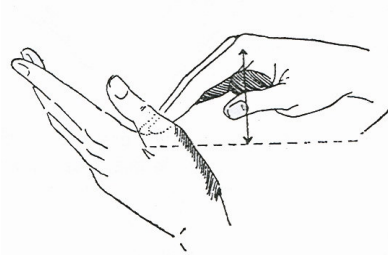


4.

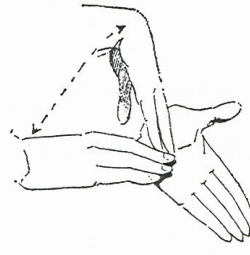


2.Ön kol Hareketleri/Parmağın ön kol yardımı ile yaptığı dolaylı hareketler

5.

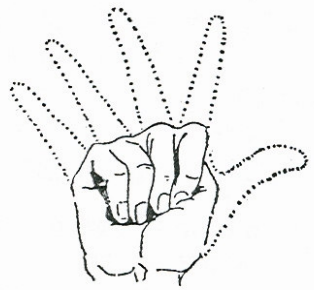


6.



3.Parmak İşlevleri İle ilgili Hareketler

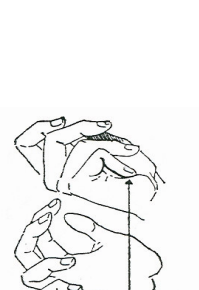
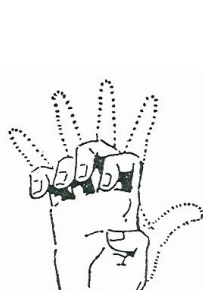
7.



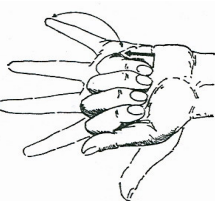
8.



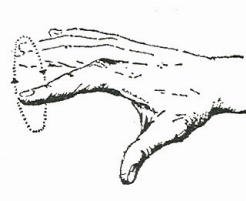
9.



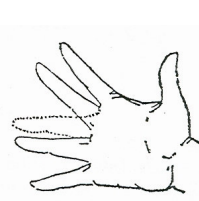
10.



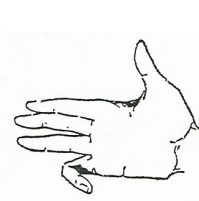
11.



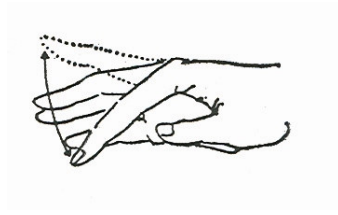
12.



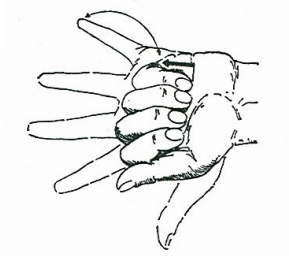
13.



14.



15.

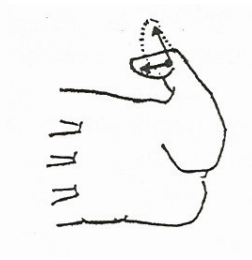


3. Başparmağı dip eklemden bükme hareketleri

16.



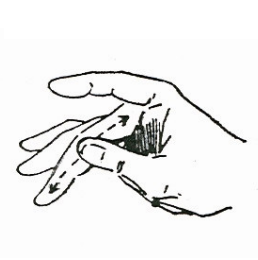
17.



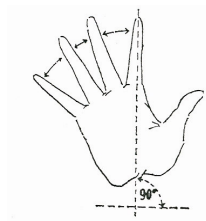
18.



19.



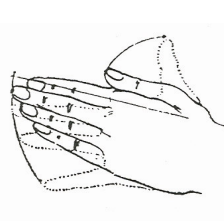
20.



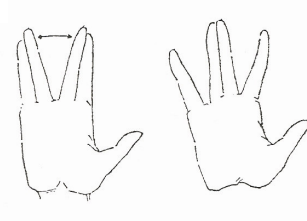
21.



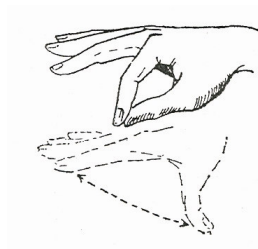
22.



23.



24.



25.



26.

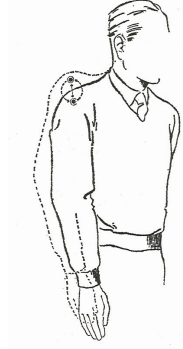


27.

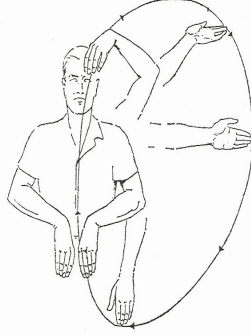


4.Kol Tekniği İçin Çalışmalar

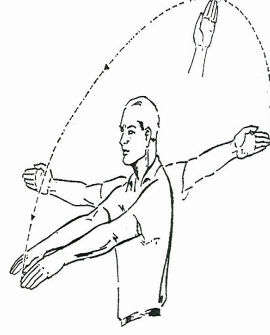
28.



29.



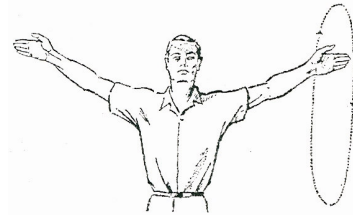
30.



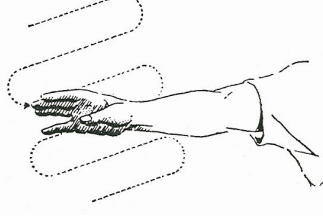
31.



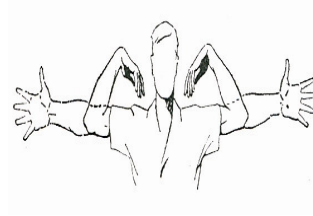
32.



33.

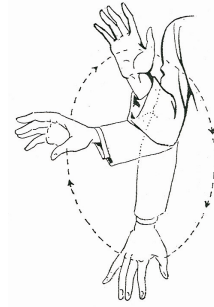


34.

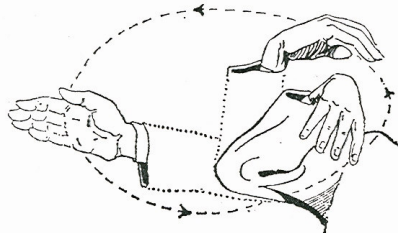


5.Ön kol Hareketleri

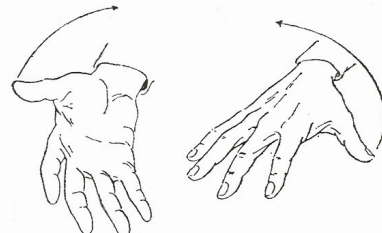
35.



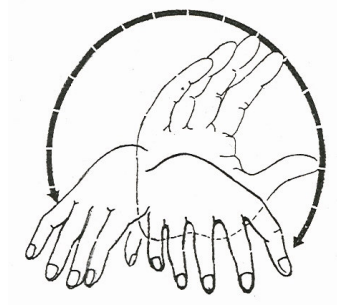
36.



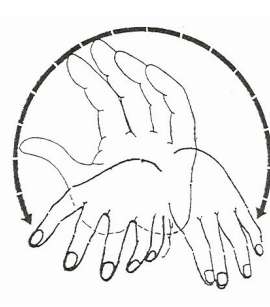
37.



38.



39.



III.2.Araştırma Grubu

III.2.1. Araştırmanın evreni

Araştırmanın evrenini “ Türkiye’de çalgı eğitimi veren yüksek öğrenim kurumlarından Güzel Sanatlar Fakülteleri’nin Müzik bölümlerinde piyano eğitimi alan öğrenciler” oluşturmaktadır.

III.2.2. Araştırmanın örnekleme

Araştırmanın örneklemini, “Kocaeli Üniversitesi Müzik Bölümünde öğrenim gören piyano öğrencileri” oluşturmaktadır. Örneklem grubunun oluşturulmasında denel işlemin gerektirdiği homojenliği sağlamak için aşağıdaki özellikler ölçüt olarak belirlenmiştir.

1.Öğrenciler arasında araştırmaya katılan örneklem grubunda erkek öğrenci sayısının iki adet olması nedeniyle cinsiyet faktörünün ortadan kaldırılması için grup sadece kız öğrencilerden oluşmuştur.

2.Örneklem grubundaki öğrenciler seçkisiz yöntemle deney ve kontrol grubunda 10’ar kişiden oluşan ve denel işlemi olumsuz etkilememesi için profesyonel olarak spor yapmamış ve araştırma sürecinde spor yapmayan öğrencilerden oluşturulmuştur.

Çizelge III .7.Örneklem Grubunun Antropometrik Ölçümleri

DEĞİŞKEN	Grup	N	Min-Max	X	SS
BRELAX	Deney	10	21,00-26,50	24,05	±2,00
	Kontrol	10	22,50-35,00	25,90	±3,58
BFLEX	Deney	10	22,00-27,50	25,35	±1,90
	Kontrol	10	24,00-36,50	27,50	±3,73
ELBİLEĞİ	Deney	10	13,50-16,50	15,10	±1,04
	Kontrol	10	14,00-17,00	15,30	±0,82
ÜSTKOL	Deney	10	27,00-33,00	30,80	±2,09
	Kontrol	10	29,00-35,00	32,30	±1,78
ÖNKOL	Deney	10	20,50-26,50	23,75	±1,87
	Kontrol	10	23,00-34,00	25,90	±3,05
ELUZUN	Deney	10	15,00-21,00	18,35	±1,61
	Kontrol	10	17,00-20,00	18,64	±0,94s

Çizelge III.7’de örnekleme oluşturan deney ve kontrol gruplarının antropometrik ölçümlerinin cinsiyetlerinin de farklı olmamasının da etkisiyle birbirine yaklaşık değerler taşıdığı görülmektedir.

III. 3.Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verileri belge ve kaynak tarama yoluyla nitel bilgilerin, ön test–son test uygulamalarında kullanılan piyano çalmada etkin bedensel yapılara ilişkin fiziksel ve çalgısal testlerle yapılan ölçümlerle nicel verilerin toplanması yoluyla elde edilmiştir.

El Dinamometresi: Takei markadır. Takei Physical Fitness (Grip-D/Grip Strength Dynamometer 5-100 kg. T.K.K./Made in Japan)

Reaksiyon zamanı ölçer: Finlandiya yapımı Newtwst 1000 aleti 1/1000 sn hassasiyetle ölçüm yapmaktadır.

Goniometre: Kliniklerde kullanılan standart 180 veya 360 derecelik kadranı bulunan plastik goniometre (bir tür açı ölçer) kullanılmıştır.

Antropometrik ölçümler: Antropometrik ölçümler için standart şerit metre kullanılmıştır. Çalgısal performansa yönelik ölçümler için Wittner marka metronom kullanılmıştır.

Metronom Hızı Ölçümleri: Çalgısal performansa yönelik ölçümler için Wittner marka metronom kullanılmıştır.

III . 4. Verilerin Toplanması

Çalışma örnekleme giren 20 piyano öğrencisinin seçkisiz yöntemle ikiye ayrılması koşuluyla 10 kişiden oluşan deney ve kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Her iki gruba motorik yetilere ve çalgı performansına yönelik testler uygulanmıştır ve uygulanan ön test ardından kontrol grubuna herhangi bir çalışma programı uygulanmazken, deney grubuna 8 hafta süren ve haftanın üç günü tekrarlanan kondisyonel ve koordinatif motorsal yetilere yönelik antrenmanlar uygulanmıştır.

Antropometrik Ölçümler:

Biceps Relax : Denek ayakta ve ön kolu uzatmış durumdayken, omzundaki acromionun üst noktası ile dirsek arasındaki uzaklığın orta noktası işaretlendikten sonra pazu çevresi şerit metre ile ölçülmüştür.

Biceps Flexion :Denek ayakta ve ön kolu 90 derece bükülü olarak duruyorken, omzundaki acromionun üst noktası ile dirsek arasındaki uzaklığın orta noktası işaretlendikten sonra, şişkinliğin orta noktasından şerit metre ile pazu çevresi ölçülmüştür.

El Bileği :Stiloid çıkıntılarının proksimalinden maksimum evre ölçümü alınmıştır.

Üst Kol :Ölçüm, akromial nokta ile olekranon arasındaki uzaklığın tespiti ile gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sırasında her iki dirsek de olekranonun kolaylıkla hissedilebileceği biçimde büküldüken, ön kollar yere paralel olarak tutulmuş ve iki nokta arasındaki uzaklık ölçülmüştür.

Ön Kol : Ölçüm, olekranon ile ulnanın stiloid çıkıntısı arasındaki uzaklığın tespiti ile gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sırasında kollar yana serbestçe sarkıtılmış, dirsekler 90 derece bükülü ön kollar yere ve birbirine paralel, eller ön kolun uzantısında, bilek düz konumdadır.

El Uzunluğu : Radiusun stiloidinin distali ile en uzun parmak ucu arasındaki uzaklık ölçülmüştür.Ölçüm sırasında deneğin eli ile ön kolu aynı hat üzerinde metrenin sabit ucu radiusun stiloidinin elle hissedilebilen en distal noktası ve en uzun parmağın ucu arasındaki mesafe ölçülmüştür.

Esneklik ölçümleri:

El bileği flexiyon/eksiyon: Goniometrenin hareketli ucu esneklik ölçümü yapılan beden parçasının anatomik pozisyondayken, hareketli bölümüne yerleştirilir. Goniometrenin diğer kısmı sabit kalır. Ölçümü yapılan kısım, hareket yönünde en son esneme noktasına kadar esnetilirken, eklemin hareket açısı goniometre ile belirlenerek, esneklik değer, derece cinsinden kaydedilmiştir.

El bileği ulnar ve radial deviasyon:Ölçümler goniometrenin sabit kolunun ölçülecek yapının hareket etmeyen kısmına, hareketli kolunun ise extremitede hareketi yapacak olan bölgeye paralel yerleştirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

El karış uzunluk : Ölçüm deneklerin sert zemin üzerinde karışlarını açmaları sonrasında baş parmak ve serçe parmak arası uzaklığın şerit metre ile ölçülmesi ve kaydedilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Kuvvet Ölçümü:

Pençe Kuvveti Ölçümü: Pençe kuvveti, eldeki kaslara ek olarak ön kolda bulunan kasların bir fonksiyonudur. 8 ayrı kas birinci derecede çalışan ve sabitleyici olarak pençe kuvveti için eldeki diğer on bir kas kasılmadan yardımcı olarak çalışır. Ölçümde denek ayakta ölçüm yapılan kolu bükmeden karşıya bakar pozisyonda, grip (sıkma) büyüklüğü orta parmağın orta kısmı (2.phalanx) hemen hemen dik bir açıda olacak şekilde yerleşmiş, üst kol dik bir pozisyonadadır. Deneğe hızlı ve maksimum olarak kuvvet uygulaması söylenerek yaptırılmıştır. Elde edilen basınç sonucu oluşan kuvvet kilogram cinsinden kaydedilmiştir. Pençe kuvveti ölçümü genelde ayakta alınmakla birlikte oturur pozisyonda da yapılabilir. Pençe kuvveti ölçümlerinde 3 tekrar alınmış ve en iyi değer kaydedilmiştir.

Reaksiyon zamanı ölçümleri:

Ölçüm Finlandiya yapımı Newtest 1000 ile yapılmıştır ve üç uyarın verilmiştir. Bu uyarılardan bir tanesi ses iken iki tanesi ışıkla uyarın vermektedir. Denek , sağ ve sol eli için yapılan ölçümlerde ışık uyarısı geldiği an aletin üzerindeki düğmeye basmıştır. Test her el için iki kez tekrarlanmış ve en iyi (en düşük) sonuç görsel reaksiyon zamanı olarak kaydedilmiştir.

İşitsel reaksiyon testinde ise denek ses uyarısı geldiği an aletin üzerindeki düğmeye basmıştır. Test yine her el için iki kez tekrarlanmış ve en iyi (en düşük) sonuç işitsel reaksiyon zamanı olarak kaydedilmiştir.

Metronom Testi:

Müzikalite üzerinde koordinatif ve kondisyonel yetilerin etkisini ölçmek amacıyla uygulanan çalgısal performansa yönelik metronom testinde ise, başlangıç düzeyi olarak metronom sayısı gam ve arpej tekniği uygulamasında metronom sınırı her öğrenci için sabit

tutularak 60 olarak kabul edilmiştir. Her öğrenciye tekrarlama açısından eşit hak tanınmıştır. Aynı test gam ve arpejlerin yapılan teknik antrenman çalışmasından sonra tekrar uygulanmasıyla son test olarak uygulanmış ve metronom sayısındaki artış son test olarak değerlendirilmiştir. Böylece parmak çabukluğuna ve başka bir deyişle sürata yönelik hızı belirleyen metronom testi uygulanmıştır.

III. 5 .Verilerin Analizi

Araştırmanın betimsel boyutuna ilişkin verilerin analizinde piyanistik organların yapısal-fonksiyonel kassal hareket analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Deneysel boyutta ise deney kontrol gruplu pre test- işlem-post test desenine dayalı yöntem izlenmiştir. Wilcoxon testi ile pre- post test sonuçları arasındaki farklılıklar, farklılığın hangi grubun lehine olduğunun belirlenmesinde ise, değişkenlerin karşılaştırılmasında denek sayısının azlığından dolayı sgrupların birebir karşılaştırılması için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Çalışmamızda anlamlılık düzeyi $p<0.05$ ve $p<0.01$ olarak alınmıştır. Ayrıca her iki grubun aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, maximum ve minimum değerleri, SPSS 10.0 paket programında tanımlayıcı istatistik olarak belirtilmiştir.

IV. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde betimsel boyutuna ilişkin bulgular olarak piyano çalmada etkin bedensel yapılara ilişkin hareket analizi, verilerin çözümlenmesiyle elde edilen bulgular ise deneysel boyuta ilişkin bulgular olarak aşağıdaki tablolarda ifade edilmiştir.

IV. I .DENEYSEL BOYUTA İLİŞKİN BULGULAR

Toplam 20 (10 deney-10 kontrol) öğrencinin katıldığı bu araştırmada ön test ve son test ölçümlerle toplanan veriler aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Tablo 4.1

Deneklerin Biceps relax ve Biceps fleksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS
BİCEPS RELAX	Deney	Pre	10	21,00	26,50	24,05	±2,00
		Post	10	21,00	26,50	24,15	±2,10
	Kontrol	Pre	10	22,50	35	25,90	±3,58
		Post	10	23,00	34,00	25,85	±3,24
BİCEPS FLEX	Deney	Pre	10	22,00	27,50	25,35	±1,90
		Post	10	22,00	27,50	25,45	±1,96
	Kontrol	Pre	10	24,00	36,50	27,20	±3,73
		Post	10	24,00	36,00	27,10	±3,64

Tablo 4.1’de deney grubu biceps relax pre test değeri minimum 21,00 maksimum 26,50, ortalama $x: 24,05 \pm 2,00$ olarak saptanırken, kontrol grubu biceps relax pre test değeri minimum 22,50 maksimum 35, ortalama $x: 25,90 \pm 3,58$ olarak saptanmıştır. Deney grubunda biceps relax post test değeri minimum 21,00 maksimum 26,50, ortalama $x: 24,15 \pm 2,10$

olarak saptanırken, kontrol grubu biceps relax post test değeri minimum 23,0 maksimum 34, ortalama $x: 25,85 \pm 3,24$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.1’de deney grubu biceps flexiyon pre test değeri minimum 22,00 maksimum 27,50, ortalama $x: 25,35 \pm 1,90$ olarak saptanırken, kontrol grubu biceps flexiyon pre test değeri minimum 24,00, maksimum 36,50, ortalama $x: 27,20 \pm 3,73$ olarak saptanmıştır. Deney grubunda biceps flexiyon post test değeri minimum 22,00 maksimum 27,50, ortalama $x: 25,45 \pm 1,96$ olarak saptanırken, kontrol grubu biceps flexiyon post test değeri minimum 24,00 maksimum 36,00 ortalama $x: 27,10 \pm 3,64$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.2
Deneklerin Kuvvet Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS
KUVVET SAĞ (sağ el pençe)	Deney	Pre	10	17,20	31,60	24,23	$\pm 4,83$
		Post	10	23,70	38,30	29,41	$\pm 5,05$
	Kontrol	Pre	10	18,80	35,20	26,07	$\pm 5,10$
		Post	10	18,50	35,00	25,48	$\pm 4,40$
KUVVET SOL (sol el pençe)	Deney	Pre	10	18,70	31,00	23,18	$\pm 3,95$
		Post	10	21,60	43,10	27,79	$\pm 6,56$
	Kontrol	Pre	10	15,30	31,90	24,89	$\pm 5,40$
		Post	10	19,20	30,00	24,04	$\pm 3,69$

Tablo 4.2’ de görüldüğü gibi deney grubunda sağ el pençe kuvvetine ilişkin pre test değerleri minimum 17,20, maksimum 31,60, ortalama $x: 24,23 \pm 4,83$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ el pençe kuvvetine ilişkin pre test değerleri minimum 18,80, maksimum 35,20; ortalama $x: 26,07 \pm 5,10$ olarak saptanmıştır.

Deney grubunun sol el pençe kuvvetine ilişkin pre test değerleri minimum 18,70; maksimum 31,00; ortalama $x: 23,18 \pm 3,95$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol el pençe

kuvvetine ilişkin pre test değerleri minimum 15,30; maksimum 31,90; ortalama x: 24,89±5,40 olarak saptanmıştır.

Deney ve kontrol grubunun sol el pençe kuvvetine ilişkin post test değerleri deney grubunda minimum 21,60; maksimum 43,10; ortalama x: 27,79±6,56 olarak saptanırken, kontrol grubu sol el pençe kuvvetine ilişkin post test değerleri minimum 19,20; maksimum 30,00; ortalama x: 24,04±3,69 olarak saptanmıştır.

Tablo 4.3

Deneklerin Fleksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS
Fleksiyon SAĞ	Deney	Pre	10	40,00	80,00	67,90	±12,27
		Post	10	60,00	95,00	85,00	±10,54
	Kontrol	Pre	10	35,00	85,00	72,10	±14,44
		Post	10	35,00	85,00	72,00	±14,37
Fleksiyon SOL	Deney	Pre	10	40,00	75,00	60,70	±13,00
		Post	10	65,00	100,00	84,50	±9,84
	Kontrol	Pre	10	35,00	90,00	72,60	±15,09
		Post	10	30,00	85,00	69,00	±16,12

Tablo 4.3' de görüldüğü gibi deney grubunda sağ bileğe ilişkin fleksiyon pre test değerleri minimum 40,00; maksimum 80,00; ortalama x: 67,90±12,27 olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin fleksiyon pre test değerleri minimum 35,00; maksimum 85,00; ortalama x: 72,50±14,44 olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol bileğe ilişkin flexiyon pre test değerleri deney grubunda minimum 40,00; maksimum 75,00; ortalama x: 60,70±13,00 olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin flexiyon pre test değerleri minimum 35,00; maksimum 90,00; ortalama x: 72,60±15,09 olarak saptanmıştır. Deney grubunda sağ bileğe ilişkin fleksiyon post test değerleri minimum 60,00;

maksimum 100,00; ortalama $x: 84,50 \pm 9,84$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin fleksiyon post test değerleri minimum 35,00; maksimum 85,00; ortalama $x: 72,00 \pm 14,37$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol bileğe ilişkin flexiyon son test değerleri deney grubunda minimum 65,00; maksimum 100,00; ortalama $x: 84,50 \pm 9,84$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin flexiyon son test değerleri minimum 30,00; maksimum 85,00; ortalama $x: 69,00 \pm 16,12$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.4

Deneklerin Extansiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS
Extansiyon SAĞ	Deney	Pre	10	40,00	80,00	61,50	$\pm 11,31$
		Post	10	50,00	85,00	70,50	$\pm 13,83$
	Kontrol	Pre	10	25,00	80,00	59,50	$\pm 16,22$
		Post	10	25,00	80,00	59,50	$\pm 16,23$
Extansiyon SOL	Deney	Pre	10	50,00	71,00	60,20	$\pm 8,10$
		Post	10	55,00	85,00	71,00	$\pm 12,64$
	Kontrol	Pre	10	40,00	85,00	62,70	$\pm 14,39$
		Post	10	40,00	85,00	57,00	$\pm 14,18$

Tablo 4.4' de araştırmaya katılan deney grubu ile kontrol gruplarının sağ ve sol bileğe ilişkin extansiyon pre test sonuçları görülmektedir. Deney grubunda sağ bileğe ilişkin extansiyon pre test değerleri minimum 40,00; maksimum 80,00; ortalama $x: 61,50 \pm 11,31$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin extansiyon pre test değerleri minimum 25,00; maksimum 80,00; ortalama $x: 59,50 \pm 16,22$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol bileğe ilişkin extansiyon pre test değerleri deney grubunda minimum 30,00; maksimum 50,00; ortalama $x: 38,00 \pm 6,32$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin extansiyon pre test değerleri minimum 30,00; maksimum 65,00; ortalama $x: 49,50 \pm 10,39$ olarak saptanmıştır. Araştırmaya katılan deney grubu ile kontrol gruplarının sağ ve sol bileğe ilişkin extansiyon post test sonuçları deney grubunda sağ bileğe ilişkin extansiyon post test değerleri minimum 50,00; maksimum 85,00; ortalama $x: 70,50 \pm 13,83$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin extansiyon post test

değerleri minimum 25,00; maksimum 80,00; ortalama $x: 59,50 \pm 16,23$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol bileğe ilişkin extansiyon post test değerleri deney grubunda minimum 55,00; maksimum 85,00 ; ortalama $x: 71,00 \pm 12,64$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin extansiyon post test değerleri minimum 40,00; maksimum 85,00; ortalama $x: 57,00 \pm 14,18$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.5

Deneklerin Radial Deviasyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS
RADIAL SAĞ	Deney	Pre	10	30,00	50,00	38,00	$\pm 6,32$
		Post	10	40,00	85,00	59,20	11,77
	Kontrol	Pre	10	30,00	60,00	47,00	$\pm 10,32$
		Post	10	30,00	60,00	46,50	$\pm 10,01$
RADIAL SOL	Deney	Pre	10	30,00	50,00	38,00	$\pm 6,32$
		Post	10	40,00	65,00	55,50	$\pm 7,61$
	Kontrol	Pre	10	30,00	65,00	49,50	$\pm 10,39$
		Post	10	30,00	65,00	50,01	$\pm 10,80$

Tablo 4.5' de deney grubunda sağ bileğe ilişkin radial deviasyon pre test değerleri minimum 30,00; maksimum 50,00; ortalama $x: 38,00 \pm 6,32$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin radial deviasyon pre test değerleri minimum 30,00; maksimum 60,00; ortalama $x: 47,00 \pm 10,32$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol bileğe ilişkin radial deviasyon pre test değerleri deney grubunda minimum 30,00; maksimum 50,00; ortalama $x: 38,00 \pm 6,32$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin radial deviasyon pre test değerleri minimum 30,00; maksimum 65,00; ortalama $x: 49,50 \pm 10,39$ olarak saptanmıştır. Araştırmaya katılan deney grubunda sağ bileğe ilişkin radial deviasyon post test değerleri minimum 85,00; maksimum 50,00; ortalama $x: 59,20 \pm 11,77$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin radial deviasyon post test değerleri minimum 30,00; maksimum 60,00; ortalama $x: 46,50 \pm 10,01$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol bileğe ilişkin radial deviasyon post test değerleri deney grubunda minimum

40,00; maksimum 65,00; ortalama $x: 55,50 \pm 7,61$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin radial deviasyon son test değerleri minimum 30,00; maksimum 65,00; ortalama $x: 50,01 \pm 10,80$ olarak saptanmıştır

Tablo 4.6

Deneklerin Ulnar Deviasyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS	
ULNAR SAĞ	Deney	Pre	10	30,00	50,00	42,00	$\pm 6,32$	
		Post	10	45,00	60,00	55,00	$\pm 6,23$	
	Kontrol	Pre	10	30,00	60,00	50,50	$\pm 10,5$	
		Post	10	30,00	70,00	51,50	$\pm 12,03$	
	ULNAR SOL	Deney	Pre	10	30,00	50,00	39,50	$\pm 6,85$
			Post	10	40,00	65,00	54,50	$\pm 7,97$
Kontrol		Pre	10	20,00	60,00	45,00	$\pm 12,1$	
		Post	10	20,00	60,00	45,00	$\pm 12,01$	

Tablo 4.6 'da görüldüğü gibi deney grubunda sağ bileğe ilişkin ulnar deviasyon pre test değerleri minimum 30,00; maksimum 50,00; ortalama $x: 42,00 \pm 6,32$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin ulnar deviasyon pre test değerleri minimum 30,00; maksimum 60,00; ortalama $x: 50,50 \pm 10,65$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol bileğe ilişkin ulnar deviasyon pre test değerleri deney grubunda minimum 30,00; maksimum 50,00; ortalama $x: 39,50 \pm 6,85$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin ulnar deviasyon pre test değerleri minimum 20,00; maksimum 60,00; ortalama $x: 45,00 \pm 12,01$ olarak saptanmıştır.

Deney grubunda sağ bileğe ilişkin ulnar deviasyon post test değerleri minimum 40,00; maksimum 60,00; ortalama $x: 55,00 \pm 6,23$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ bileğe ilişkin ulnar deviasyon post test değerleri minimum 30,00; maksimum 70,00; ortalama $x: 51,50 \pm 12,03$ olarak saptanırken, sol bileğe ilişkin ulnar deviasyon post test değerleri deney grubunda minimum 40,00; maksimum 65,00; ortalama $x: 54,50 \pm 7,97$

olarak saptanırken, kontrol grubu sol bileğe ilişkin ulnar deviasyon post test değerleri minimum 20,00; maksimum 60,00; ortalama x: 45,00±12,01 olarak saptanmıştır.

Tablo 4.7

Deneklerin El karış Uzunluğuna İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS
KARIŞ SAĞ (CM)	Deney	Pre	10	18,00	21,00	20,05	±0,93
		Post	10	19,00	22,00	20,80	±0,88
	Kontrol	Pre	10	18,00	23,00	21,35	±1,39
		Post	10	18,00	22,00	21,10	±1,34
KARIŞ SOL (CM)	Deney	Pre	10	18,00	21,00	20,05	±0,98
		Post	10	19,00	22,00	20,80	±0,88
	Kontrol	Pre	10	18,50	23,00	21,50	±1,22
		Post	10	18,00	22,00	21,25	±1,25

Tablo 4.7 ' de görüldüğü gibi deney grubunda sağ el karış uzunluğuna ilişkin pre test değerleri minimum 18,00; maksimum 21,00; ortalama x: 20,05±0,93 olarak saptanırken, kontrol grubu sağ el karış uzunluğuna ilişkin pre test değerleri minimum 18,00; maksimum 23,00; ortalama x: 21,35±1,39 olarak saptanmıştır.

Deney ve kontrol grubunun sol el karış uzunluğuna ilişkin pre test değerleri deney grubunda minimum 18,00; maksimum 21,00; ortalama x: 20,05±0,98 olarak saptanırken, kontrol grubu sol el karış uzunluğuna ilişkin pre test değerleri minimum 18,50; maksimum 23,00; ortalama x: 21,50±1,22 olarak saptanmıştır. Araştırmaya katılan deney grubu ile kontrol gruplarının sağ ve sol el karış uzunluklarına ilişkin post test sonuçları deney grubunda sağ el karış uzunluğuna ilişkin post test değerleri minimum 19,00; maksimum 22,00; ortalama x: 20,80±0,88 olarak saptanırken, kontrol grubu sağ el karış uzunluğuna ilişkin post test değerleri minimum 18,00; maksimum 22,00; ortalama x: 21,10±1,34 olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol el karış uzunluğuna ilişkin post test değerleri deney grubunda minimum 19,00; maksimum 22,00; ortalama x: 20,80±0,88 olarak saptanırken, kontrol grubu post el karış uzunluğuna ilişkin ön test

değerleri minimum 18,50; maksimum 22,00; ortalama $x: 21,10 \pm 1,34$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.8

Deneklerin İşitsel Reaksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

Değişken	Grup	N	Min	Max	Ort	SS	
İŞİTSEL SAĞ	Deney	Pre	10	0,142	0,215	0,178	$\pm 0,22$
		Post	10	0,130	0,181	0,150	$\pm 0,01$
	Kontrol	Pre	10	0,142	0,240	0,184	$\pm 0,03$
		Post	10	0,172	0,341	0,219	$\pm 0,04$
İŞİTSEL SOL	Deney	Pre	10	0,152	0,208	0,170	$\pm 0,18$
		Post	10	0,121	0,181	0,155	$\pm 0,02$
	Kontrol	Pre	10	0,128	0,250	0,178	$\pm 0,03$
		Post	10	0,167	0,293	0,222	$\pm 0,04$

Tablo 4.8 'de; deney grubunda sağ işitsel reaksiyon zamanına ilişkin pre test değerleri minimum 0,142; maksimum 0,215; ortalama $x: 0,178 \pm 0,22$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ işitsel reaksiyona ilişkin pre test değerleri minimum 0,142; maksimum 0,240; ortalama $x: 0,184 \pm 0,22$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol işitsel reaksiyon zamanına ilişkin pre test değerleri deney grubunda minimum 0,152; maksimum 0,208; ortalama $x: 0,170 \pm 0,18$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol işitsel reaksiyon zamanına ilişkin pre test değerleri minimum 0,128; maksimum 0,250; ortalama $x: 0,178 \pm 0,03$ olarak saptanmıştır. Araştırmaya katılan deney grubunda sağ işitsel reaksiyon zamanına ilişkin post test değerleri minimum 0,130; maksimum 0,181; ortalama $x: 0,150 \pm 0,01$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ işitsel reaksiyona ilişkin post test değerleri minimum 0,172; maksimum 0,341; ortalama $x: 0,219 \pm 0,04$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol işitsel reaksiyon zamanına ilişkin post test değerleri deney grubunda minimum 0,121; maksimum 0,181; ortalama $x: 0,155 \pm 0,02$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol işitsel reaksiyon zamanına ilişkin son test değerleri minimum 0,167; maksimum 0,293; ortalama $x: 0,222 \pm 0,04$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.9**Deneklerin Görsel Reaksiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri**

Değişken	Grup	N	Min	Max	Ort	SS	
GÖRSEL SAĞ	Deney	Pre	10	0,142	0,225	0,190	$\pm 0,29$
		Post	10	0,143	0,198	0,173	$\pm 0,01$
	Kontrol	Pre	10	0,169	0,220	0,196	$\pm 0,01$
		Post	10	0,110	0,257	0,195	$\pm 0,04$
GÖRSEL SOL	Deney	Pre	10	0,142	0,225	0,190	$\pm 0,29$
		Post	10	0,143	0,198	0,173	$\pm 0,01$
	Kontrol	Pre	10	0,152	0,222	0,145	$\pm 0,02$
		Post	10	0,187	0,243	0,212	$\pm 0,01$

Tablo 4.9 'da deney grubunda sağ görsel reaksiyon zamanına ilişkin pre test değerleri minimum 0,142; maksimum 0,225; ortalama x: $0,190 \pm 0,29$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ görsel reaksiyona ilişkin pre test değerleri minimum 0,169; maksimum 0,220; ortalama x: $0,196 \pm 0,01$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol görsel reaksiyon zamanına ilişkin pre test değerleri deney grubunda minimum 0,152; maksimum 0,208; ortalama x: $0,183 \pm 0,17$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol görsel reaksiyon zamanına ilişkin pre test değerleri minimum 0,152; maksimum 0,222; ortalama x: $0,145 \pm 0,02$ olarak saptanmıştır. Deney grubunda sağ görsel reaksiyon zamanına ilişkin post test değerleri minimum 0,143; maksimum 0,198; ortalama x: $0,173 \pm 0,01$ olarak saptanırken, kontrol grubu sağ görsel reaksiyona ilişkin post test değerleri minimum 0,110; maksimum 0,257; ortalama x: $0,195 \pm 0,04$ olarak saptanmıştır. Deney ve kontrol grubunun sol görsel reaksiyon zamanına ilişkin post test değerleri deney grubunda minimum 0,130; maksimum 0,200; ortalama x: $0,175 \pm 0,01$ olarak saptanırken, kontrol grubu sol görsel reaksiyon zamanına ilişkin post test değerleri minimum 0,187; maksimum 0,243; ortalama x: $0,212 \pm 0,01$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.10**Deneklerin Kalp Atım Sayıları ve Tansiyon Değişkenine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Değerleri**

Değişken	Grup		N	Min	Max	Ort	SS
KAH	Deney	Pre	10	75	100	89,50	±8,79
		Post	10	75	97	83,20	±8,35
	Kontrol	Pre	10	58	120	87,20	±16,28
		Post	10	59	135	91	±19,84
SİSTOL	Deney	Pre	10	10	140	12,50	±1,17
		Post	10	10	15	11,50	±1,43
	Kontrol	Pre	10	10	140	12,80	1,39
		Post	10	10	14	12,30	±1,15
DİASTOL	Deney	Pre	10	6	9	7,30	±1,15
		Post	10	5	9	6,80	±1,13
	Kontrol	Pre	10	5	9	7,10	±1,28
		Post	10	6	8	6,9	±0,73

Tablo 4.10 da deney grubunda KAH 'a ilişkin pre test değerleri minimum 75; maksimum 100; ortalama $x: 89,50 \pm 8,79$ olarak saptanırken, kontrol grubu KAH'a ilişkin pre test değerleri minimum 58; maksimum 120; ortalama $x: 87,20 \pm 16,28$ olarak saptanmıştır. Sistolik basınç ve diastolik basınca ilişkin pre test değerleri ise şöyledir: Sistolik basınç değerleri deney grubunda minimum 10; maksimum 140; ortalama $x: 12,50 \pm 1,17$ olarak saptanırken, kontrol grubunda ilişkin ön test sistolik basınç değerleri minimum 10; maksimum 140; ortalama $x: 12,80 \pm 1,39$ olarak saptanmıştır. Diastolik basınç değerleri deney grubunda minimum 6; maksimum 9; ortalama $x: 7,30 \pm 1,15$ olarak saptanırken, kontrol grubu ilişkin pre test sistolik basınç değerleri minimum 5; maksimum 9; ortalama $x: 7,10 \pm 1,28$ olarak saptanmıştır. KAH 'a ilişkin deney grubu post test değerleri minimum 75; maksimum 97; ortalama $x: 83,20 \pm 8,35$ olarak saptanırken, kontrol grubu KAH'a ilişkin post test değerleri minimum 59; maksimum 135; ortalama $x: 91,00 \pm 19,84$ olarak saptanmıştır. Deney grubunun sistolik basınca ilişkin post test değerleri minimum 10;

maksimum 15; ortalama $x:11,50\pm1,43$ olarak saptanırken, kontrol grubuna ilişkin post test sistolik basınç değerleri minimum 10; maksimum 14; ortalama $x: 12,30\pm1,15$ olarak saptanmıştır. Deney grubunun diastolik basınca ilişkin post test değerleri minimum 5; maksimum 9; ortalama $x:6,80\pm1,13$ olarak saptanırken, kontrol grubuna ilişkin post test diastolik basınç değerleri minimum 6; maksimum 8; ortalama $x: 6,80\pm1,13$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.11

Deneklerin Çagısal Parmak Çabukluğuna İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

Değişken	Grup	N	Min	Max	Ort	SS	
Parmak Çabukluğu	Deney	Pre	10	60,00	60,00	60,00	0,00
		Post	10	80,0	140,0	103,0	22,51
	Kontrol	Pre	10	60,00	60,00	60,00	0,00
		Post	10	60,0	72,5	64,6	4,50

Tablo 4.11’de deney grubunda parmak çabukluğuna ilişkin pre test metronom değerleri minimum 60,00; maksimum 60,00; ortalama $x: 60,00\pm0,00$ olarak saptanırken, kontrol grubu parmak çabukluğuna ilişkin pre test metronom değerleri minimum 60,00; maksimum 60,00; ortalama $x: 60,00\pm0,00$ olarak saptanmıştır. Deney grubunda parmak çabukluğuna ilişkin post test değerleri minimum 80,0; maksimum 140,0; ortalama $x: 103,0 \pm 22,51$ olarak saptanırken, kontrol grubu parmak çabukluğuna ilişkin post test değerleri minimum 60,0; maksimum 72,5; ortalama $x: 64,6\pm4,50$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.12 .

Deneklerin Seçili Değişkenlerinin Mann – Whitney U Test Sonuçları

DEĞİŞKENLER	PRE TEST			POST TEST	
	GRUP	F HESAP	ANLAMLILIK DÜZEYİ	F HESAP	ANLAMLILIK DÜZEYİ
KUVVET SAĞ	Deney	0,450	p>0,05	0,037*	p<0,05
	Kontrol				
KUVVET SOL	Deney	0,344	p>0,05	0,162	p>0,05
	Kontrol				
FLEX. SAĞ	Deney	0,203	p>0,05	0,012*	p<0,05
	Kontrol				
FLEX . SOL	Deney	0,044*	p<0,05	0,013*	p<0,05
	Kontrol				
EXTAN. SAĞ	Deney	0,878	p>0,05	0,193	p>0,05
	Kontrol				
EXTAN . SOL	Deney	0,730	p>0,05	0,030*	p<0,05
	Kontrol				
RAD. SAĞ	Deney	0,049*	p<0,05	0,016*	p<0,05
	Kontrol				
RAD. SOL	Deney	0,012*	p<0,05	0,239	p>0,05
	Kontrol				
ULN. SAĞ	Deney	0,044*	p<0,05	0,505	p>0,05
	Kontrol				
ULN. SOL	Deney	0,099	p>0,05	0,058	p>0,05
	Kontrol				
İŞİT. SAĞ	Deney	0,820	p>0,05	0,000**	p<0,01
	Kontrol				
İŞİT. SOL	Deney	0,910	p>0,05	0,001**	p<0,01
	Kontrol				
GÖR. SAĞ	Deney	0,940	p>0,05	0,13	p>0,05
	Kontrol				
GÖR. SOL	Deney	0,850	p>0,05	0,001**	p<0,01
	Kontrol				
KAH	Deney	0,676	p>0,05	0,198	p>0,05
	Kontrol				
SİSTOL	Deney	0,434	p>0,05	0,081	p>0,05
	Kontrol				
DİASTOL	Deney	0,754	p>0,05	0,717	p>0,05
	Kontrol				
PARMAK ÇABUKLUĞU	Deney	1,00	p>0,05	0,000*	p<0,05
	Kontrol				
El-Karış sağ	Deney	0,244	p>0,05	0,007**	p<0,01
	Kontrol				
El-Karış sol	Deney	0,095	p>0,05	0,005*	p<0,01
	Kontrol				

p<0,01**

p<0,05*

Tablo 4.12 'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun flexiyon sol değişkenine ilişkin pre test sonuçları arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Deney ve kontrol grubunun radial sağ ve radial sol değişkenine ilişkin pre test sonuçları arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Deney ve kontrol grubunun ulnar sağ değişkenine ilişkin pre test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney ve kontrol grubunun el karış sağ ve el karış sol değişkenine ilişkin pre test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney ve kontrol grubunun flexiyon sağ ve flexiyon sol değişkenine ilişkin post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney ve kontrol grubunun extansiyon sol değişkenine ilişkin post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney ve kontrol grubunun radial sağ değişkenine ilişkin post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney ve kontrol grubunun işitsel sağ ve işitsel sol değişkenine ilişkin post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Deney ve kontrol grubunun görsel sol değişkenine ilişkin post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Deney ve kontrol grubunun çalgısal test parmak çabukluğu değişkenine ilişkin post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney ve kontrol grubunun el karış sağ ve el karış sol değişkenine ilişkin post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Tablo.4.13.Deney Grubunun Seçili Değişkenlerinin Pre-Post Test İstatistik Sonuçları

DEĞİŞKEN	F Hesap	ANLAMLILIK DÜZEYİ
KUV. SAĞ PRE-POST	0,005**	p<0,01
KUV. SOL PRE-POST	0,005**	p<0,01
FLEX. SAĞ PRE-POST	0,005**	p<0,01
FLEX. SOL PRE-POST	0,005**	p<0,01
EX.. SAĞ PRE-POST	0,017*	p<0,05
EX. SOL PRE-POST	0,028*	p<0,05
RADİAL SAĞ PRE-POST	0,007**	p<0,01
RADİAL SOL PRE-POST	0,007*	p<0,01
ULN SAĞ PRE-POST	0,007**	p<0,01
ULN SOL PRE-POST	0,011*	p<0,05
İŞİT SAĞ PRE-POST	0,008**	p<0,01
İŞİT SOL PRE-POST	0,059	p>0,05
GÖR. SAĞ PRE-POST	0,038*	p<0,05
GÖR. SOL PRE-POST	0,173	p>0,05
KAH. PRE-POST	0,059	p>0,05
SİSTOL PRE-POST	0,077	p>0,05
DİYASTOL PRE-POST	0,339	p>0,05
Elkarış SAĞ PRE-POST	0,004*	p<0,01
Elkarış SOL PRE-POST	0,007*	p<0,01
Parmak çabukluğu Pre-Post	0,005*	p<0,01

p<0,01**

p<0,05*

Deney grubunun sağ ve sol el kuvvet değişkenine ilişkin pre-post test sonuçları arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,01).

Deney grubunun sağ ve sol el bileği flexiyon değişkenine ilişkin pre-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Deney grubunun sağ ve sol el bileği extansiyon değişkenine ilişkin pre-post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney grubunun sağ ve sol el bileği radial deviasyon değişkenine ilişkin pre-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Deney grubunun sağ el bileğine ilişkin ulnar deviasyon değişkeninde pre-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Deney grubunun sol el bileğine ilişkin ulnar deviasyon değişkeninde pre-post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney grubunun sağ işitsel reaksiyon değişkeninde pre-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken, sol işitsel reaksiyon değişkeninde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney grubunun sağ görsel reaksiyon değişkeninde pre-post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken, sol görsel reaksiyon değişkeninde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney grubunun KAH, sistol ve diastol değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney grubunun sağ ve sol el bileğine ilişkin el karış uzunluğu değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Deney grubunun çalgı çalmaya yönelik parmak çabukluğu değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Tablo 4.14.

Kontrol Grubunun Seçili Değişkenlerinin Pre – Post Test İstatistik Sonuçları

DEĞİŞKEN	F Hesap	ANLAMLILIK DÜZEYİ
KUVSAĞ PRE-POST	0,450	p>0,05
KUVSOL PRE-POST	0,083	p>0,05
FLEXSA PRE-POST	0,317	p>0,05
FLEXSO PRE-POST	0,078	p>0,05
EXSAĞ PRE-POST	0,715	p>0,05
EXSOL PRE-POST	0,109	p>0,05
RADİALSAĞ PRE-POST	0,317	p>0,05
RADİALSOL PRE-POST	0,317	p>0,05
ULNSAĞ PRE-POST	0,317	p>0,05
ULNSOL PRE-POST	1,00	p>0,05
İŞİTSA PRE-POST	0,074	p>0,05
İŞİTSO PRE-POST	0,059	p>0,05
GÖRSAĞ PRE-POST	0,838	p>0,05
GÖRSOL PRE-POST	0,028*	p<0,05
KAH PRE-POST	0,153	p>0,05
SİSTOL PRE-POST	0,248	p>0,05
DİYASTOL PRE-POST	0,739	p>0,05
ElkarışSAĞ PRE-POST	0,450	p>0,05
ElkarışSOL PRE-POST	0,288	p>0,05
Parmak çabukluğu Pre-Post	0,027*	p<0,05

p<0,01**

p<0,05*

Kontrol grubunun görsel sol değişkeninde p<0,05 düzeyinde pre test –post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Kontrol grubunun çalgı çalmaya yönelik parmak çabukluğunun değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında p<0,05 anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

IV.2.BETİMSEL BOYUTA İLİŞKİN BULGULAR

IV.2.1.Omuz Eklemi Kassal Hareket Analizi

Çizelge IV.1.Omuz eklemi kassal hareket analizi (Özdemir ve Özdemir, 1998)

Eklemin Adı	Eklemdе gözlenen hareket	Eklemdе gözlenen hareketin tanımı	Eklemdе gözlenen hareketin fonksiyonu	Eklemdе gözlenen hareketi yapan kaslar	Eklemdе gözlenen harekete yardımcı kaslar
Omuz eklemi	Flexiyon	Transvers hareket ekseninde sagittal düzlemde kolun önden yukarda doğru kaldırılmasıdır	Kola omuzda flexiyon yaptırır.	*M.Deltoideus pars anterior (deltoid kasının ön bölümü) *M.Pectoralis majör pars clavicularis (göğüs büyük kasın ön bölümü). *M.coracobrachialis *M.biceps brachialis	*M.Coracobrachialis (korako-brakial kas) *M.biceps brachi caput breve(pazu kasının kısa başı).
Omuz eklemi	Extansiyon	Transvers hareket ekseninde sagittal düzlemde kolun arkadan yukarya doğru kaldırılmasıdır	Bütün kaslar kasıldığında kol geriye doğru götürülür..	*M.latissimus dorsi(sırt geniş kası) *M.teres majör(büyük yuvarlak kas) *M.deltoideus pars posterior(deltoid kasın arka kısmı)	
Omuz eklemi	Abduksiyon	Sagittal hareket ekseninde frontal düzlemde kolun yana yukarya doğru kaldırılmasıdır	Tüm kaslar kasıldığında kola abduksiyon yaptırır.	*M.Deltoideus pars medialis(deltoid kasının orta kısmı) *M.supraspinatus *M.biceps brachialis *M.deltoideus pars anterior *M.pectoralis majör	*M.bicepsbrachi *M.biceps brachi caput longus *M.deltoideus pars anterior(deltoid kasının ön bölümü). *M.pectoralis majör pars clavicularis(göğüs büyük kasının clavicular kısmı)
Omuz eklemi	Adduksiyon	Transvers hareket ekseninde frontal düzlemde kolun orta plana yaklaştırılmasıdır.	Bütün kaslar kasıldığında kola 90 derecelik adduksiyon yaptırır. geriye doğru götürülür..	*M.latissimus dorsi(sırt geniş kası) *M.teres majör *M.deltoideus pars sternalis(göğüs büyük kasının sternal kısmı)	*M.Coracobrachialis (korako-brakial kas) *M.deltoideus pars posterior(deltoid kasının arka kısmı) *M.biceps brachi caput breve(pazu kasının kısa başı).

Piyano tekniklerinden “kol ağırlığı tekniği”nde kolaylık sağlayan hareketler omuzla hatta scapula(kürek kemiği) ile gerçekleştirilmektedir.

Gam ve arpej çalmada yer alan uzak mesafelerde omuzun kullanılması veya serbest hale getirilişi kol ağırlığının kullanımında kolaylık sağlar.

Omuz ekleminde gerçekleşen abduksiyon ve adduksiyon hareketi piyano çalmada tuşe üzerinde uzak mesafelerdeki konumlara yönelik çalma sırasında kullanılmaktadır. Atlamalı pasajlar, yatay kol legatosu, akor ve arpejler bu hareketlerin kullanıldığı durumları içerir.

Gamları ve arpejleri çok büyük bir hızda çalarken başparmak geçişlerinde üst kola abduksiyon (bedenden uzaklaştırma) yaptırılması ise zaman ve gereksiz efor kaybına yol açacağından tercihen kullanılmamalıdır (Şen, 1999). Gamları iki el birlikte çalarken sol el yönetmektedir. Gerçek klavye hakimiyetini ise akorlar sağlar. Akorlar senkronize çalınmalıdır (Feridunoğlu, 2004).

IV.2.2.Dirsek Eklemi Kassal Hareket Analizi

Çizelge IV.2.Dirsek eklemi kassal hareket analizi(Özdemir ve Özdemir, 1998)

Eklem Adı	Eklemde gözlenen hareket	Eklemde gözlenen hareketin tanımı	Eklemde gözlenen hareketin fonksiyonu	Eklemde gözlenen hareketi yapan kaslar	Eklemde gözlenen harekete yardımcı kaslar
Dirsek eklemi	Flexiyon	Transvers hareket ekseninde sagittal düzlemde ,önden üst kola yaklaştırılmasıdır.	Bütün kaslar kasıldığında dirsek ekleminde flexiyon hareketi oluşur.	*M.bicepsbrachi *M.biceps brachialis *M.brachioradialis	*M.pronator teres *M.flexor carpi ve digitorum
Dirsek eklemi	Extansiyon	Transvers hareket ekseninde sagittal düzlemde ön kolun gerilerek açımın büyütülmesidir.	Tüm kasların kasılmasında dirsek ekleminde extansiyon oluşur.	*M.triceps brachi	*M.anconeus
Dirsek eklemi (ön kolun pronasyon hareketi)	Pronasyon	Vertikal-sagittal hareket ekseninde transvers düzlemde ön kolun içe doğru döndürülmesidir	Bütün kaslar kasıldığında alt kol ve elde pronasyon oluşur.	*M.pronatör quadratus *M.pronatör teres	*M.anconeus(dirsek kası) *M.brachioradialis
Dirsek eklemi	Supinasyon	Vertikal sagittal hareket ekseninde transvers düzlemde ön kolun dışa doğru döndürülmesidir	Bütün kaslar kasıldığında alt kol ve elde supinasyon oluşur.	*M.supinator *M.biceps brachii *M.brachioradialis	

Piyano tuşesinin yataylığı ön kol pronasyon durumundayken (elin klavye üzerinde duruş biçimi) dirseğe flexiyon hareketini zorunlu kılar. Fonksiyonel anatomide ön kol pronasyon durumundayken dirseğin flexiyonu biceps kasının etkisini artırır. Bu konumda biceps kası piyanist tarafından gevşetilmediği takdirde, dirsek blokajı oluşması kaçınılmazdır. Ön kol pronasyondayken radius ve ulna paralel olmamakla beraber çok yakındırlar. Flexör kaslar bu iki kemik arasında bir şilte görevi görerek birbirlerine değmesini önlerler.

Üst kol kaslarını hareket ettirmek için bazı omuz ve sırt kasları kullanılır. Üst kolda ki kuvvetli kaslar olan biceps ve triceps kaslarını kullanarak piyano çalarken oluşan yorgunluk kısmen önlenebilmektedir. Ön kol, parmakların aşağı ve yukarı hareketini sağlayan kasların yerleştiği merkezdir. Parmakların kalkması (extansiyonu) için ön kolun üst kısmında gerici uzatıcı extensör kaslar bulunmaktadır. Bu kasların kasılma süresince parmaklar havada kalır, kaslar gevşediği zaman ise parmaklar ağırlık kuvvetinin kısmen desteği ile aşağı iner. Parmakların aktif şekilde kavislendirilmesi istendiğinde ise ön kolun alt kısmında yer alan flexör kas grubunun kasılması gereklidir. Başka bir ifadeyle parmakların aşağı –yukarı hareketin birbirini izleyen kasılma, gevşeme gerçekleştiren antagonist (birbirinin zıttı) kaslar tarafından gerçekleştirilir (Sandor, 1981).

IV.2.3.El Bileği Eklemi Kassal Hareket Analizi

Çizelge IV.3.El bileği eklemi kassal hareket analizi(Özdemir ve Özdemir, 1998)

Eklem Adı	Eklemde gözlenen hareket	Eklemde gözlenen hareketin tanımı	Eklemde gözlenen hareketin fonksiyonu	Eklemde gözlenen hareketi yapan kaslar	Eklemde gözlenen harekete yardımcı kaslar
El bileği eklemi	Flexiyon	Elin radius ve ulna kemiğine doğru bükülmesidir.	Flexiyon ve radial deviasyon el bileğinde yapılır	* <i>M.flexor carpi ulnaris</i> (bileğin flexor iç yan kası) * <i>M.flexor carpi radialis</i>	* <i>M.palmaris longus</i> (el ayası uzun kası) * <i>M.flexor digitorum profundus</i> * <i>M.flexor pollicis longus</i> * <i>M.flexor digitorum superficialis</i>
El bileği eklemi	Extensiyon	Elin extensiyon. Pozisyonunda radius ve ulna kemiğine doğru bükülmesidir	el bileğinde extansiyon yaparlar.	* <i>M..extensor carpi radialis longus ve brevis</i> * <i>M.extensor carpi ulnaris</i> * <i>M.extensordigitorum</i>	* <i>M.pollicis longus</i> * <i>M.extensor indicis</i> * <i>M.extensor digiti minimi</i>
El bileği eklemi	Ulnar deviasyon	Elin radius ve ulna kemiğine doğru bükülmesidir	Extensiyonla beraber radial ve ulnar deviasyon yaparlar.	* <i>M.extensor carpi ulnaris</i> (bileğin iç extensör kası). * <i>M.flexor carpi ulnaris</i> (bileğin flexor iç yan kası) * <i>M.extensor carpi radialis longus ve brevis</i> (bilek uzun ve kısa extensör dışyan kası	
El bileği eklemi	Radial deviasyon	Elin radius ve ulna kemiğine doğru bükülmesidir.	Flexiyon ve radial deviasyon el bileğinde yapılır Bütün kasların kasılmasıyla el bileğinde flexion yapar..	* <i>M.flexor carpi radialis</i> (bilek flexor dışyan kası	* <i>M.abductor pollicis longus</i> * <i>M.extensor pollicis longus ve brevis</i>

Piyanistin genel oturma pozisyonunda postürü, merkezden hafif sağa omuzlar nötral ile en az 15 derece abduksiyonda, dirsekler 110-120 derece flexiyonda ve nötral ile 21 derece arası ulnar deviasyondadır. Piyanistler çalarken ellerini ulnar deviasyona götürme eğilimi taşırlar. Arpejlerin çalınmasında günlük yaşam aktivitelerinden daha fazla radioulnar deviasyon gerekmektedir (Avcı, 1997).

IV.2.4.Parmak Eklemleri Kassal Hareket Analizi

Çizelge IV.4.Parmak eklemleri kassal hareket analizi(Özdemir ve Özdemir, 1998)

Eklemin Adı	Eklemdе gözlenen hareket	Eklemdе gözlenen hareketin tanımı	Eklemdе gözlenen hareketin fonksiyonu	Eklemdе gözlenen hareketi yapan kaslar	Eklemdе gözlenen harekete yardımcı kaslar
<i>Parmak dip eklemleri</i>	<i>Flexiyon</i>	<i>.Transvers hareket ekseninde sagital düzlemde dip eklemlerin kapanmasıdır.</i>	<i>El parmakları dip eklemlerinde flexiyon yapılır.</i>	<i>*M.flexor digitorum superficialis *M.flexor digitorum profundus *M.lumbricales *M.flexor digiti minimi</i>	<i>*M.interossei dorsales *M.opponens digiti minimi *M.abductor digiti minimi</i>
<i>Parmak distal ve orta eklemleri</i>	<i>Flexiyon</i>	<i>Transvers hareket ekseninde distal ve orta eklemlerin kapanmasıdır.</i>	<i>Parmakların orta ve distal bölümleri bükülür.</i>	<i>*M.flexor digitorum superficialis *M.flexor digitorum profundus</i>	
<i>Parmak dip eklemleri</i>	<i>Extensiyon</i>	<i>Transvers hareket ekseninde sagital düzlemde dip eklemlerin kapanmasıdır.</i>	<i>Parmakların distal bölümleri bükülür.El bileği dip eklemlerine , ve işaret ve serçe parmaklara extensiyon yaptırır.</i>	<i>*M.extensor digitorum communis *M.extensor indicis *M.extensor digiti minimi</i>	<i>*M.lumbricales *M.interossei palmares ve dorsales *M.abductor digiti minimi</i>
<i>Parmak dip eklemleri</i>	<i>II -IV ve V. parmaklarda Abduksiyon</i>	<i>Sagital hareket ekseninde frontal düzlemde parmakların açılmasıdır.</i>	<i>II-IV ve V. parmaklara abduksiyon yaptırır.</i>	<i>*M.interossei dorsales *M.abductor digiti minimi</i>	<i>*M.lumbricales</i>
<i>Parmak dip eklemleri</i>	<i>II -IV ve V. parmaklarda Adduksiyon</i>	<i>Sagital hareket ekseninde frontal düzlemde parmakların kapanmasıvebir birine yaklaşması.</i>	<i>II-IV ve V. parmaklı yaklaşırlar.</i>	<i>*M.interossei palmares *M.opponens digiti minimi</i>	<i>*M.lumbricales</i>

IV.2.5.Baş Parmak Eklemleri Kassal Hareket Analizi

Çizelge IV.5.Baş Parmak eklemleri kassal hareket analizi(Özdemir ve Özdemir, 1998)

Eklemin Adı	Ekleimde gözlenen hareket	Ekleimde gözlenen hareketin tanımı	Ekleimde gözlenen hareketin fonksiyonu	Ekleimde gözlenen hareketi yapan kaslar	Ekleimde gözlenen harekete yardımcı kaslar
Baş parmak eklemi	Flexiyon	Başparmağın el ayasına doğru götürülmesidir.	Baş parmak dip ve distal bölümüne flexiyon yaptırırlar..	*M.flexor pollicis longus ve brevis	*M.abductor pollicis brevis *M.opponens pollicis *M.adductor pollicis
Baş parmak eklemi	Extensiyon	Başparmağın el ayasından uzaklaştırılması..	Baş parmak dip ve distal bölümleri el ayasından uzaklaştırılır,açılır	*M. extensor pollicis longus ve brevis	*M.Abductor pollicis longus ve brevis
Parmak dip eklemleri	Abduksiyon	Baş parmak işaret parmağından uzaklaştırılır.		*M.abductorpollicis longus ve brevis	*M.extensor pollicis brevis *M.flexor pollicis brevis
Parmak dip eklemleri	Adduksiyon	Baş parmak işaret parmağınıayakınlaştırır.	Başparmak işaret parmağına yaklaştırılır..	*M.adduktor pollicis *M.extensor pollicis longus	*M.flexor pollicis longus
Baş parmak ve serçe parmağı	Opposion	Baş parmak ve serçe parmak uçlarının birbirine değdirilmesidir..	Başparmak ve serçe parmak uçları birbirine yaklaştırılır.	*M.opponens pollicis *M.flexor pollicis longus ve brevis *M.adductor pollicis *M.opponens digiti minimi *M.flexor digiti minimi *M.extensor digiti minimi	*M.flexor pollicis longus

El Bileği Ekleminde Yapılan Hareketler

- Flexion(50-60 derece)/Ekstensiyon(35-60 derece)
- Ulnar Deviasyon(20-30 derece)/Radial Deviasyon (25-40 derece)

A-Parmak Eklemlerinde Yapılan Hareketler

- Flexion(90-100-90 derece)

- Extension (Dip eklemler 30-45, distal eklemler 10 derece)
- Abduksiyon(30 derece)
- Adduksiyon(30 derece)

B-Baş parmak Ekleminde Yapılan Hareketler

- Flexion(20-25 derece)
- Extension(45-60 derece)
- Abduksiyon (60-80 derece)
- Adduksiyon (20-30 derece)

C-Başparmağın ve serçe parmağın Opposition hareketi

Klavyecilerde özellikle bilek ve parmak extensorları, lumbrikaller ve sağ elin interosseilerinin çalıştığı bilinmektedir. Oktavların çalınmasında bilekte kuvvetli pronasyon ve supinasyon gereklidir. Bir oktav yaklaşık 18 cm.'lik karış uzunluğu gerektirdiğinden parmakların maksimum abduksiyonu gerekmektedir.

Piyanistlerde extensör kasları sıkça overuse yaralanmalarına maruz kalmaktadır. Tuşa devamlı basarken, extensorlar el bileğini stabil hale getirme durumundadırlar, ve ardından parmakları kaldırmak için konsantrik olarak kasılmaktadırlar. 4.extensör digitorum ve digiti minimi genel olarak gergin konuma sahiptirler. Eller tuşenin merkezinden kalkarken 4 . ve 5. parmaklar abduksiyon konumunu alır ve tuşa o zaman basarlar. Parmakların flexiyon gücü ekstensiyon konumundan iki kat daha fazladır. Sağ el 4. ve 5. parmağın extensör kasları bundan ötürü extensör digiti minimi ve extensör digitorum gibi kaslar sıkça overuse yaralanmasıyla karşı karşıya kalabilmektedir (Avcı, 1997).

V.TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen verilerin istatistiksel çözümlmelerine yönelik olarak bulguların yorumu yer almaktadır.

Deney grubunun kuvvet sağ ve kuvvet sol değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçlarına ilişkin $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,01$).

Araştırmamızda deney grubunun kuvvet değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçlarına ilişkin $p<0,01$ önem düzeyinde anlamlı farklılık görülmesi, piyano çalmada etkin bedensel yapılara yönelik kondisyon antrenmanı sonucu kuvvet gelişiminin sağlanabileceğini göstermektedir. Piyano çalma sırasında sergilenen performans süresince piyano tuşesine uygulanan eşit ve dengeli kuvvetin süreyle orantılı kullanımı üst düzey performansı olumlu etkileyeceğinden kuvvete ilişkin çalışmanın, parmakların eşit güç uygulaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bulgular konuyla ilgili diğer literatür tarafından desteklenir niteliktedir (Akgün, 1986; Zorba,1999).

Bir yapıtın seslendirilmesi sırasında piyanist aynı anda pek çok notayı takip edip çalarken, aynı zamanda müzikal olarak yapıtın dinamiklerini ve gürlük işaretlerini de yerine getirmek için bu notalara belli bir baskı uygulamak zorundadır. Bir piyano tuşundan ses çıkarabilmek için tuşa asgari 100-150 gr. arasındaki baskı uygulanmalıdır. Aksi takdirde ses oluşmaz. Yapıtın içinde geçen “Forte” (kuvvetli) ibaresi için bu dinamiğin yerine getirilmesinde ise tuşa 400-500 gr.arası baskı uygulanmaktadır.

Örnek olarak Beethoven op.28 Re majör 15.sonatı (toplam 24 sayfa), toplam 869 ölçü olup, her ölçüde ortalama 10-12 arası nota bulunmakta ve toplamda 9800 adet nota eserde yer almaktadır. Çeşitli gürlük terimlerinin kullanıldığı düşünüldüğünde ortalama tuş basıncı 300 gr. olur ve genellenirse $9800 \cdot 300 = 2.940.000 = 2.9$ ton ağırlığa ulaşılır. Bir yapıtı seslendirirken fiziki güç te harcayan piyanist için kondisyonun önemi ortadadır (Avcı, 1997).

Genç (2002) “Müzisyen olanlarda ve olmayanlarda el fonksiyonlarının değerlendirilmesi” adlı çalışmasında iki grup arasında kuvvete yönelik olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiş, bu farklılığın çalgıya adaptasyondan kaynaklandığını belirtmiştir.

Wolf (at al. 1993) tarafından yapılan parmakların tuşa vuruş sırasındaki eklem ve tendon güçlerinin bilgisayar ortamında değerlendirildiği çalışmada dijital piyano ve iki kamera kullanılarak çalışılmış, piyanistlerin diğer çalgı branşlarına göre tuşlara daha yüksek ses ve güçle vurdukları tespit edilmiştir. Gereğinden fazla güçle parmak pozisyonlarını gereksiz yüksek tendon ve eklem gücünde kullanmanın ise çalgı çalmada sakatlanmayı getiren bir durum olduğu sonucuna varılmıştır.

Yine Bejani (at al. 1996) tarafından müzisyenlerin el ve omuz kas güçlerinin ölçüldüğü çalışmada yaylı çalgı çalanlarda kavrama ve parmak ucu ile tutmada kuvvet açısından keman, piyano ve arp çalanlar hariç flexor kas hacmi simetrik bulunmuştur.

I.W.Penn (at al. 1999) tarafından piyano eğitiminin el kaslarında yapısal uyuma neden olabilirliliğine ilişkin araştırmada, piyanistler ve sedanterler arasındaki ölçümlerde, piyanistlerin sedanterlere göre daha geç yoruldukları ve piyano eğitiminin kasların daha uzun süre dayanmasını sağladığı için dayanıklılık bir anlamda “ kuvvette devamlılık” eğitimi olarak sınıflandırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kontrol grubu sağ ve sol kuvvet değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kontrol grubu pre test –post test ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaması deney grubunda uygulanan teknik antrenmana yönelik egzersiz programının deney grubundaki etkililiğini ortaya koymaktadır. Nitekim Kale (1983) ve Fox (et al. 1999), sistemli şekilde yapılan egzersizlerle kullanılan kasların kuvvet ve dayanıklılığının, (çalgısal performans için gerekli olan kuvvette devamlılığın) ve kuvvette devamlılığın organizmanın genel dirençlilik özelliğinin artırılmasının mümkün olduğunu belirtmektedirler.

Deney grubu sağ ve sol el bileğine ilişkin flexiyon değişkeni pre test- post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Araştırma, esnekliğe ilişkin özellikle germe ve ısınma egzersizleriyle bu motorik özelliğin arttırılabileceği yönündeki literatür bilgi ve bulgularıyla tutarlılık sergilemektedir (Akgün, 1986; Corbin and Lindsey,1997 ;Ozalin, 1971 ; Fox, 1999).

Chung (at al. 1992), piyanistlerde bilek hareket analizi için flexiyon, extensiyon ve radioulnar harekete izin veren biaksiyal elektrogoniometre kullanarak yaptığı ölçümlerde piyanistlerin günlük yaşam aktivitelerinde gerekenden daha fazla hareketi piyano çalarken yaptıklarını tespit etmişlerdir.

Yine Mc Ardle (et al. 1986), vücut esnekliğinin kişinin aktivitesine göre değişebildiğini ve egzersiz ve antrenmanlarla vücut esnekliğinde belirgin artış olduğunu belirtmektedir.

Yağışan (2002), fiziksel motorik özelliklerin geliştirilmesinde egzersizin keman çalmaya olan etkilerini araştırdığı çalışmasında benzer bulgulardan söz etmektedir.

Çolak (2004) “Bilgisayar kullanıcılarının sağ üst extremitte antropometrik ölçümlerinin ve kas kuvvetlerinin kontrol grubu ile karşılaştırılması” adlı araştırmasında kas gruplarının kuvvet değerlendirmesinde el bileğinin flexiyon, extensiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon da bilgisayar kullanıcılarında artış olduğunu saptamıştır. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmada tüm el bileği hareketlerine katılan kaslarda kuvvet artışı saptanmıştır. Literatürde belirtilen ön kol statik aktivitesinin flexor ve extensor kas koaktivasyonu ile sonuçlanacağı bulgusu piyanistlerdeki parmak ucu-tuşa vurma güç artışını da bir anlamda açıklamaktadır.

Kontrol grubu sağ ve sol el bileğine ilişkin flexiyon değişkeninde pre test –post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kontrol grubunda fark gözlenmemesi bu grubun esnekliğe yönelik çalışmalarda bulunmamasıyla açıklanabilir. Fiziksel aktivite yetersizliği esnek olmamanın en büyük nedenidir. Hareketsiz kişilerin hareketli olanlara göre daha esnek oldukları bilinmektedir. Sürekli aynı konumda kalma kas dokusunun kısılmasına ve sertleşmesine neden olmaktadır.

Bu yüzden sürekli aynı pozisyonda iş gören kişilerin kaslarını ve eklemlerini farklı biçimlerde germeleri ve hareket ettirmeleri gerekmektedir (Özer, 2001).

Deney grubu sağ ve sol el bileğine ilişkin extansiyon değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Kontrol grubu sağ ve sol el bileğine ilişkin extansiyon değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu durum kontrol grubunun mevcut olan esneklik özellikleriyle çalışmalarına devam etmesi ve esnekliğe yönelik herhangi bir çalışma yapılmasından kaynaklanmış olabilir.

Deney grubu sağ ve sol el bileğine ilişkin radial deviasyon değişkeninde pre test- post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Kontrol grubunun radial sağ ve radial sol değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney grubu sağ el bileğine ilişkin ulnar deviasyon değişkeninde pre test- post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0,01$), sol el bileğine ilişkin ulnar deviasyon değişkeninde pre test- post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Kontrol grubu sağ ve sol el bileğine ilişkin Ulnar Deviasyon değişkeninde kontrol grubu pre test-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Araştırmamız, esnekliğe ilişkin özellikle germe ve ısınma egzersizleriyle bu motorik özelliğin arttırılabileceği yönündeki literatür bilgi ve bulgularıyla tutarlılık sergilemektedir (Akgün, 1986; Corbin and Lindsey, 1997; Ozalin, 1971 ; Fox, 1999).

Klöppel (2000), müzisyenlerin parmak açılabilirlikleri üzerinde germe egzersizlerinin etkisi adlı çalışmasında 2-3, 3-4 ve 4-5. parmaklara ilişkin parmak germe egzersizleriyle parmaklardaki açılma derecesini ölçmüş, ölçümlerde her iki elin 2. -3.,3.-4. ,4.-5., parmak

uçlarındaki mesafeler ölçülmüş ve 4. ve 5. parmaklarda mesafelerde açılma tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda esnekliğe yönelik egzersizlerin pozitif etkileri olduğu ortaya konmuştur. İlgili literatürdeki çalışmalar araştırmanın extensiyona ilişkin deney grubunda gözlenen farklılığını destekler niteliktedir. Larson (at al.1993) tarafından eklem mobilitesi ve çalma bağlantılı semptomlar hakkında 660 müzisyenle yapılan çalışmada flüt, keman ve piyano çalanlarda % 5 oranında bilek hiper mobilitesi tespit edilmiştir. Eklem hiper mobilitesinin avataj ve dezavantaj olarak kabul edildiği bilinmektedir. Örneğin Paganini'nin ustalığının sol el eklemlerinin laksitesinden ve hiper mobiliteden kaynaklandığı söylenmektedir (Avcı,1997).

Avcı (1997) tarafından yapılan "müzisyenlerde görülen kas-iskelet sistemi sorunları " adlı çalışmada konservatuar lise piyano öğrencilerinin sol ulnar deviasyonunun normal lise öğrencilerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Hareketleri eklemlerin izin verdiği oranda büyük bir genlikte/açıda ve değişik yönlere uygulayabilme yetisi (Bompa, 1998; Zorba, 1999) olarak tanımlanan esneklik yalnızca spor branşlarında başarı için değil, aynı zamanda sakatlıklardan korunmak içinde olması gereken önemli bir özelliktir. Literatür bulgularına bakıldığında ise egzersizin esneklik üzerindeki olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Buradan hareketle araştırmada uygulanan esnekliğe yönelik çalışmaların deney grubunda olumlu değişimler olarak ortaya çıktığı bulgusuna araştırma sonuçlarında ulaşılmıştır. Bu sonucun elde edilmesinde kontrol grubunun günlük yaşam aktiviteleri ve piyano çalma dışında esnekliğe yönelik çalışma yapmaması etkili olmuş olabilir. Dolayısıyla mevcut esneklik bulgularıyla çalışmaya devam eden kontrol grubu pre test-post test sonuçları arasında fark görülmemesinin nedeni esnekliğe yönelik çalışma yapılmaması olarak ifade edilebilir.

Piyanistlerin piyano çalma esnasında ellerini ulnar deviasyona götürme eğiliminde oldukları bilinmektedir. Yüksek sesle çalmak veya tuşlara daha güçlü basmak gerektiğinde bilek nötral veya hafif ulnar deviasyonda durmaktadır (Nagai, 1992). Arpej çalma esnasında ise gündelik yaşam aktivitelerine oranla daha fazla radioulnar deviasyon gerekmektedir. Ulnar deviasyonda sağ bilekte sola göre fazla hareket vardır. Bu durum piyanistlerde overuse sendromu oluşmasını açıklayabilmektedir. Bejani (at al. 1980), piyanistlerde en uygun el pozisyonunu belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada ellerin düz, parmakların extansiyonda,

parmakların yuvarlak ve bileğin flexiyonda, parmak orta eklemlerinde hafif derecede flexiyon ve bilekte hafif ulnar deviasyon konumunun en uygun pozisyonu oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Deney grubunun el karış sağ ve el karış sol değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Kontrol grubunun el karış sağ ve el karış sol değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu durum kontrol grubunun mevcut olan esneklik özellikleriyle çalışmalarına devam etmesi ve esnekliğe yönelik herhangi bir çalışma yapılmamasından kay-naklanmış olabilir. Yapılan teknik antrenmana yönelik çalışmalar içinde esnekliğe ilişkin yer alan hareketlerin el karış uzunluğunda deney grubunda farklılığa neden olduğu görülmektedir. El karış uzunluğu mesafesinde görülen artış arpej ve gam tekniğine yönelik olarak olumlu katkılarda bulunacağından, bir anlamda çalgısal performansa yönelik olarak parmak çabukluğunu da etkilediği söylenebilir. Oktavların çalınmasında bilekte kuvvetli pronasyon /supinasyon gerekmektedir. Bir oktav (sekiz piyano tuşu mesafesi-sekiz seslik aralık) maximum 18 cm lik karış ve maximum abduksiyon gerektirdiğine göre (Avcı, 1997), el karış uzunluğuna ilişkin ölçümlerdeki artış, yapılan esneklik çalışmalarının olumlu sonucu olarak yorumlanabilir.

Deney grubu sağ işitsel reaksiyon değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0,01$), sol işitsel reaksiyon değişkenine ilişkin pre-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kontrol grubu sağ işitsel ve sol işitsel reaksiyon değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney grubu sağ görsel reaksiyon değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0,05$), sol görsel reaksiyon değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kontrol grubu görsel sağ ve görsel sol reaksiyon değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Eroğlu (2002) ve Sevim (1995), yapılacak olan belli egzersizlerle reaksiyon zamanını belli bir değerin altına düşürerek gelişme sağlanabileceğini belirtmektedirler.

Yağışan (2002), fiziksel motorik özelliklerin geliştirilmesinde egzersizin keman çalmaya olan etkilerini araştırdığı çalışmada benzer bulgulardan, görsel sağ ve işitsel sağ değişkenine ilişkin anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmektedir. Eller ve beyin arasında her an bir geri bildirim vardır. Bu geri bildirim sayesinde beyin performansı ve el becerisi yakından birleşmişlerdir. El becerilerinin gelişimi geniş şekilde beyin bölgelerine yayılan yeni devrelerin kurulmasıyla sonuçlanır. Bu bölgeler daha fazla beyin bölgesiyle yaygın çift yönlü iletişimlere bağlanırlar. Her iki yarıküredeki bu bölgeler görme, dokunma ve şekillendirme ile ilgili beyin bölgelerine bağlanırlar. Parmak ve hareket el kası becerilerinin geliştirilmesi, ile beyin gücü desteklenmiş olur (Restak, 2004). Beynin sağ ve sol yarıkürelerinin farklı işlediği bilinmektedir. İşitmede sağ kulak daha baskındır, çünkü işitsel sinyalleri beynin konuşma merkezine sol kulaktan daha hızlı ulaşır. Sağ kulaktan çıkan sinirsel sinyaller doğrudan beynin sol yarıkürsünde konuşma merkezlerinin olduğu yere gider. Oysa sol kulaktan çıkan sinyaller konuşma merkezlerinin bulunmadığı beynin sağ yarımkürsine gittikten sonra geri dönüp tekrar sol yarımkürseye gider. Sonuçta tepki milisaniyelerle ölçülecek kadar gecikir ve ufak da olsa dikkat ve ses üretimi kaybına neden olur (Campbell, 2002). Literatürdeki bu bilgiden yola çıkarak sağ işitsel reaksiyona ilişkin farklılığın oluşması açıklanabilmektedir. Görsel sistemde ise beynin korteks hücrelerinin renge, hareketin yönüne ve derinliğine cevap vermesi (Gardner, 2004) görsel reaksiyona ilişkin görülen farklılıkla örtüşmektedir. Özel ve Köksal (1994), öğrenci ve profesyonel müzisyenler üzerinde yaptıkları el değerlendirmesi çalışmada, bütün müzisyenlerin sağ ellerinin dominant olduğunu, buna rağmen her iki ele ait güçlerinin birbirine çok yakın olduğunu tespit etmişlerdir.

Reaksiyon zamanını dikkat, konsantrasyon, ısınma gibi faktörlerin pozitif etkilediği, rahatsız edici çevre koşullarının(gürültü v.s.) negatif etkilediği literatür de belirtilmektedir (Dündar, 2000). Bireyi harekete geçirecek olan uyaranlar görsel, işitsel, dokunsal, kinestetik olabilir. Örneğin solo veya toplu çalmada bu uyarılardan görsel, işitsel

hatta yorum bazında kinestetik olanların müzisyen için etkili olduğu söylenebilir (Yağışan, 2002).

Deney grubunun KAH, sistol ve diastol değişkeninde pre test-post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kontrol grubu KAH, sistol, diastol değişkenine ilişkin pre test – post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Yapılan teknik antrenmanın genel fiziksel özelliklere yönelik olmaması bölgesel çalışmaya yönelik olması nedeniyle kalp atım hızı ve sistolik ve diastolik basınçlarda farklılık görülmemiş olabilir.

Deney ve kontrol grubunun KAH, sistol ve diastol değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmaması uygulanan egzersiz programının genel dayanıklılığa değil, özel/piyano çalmada etkin bedensel yapılara ilişkin olmasından kaynaklanabilir.

Deney grubunun çalgısal performansa yönelik parmak çabukluğu değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).

Kontrol grubunun çalgısal performansa yönelik parmak çabukluğu değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney ve kontrol grubunun çalgısal test parmak çabukluğu değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında $p<0,05$ düzeyinde kontrol grubunda, $p<0,01$ düzeyinde ise deney grubunda anlamlı farklılık görülmüştür. Her iki grupta da parmak çabukluğuna ilişkin anlamlı farklılık görülmesi, post test ölçümlerinin yıl sonu sınavları ile aynı zamanda yapılması nedeniyle kontrol grubundaki öğrencilerinde sıkı bir şekilde etütlerine çalışmalarından kaynaklanmış olabilir. Ancak bu farklılık deney grubunda $p<0,01$ oranında olduğundan, deney grubunun lehine olduğu saptanmıştır. Çalgıda çabukluğun bir anlamda esneklikle ilişkili olduğu hatırlanacak olursa, esnekliğe yönelik bulunan anlamlı farklılıkların çalgısal performansa yönelik parmak çabukluğu değişkenini de olumlu etkilediği söylenebilir.

Parmak çabukluğuna yönelik olarak deney grubu sonuçlarında görölen anlamlı farklılık uygulanan egzersiz programının piyano çalma tekniğini olumlu yönde etkileyerek gam ve arpej çalma hızına olumlu katkıda bulunmasından kaynaklanabilir. Yağışan (2002)'ın “Keman çalma performansında temel motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik çalışmasında uygulanan egzersiz programıyla parmak ajelitesinin geliştiği yönünde bulgular elde etmiştir. Fahrer (1981) parmaklar arasındaki bağımsız hareketleri anatomik olarak incelemiş, Scieber (1991) ise nörofizyolojik açıdan parmak hareketlerini incelemiş ve parmağın güç iletimi ile istemli emirler arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Literatür bulgularıyla paralel olarak deney ve kontrol grubu arasındaki bu farkın teknik çalışmanın koordinasyona yansması şeklinde ortaya çıktığı söylenebilir.

VI. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

VI.1.Sonuçlar

- Deneş grubu sağ ve sol el kuvvet değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).
- Deneş grubu sağ ve sol el bileği flexiyon değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).
- Deneş grubu sağ ve sol el bileği extansiyon değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).
- Deneş grubu sağ ve sol el bileği radial deviasyon değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).
- Deneş grubu sağ el bileği ulnar deviasyon değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).
- Deneş grubu sol el bileği ulnar deviasyon değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).
- Deneş grubu sağ işitsel reaksiyon değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).
- Deneş grubu el karış sağ ve sol değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).
- Deneş grubu parmak çabukluğu değişkenine ilişkin pre test-post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$).
- Kontrol grubu çalgısal performansa yönelik parmak çabukluğu değişkenine ilişkin pre test- post test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

VI.2.Öneriler

Çalışmamızda, piyano çalmada etkin bedensel yapılaraya yönelik koordinatif ve kondisyonel antrenmanların etkileri araştırılmıştır. Bulgulardan yola çıkarak şu önerilerde bulunulabilir:

- Çalgısal performansa yönelik olarak, performansın arttırılması için müzik bölümlerinde bireyin motorik yetilerinin, genel ve özel kondisyon ve koordinasyon

çalışmaları ve antrenman planı çerçevesinde geliştirilmesi için multidisipliner bir yaklaşımla bu konuda deneyimli antrenörlere eğitim kurumlarında yer verilmelidir.

- Çalgısal müzik ile uğraşan, özellikle bu alanda eğitim gören bireylerin temel anatomi, fizyoloji ve hareket sistemi ile ilgili kavramlardan haberdar olmaları, müzik performanslarını olumlu etkileyeceğinden bu kurumlarda adı geçen alanlarla ilgili derslere eğitim-öğretim programlarında yer verilmelidir.
- Çalgı çalarken uzun saatler ve tekrarlı hareketlerle çalışan müzisyenler sakatlık riskine açık olduklarından çalgılarına yönelik etkin bedensel yapılara ilişkin ergonomi kavramı hakkında bilgilendirilmelidirler. Fiziksel uygunluk açısından çalışmalardan önce genel ve çalgıya yönelik etkin bedensel yapılara ilişkin özel egzersiz programları uygulanmalıdır.
- Müzisyenlerde çalgı değişikliği, yanlış teknikle çalma, duruş bozuklukları, bedensel ve zihinsel bütünlüğün sağlanamaması gibi nedenlerle sıklıkla sakatlanmalar meydana gelmektedir. Birçok müzisyen, doğru teşhis ve tedaviye ulaşmaktaki zorluklardan dolayı, enstrümana ara vermek veya kariyerlerini yarıda bırakmak zorunda kalmaktadır. İki farklı disiplin arası iletişimi arttırarak, böylece egzersiz sayesinde sakatlanmaları önleyici yöntemler konusunda çalgı dersini veren öğretim elemanları bilgilendirilmelidir.
- Çalgısal performansta artış sağlamak için, antrenman programının performans-birey çalışma alışkanlıkları arasındaki ilişkiye önemi de göz önüne alındığında, müzisyen için günlük çalışmaların birim antrenman programı şeklinde düzenlenmesi, müzisyenlerin bireysel farklılıklarının ve çalgılarının gerektirdiği motorsal yetilere göre, bir sporcu gibi performans için hazırlanan antrenman planlaması ile çalgılarına çalışmaları önerilebilir.
- Düzenli olarak uygulanan teknik hazırlık antrenmanı ile piyano çalma tekniğine ilişkin hareket becerilerinin doğru öğrenilmesi ve kalıcı hale getirilmesi sağlanabilir.
- Sınav dönemlerinde “müsabaka koşulları” altında yapılacak olan teknik uygulama antrenmanı ile, piyano çalmada süratin ve hareketlerdeki doğruluğun arttırılması mümkün kılınabilir.
- Düzenli uygulanacak antrenman programı, sürekli yenilenen hareket belleği, ve müzisyenin çaldığı yapıtın gereklerine yönelik tekniğin yerleşmesi ve kalıcı hale gelmesi sağlanabilir.

- Teknik çalışmaların piyanosuz masa üzerinde yapılması, her parmağı tek tek çalıştıran egzersizlerin uygulanması bir anlamda mental (zihinsel antrenman) antrenman olarak da ifade edilebileceğinden bu tür çalışmalar yadsınmamalıdır.

Bir esere çalgı olmadan zihinsel antrenman yoluyla hazırlanmanın büyük yarar sağladığı göz önüne alındığında, yapılacak zihinsel antrenman ile performans sırasında çalışılacak olan kas gruplarının ön hazırlığının beyinde oluşması sağlanacaktır (Tubiana,1995). Beynin sağ yarı küresi melodiyi ve melodinin duygusal karakterini algılamada etkilidir. Sol yarı küre ise müziğin anlamından sorumludur. Sol yarı küre ritmi, aralıkları algılar ve böylece çalan parça tanınabilir. Müzik daha çok sağ yarıküre ile yorumlanmaktadır. Beyinsel öngörü ile bir şeyi görselleştirme/imeleme ile yapılacak olana hazırlık sağlanır (Şen, 1999). Buradan hareketle, müzisyenin imeleme becerileri tıpkı sporcunun mental(zihinsel) antrenmanını yönlendirdiği gibi, piyanistinde çalışma programını beyinsel öngörü ile yönlendirmesi için zihinsel antrenman yapması performans artışı için olumlu bir etken olarak önerilebilir.

- Motorsal alışkanlığın gerçekleşmesi ve sağlamlaştırılması doğru olarak öğrenilen hareketlerin çok tekrarlanması sayesinde alışkanlık haline geleceğinden, tekrara önem verilmelidir.
- Genel anlamda koordinatif yetilerin gelişmesi için çalgısal performansa yönelik olarak şu çalışmaların yapılması önerilebilir;
- Piyanistin kendi kendine analiz yapmasına olanak sağlayarak tekniğin basamaklanması ve detayları hakkında sözlü kontrole geçilmelidir.
- Hareketlerin akıcılık içinde yapılıyor olabilmesi için ilk zamanlar bunların yavaş tempoda yapılması istenebilir.
- Hareketlerin kalitesini artırmak amacıyla, belli hareketlerin peş peşe tekrarlarının periyodik olarak yapılması önerilebilir.
- Öncelikli hareket sırasının teknik hazırlık seviyelerine uygun alıştırmaların bulunup toparlanması ve kolaydan zora doğru sıralanıp kullanılmasına yönelik ritmik çalışmalar yapılabilir.
- Motorsal verimin kazanılabilmesi için hareket kombinasyonlarının çalma aralarının mutlaka dinlenmelerle sıralanması önerilebilir.

- Omuz problemlerinin önlenmesine yönelik olarak çalışmaya başlamadan önce sandalye ayarlanmalıdır.
- Gam çalarken başparmağın diğer parmaklar altında kalmamasına dikkat edilmeli, başparmak geçitlerinde ön kolun pronasyon ve supinasyonundan faydalanılma yolu tercih edilmelidir.
- Çalma esnasında tuşa yapıtın gerektirdiği kadar basınç uygulamalı, gereksiz efor harcamaktan kaçınılmalıdır.
- Çalarken parmaklar arasındaki uzunluk farklılıkları elin ileri geri veya aşağı yukarı hareketi ile engellenebilir. Bileğin hafif içe dönük konuma getirilmesiyle 4. ve 5. parmakların eşitlenmeye çalışılmalıdır.
- Müzisyenlerin üst düzey performansa ulaşmasında etkili olan faktörler;
 1. Fiziksel Uygunluk:Esneklik, dayanıklılık, kas gücü, kuvvet gelişimi v.s.
 2. Müzisyenlerin çalışma programının antrenman periyotlarına bölünmesi ve uygun yüklenmelerin birim antrenman içeriğinden yola çıkılarak düzenlenmesi (Isınma-çalma-soğuma)
 3. Çalgıyı destekleyici aparat ve ekipmana önem verilmesi.
 4. Bireysel çalışmaya yönelik bireysel antrenman ve performans programlarının antrenmanın özelleşme ilkesinden yola çıkılarak hazırlanması kişiye ve enstrümana özel yüklenmeler yapılması
 5. Etkili bir performans için zihinsel konsantrasyon ve rahatlamanın sağlanması için mental antrenman düzenlenmesi
 6. Yeterli uyku ve düzenli beslenme
 7. Performans kaygısını azaltıcı ve stresi kontrol altına alacak metodlar kullanma (Yoga, Feldenkreis, Alexander tekniği v.s.) gibi sıralanan tüm bu faktörlere çalgıda istenen performansın sağlanması için önem kazanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Açıkada, C, Ergen E., (1990). Bilim ve Spor .Tek ofset: Ankara
- Açın, C., (1999).Tuşlu sazlar tarihçesi ve tanıtımı /Piyano yapım ve bakımı. Emek basımevi. İstanbul
- Akbulut, E.,(Ekim,2000). Çalgı eğitiminde davranışlarının organizasyonu.Eğitim Araştırmaları Dergisi. Sayı 2 Anı yayıncılık san.tic.ltd.şti. Koza ofset.s.1-4 Ankara
- Akı,E., (1997). Müzisyenlerde üst extremite ve gövde değerlendirmesi, Hacettepe Üniv.Sağlık Bilimleri Enst. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Ankara
- Akgöl, C. (2005). Müzisyenlerde kas iskelet sistemi için koruyucu egzersizler. I.Müzisyen Sağlığı Günleri. Bildiri Metni.11-12 Mart .İstanbul
- Aktaş, G.(1999).Temel Dans Eğitimi .İzmir :Ege Üniversitesi Basımevi
- Angelakopoulos, G.T., Bennet, S., Tsorbalzoulths H., Grolinos, G. (2005). Postural stability and hand preference as constrain on one handed catching performance in children. *Journal of motor behavior*, vol. 37 issue 5, p,377.
- Avcı, Ş.(1997). Müzisyenlerde görülen kas iskelet sistemi sorunları.Trakya
- Aydos, L. (1991).Fiziksel Uygunluk, Gazi Eğitim Fak.Dergisi.Cilt: 7, sayı:1, s.157-163 Ankara
- Aytaç, A. (1999). G.Ü.G.E.F.Müzik Eğitimi Bölümünde Öğrencilerin Piyano Eğitimine Geç Yaşta Başlamalarından Dolayı Karşılaştıkları Psikolojik ve Teknik Problemler ile ÇözümYolları. Gazi Ün.Fen Bil.Enst. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi).Ankara
- Bejani, F J. (1993). Performing artists occupational disorders in rehabilitation medicine. J.B. Lippincott company p:1165-1190.
- Bejani, F J., Gross, Ms., Brown, P. (1984). Occupational hand disorders in musicians. *Journal of Hand Surgery*. Am , 9:25
- Bejani, F J., Xu, N., Parnianpour, M.,Pavlidis, L. (1990). Optimizing kinematics and kinetics of piano performance. *Journal of biomechanics*. 23: 730
- Beuchamp, R.,(1997). Curved fingers and tension. Classical piano magazine. March-April. Erişim:[www.musicianhealth.org.]
- Bompa, T.D. (1998).Antrenman Kuramı ve Yöntemi. (çev. İlknur Keskin, Burcu Taner). Bağırhan Yayinevi. Ankara
- Bompa, T.D.(2003). Antrenman Kuramı ve Yöntemi Dönemleme. (çev.İlknur Keskin, Burcu Taner). Bağırhan Yayımevi .Ankara
- Brewer S., (1996), *BODY FACTS* Dorling Kindersley Book London Sy : 42-59

- Brockman, R., Tubiana, R., Chamagne, P. (1992). Anatomic and kinesiologic consideration of posture for instrumental musicians. *Journal of hand therapy*. Scientific. April-June
- Bruno, H. Repp, Saltzman, L.E. (2002). Influences of metrical structure and grouping on the kinematics of rhythmic finger tapping. Unpublished manuscript. February.
Eriřim:[http://www.haskins.yale.edu/HASKINS/MISC/REPP/Rythm_Meter]
- Bruser, M.(2005).The art of practicing.Erişim:[www.artofpracticing.com/pianotec.html.]
- Campbell, D. (2002).Mozart Etkisi.(Çev.Feryal Çubukçu).Kuraldışı yayıncılık İstanbul
- Chan, H.L., Ng. G., YI. (2003). Effect of counterforce forearm bracing on wrist extensör muscles performance.*American journal of physical medicine and rehabilitation*.April:82(4). P.290-295
- Chemegne, P. (1996). Prevention des fonctionels.Chez les musiciens collection. Medicine des arts, Alexitere.p.10
- Chemegne, P. (1998). Education physical preventive for musicians.alexitere.
- Chung, C. Huan. (2004). Fundamentals of piano practice. 2nd.edition. Erişim:[<http://www.pianoeducation.org>.]
- Chung, I., Ryu, J. Ohnishi, N., Rowen, B., Headrich, J. (1992). Wrist motion analysis in pianist.Medical problems of performing artists.7:1-5.
- Conable, C. (1997). What every musician needs to know about the body.
Erişim:[www.bodymap.org]
- Corbin, CB., Linsay, R. (1997). Concept of physical drawn and benchmark pub. Toronto
- Cortot, A., (1980).Cours d'interpretation recueilli et par Jeanne Thierfrry, Slatkine,. Cenevre. (Çev.Bahçeban, E.Ö.,piyanistik tekniğinin şuurlu ilkeleri). Yayımlanmamış bir çeviri.
- Cüceloğlu, D.(1992). İnsan ve Davranışı.Remzi kitabevi.İstanbul
- Çağlar, C.(2005).Müzisyenlerde en çok rastlanan kas-iskelet sistemi problemleri. I.Müzisyen sağlığı günleri.Bildiri Metni. Y.T.Ü.İstanbul
- Çetin, N. (1997). Teknik analizi ve teknik antrenman. Spor bilimi II. Ankara
- Çimen, G. (1994). Salt parmak tekniğinden ağırlık tekniğine geçiş. *Filarmani sanat*. Sayı 131
- Çimen, G. (2003). Çalgı çalmaya bağı fiziksel rahatsızlıklar.Cumhuriyetin 80.yılında müzik sempozyumu.Bildiri Metni . 30-31 ekim .Malatya
- Çolak, S., Bamaç, B., Çolak.E., Bamaç, Y., Özbek. A. (2004).Bilgisayar kullanıcılarının üst extremite antropometrik ölçümlerinin ve kas kuvvetlerinin kontrol grubu ile karşılaştırılması.*Morfoloji dergisi*. Vol. 11-12 . no:1-2 p.31/35

Dennerlein, J, Diao, E., C.D., Mote, Jr., Rempel, D. (1998). Tensions of the flexor digitorum superficialis are higher than a current model predicts. *Journal of biomechanics*. Vol:31 . no:4 .page:295- 301

Demirel, H., Koşar, Ş. (2002). İnsan Anatomisi ve kineziyoloji. Nobel tıp kitapları. Ankara

Dere, F., Yücel, D.B. (1994). Spor eğitimi için fonksiyonel anatomi. Okullar Pazarı kitabevi. Adana

Doğan, A. (1994). Artistik jimnastik yer cimnastiği becerileri. Top-Kar matbaacılık Trabzon

Dündar, U.(2000). Antrenman Teorisi. Bağırğan Yayınevi. Ankara

Ergen, E. (2002).Egzersiz fizyolojisi.Nobel yayın-dağıtım. Ankara

Fahrer, M. (1981). İnterdependent and independent actions of the fingers in.The nad sounders. Pp.339-401. Philadelphia

Feridunoğlu, L. (2004). Müziğe giden yol .İnkılap yayınevi. İstanbul

Feuchtwanger, P. (1998). Exercises for curing playing related disorders in pianists as well as learning a functionally natural behaviour.Erişim: [10.3.2004]

Fink, S. (1992). Mastering piano technique a guide for students, teachers and performers. Amadeus pres. Portland, Oregon

Fox, E.L., Bowers, R. W. (1999). Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri. (Çev:Mesut Cerit) Bağırğan yayınevi. Ankara

Francesco, J. Curveas, V. (2005). An integrative approach to the biomechanical function and neuromuscular control of the fingers. *Journal of biomechanics*. Vol 138/ issue 4. 673-684

Furstner ,M. (2004).A Piano Secret Lies in the palm of his hand. Erişim [www.jazzclass.org.]

Gallahue, D. L. (1982). Understanding motor development in children. John Willey & Sons: New York

Gallahue, D. L., Ozmun, J.C. (1995). Understanding motor development infats children, adolescents, adults. Brown & Benchmark publishers. USA

Genç, A. (2002). Müzisyen olan ve olmayanlarda el fonksiyonlarını karşılaştırılması. *Turkish Journal of phyctherapy*. December .13(3). p.124-128

Ghez, C., Krauker, J. (2005). Hareketin düzenlenmesi.Motor sistemler Erişim:[med.ege.edu.tr/~eubam/KandelDers/kandel_]

Gökbudak, Z. (1997). Piyano eğitiminde temel teknik ve egzersizler üzerine bir çalışma. Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Gökmen, H., Karagül, T., Aşçı, F.H. (1995). Psikomotor gelişim. Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayını. Ankara

Günay, E., Uçan, A. (1975). Doğal Durum. *Filarmonidergisi*. Yıl, 11 Sayı: 108 s.9-11

Güney, M. (1999). Egzersiz fiziolojisi. 2. baskı. Spor kitabevi. Bağırhan yayınevi. Ankara

Güney, M., Cicioğlu İ. (2001). Spor fiziolojisi. Gazi kitabevi. Ankara

Guyton & Hall. (1996). Text book of medical physiology. Tıbbi fizioloji 9.edition. Yüce yayın. İstanbul.

Guiard, Y. (1987) Asymmetric Division of Labor in Human Skilled Bimanual Action: The Kinematic Chain as a Model. *Journal of Motor Behavior*, 19, 486-517

Ghez, C., Krauer, J. (2005). Hareketin düzenlenmesi. Motor sistemler
Erişim: [med.ege.edu.tr/~eubam/KandelDers/kandel_]

Hacıev P. (1996). Temel Müzik Teorisi. Pan Yayıncılık İstanbul

Hochberg, F.H., Haris, S.U., Blatter, T.R. (1990). Occupational hand cramps professional disorders of motor control. Hand injuries in sport and performing arts. Vol 6: pp 4417-428 Philadelphia

Hochberg, F. H., Leffert, R.P. (1983). Hand difficulties among musiciens *Journal of American Medikal Association*. Vol 259 no:14. p:1896-1872.

Erişim: [www.musiccorner.co.uk./productinfo. 4.7.2005]

İkiz, F., Püskülcü, H., Eren, Ş. (1998). İstatistiğe giriş. Barış yayınları fakülteler kitabevi .İzmir

Jameson, T. (2001). Repetitive injuries strain continue to plaque musicians.
Erişim: [www.musicianshealth.com./newwpages.26.7.2005]

Kale, R., Erşen, E. (2003). Beden Eğitimi ve Spor bilimlerine giriş. Nobel yayın dağıtım. Ankara.

Kamacioğlu, F. (2005). Sözlü görüşme. İstanbul

Kaptan, S. (1994). Bilimsel araştırma gözlem ve teknikleri, Tekışık A.Ş. Ankara

Karasar, N. (1994). Bilimsel araştırma yöntemi : Kavramlar, İlkeler, Teknikler. 3A araştırma eğitimi danışmanlık ltd.şti. Ankara

Kaya, Y. (2004). İnsan anatomisi ve kinesiyoloji. Çınar ofset matbaa cilt ambalaj sanayi tic. Ltd. şti. Ankara

Kella, J.J. (2005). Lecture and workshop an performorming arts medicine.
Erişim: [http://www.idrs.org/publications/Dr/Dr/14.1.12.1.2005]

Kiener, H. (1989). Problems D'esthetique et de pedagogie. Musicales Editions L' arche. Nantes.

Kırtıl, A. (1996). Farklı piyano tekniklerinin birleşen ve ayrılan yönleri.

Hacettepe Üniv. Sosyal Bil. Enst. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara

Knapp, B. (1963). Skill in sport. Routledge & Kegan Paul. Londra

Knösche, T., Haueisen, J. Involuntary Motor Activity in Pianists Evoked by Music Perception *Journal of Cognitive Neuroscience*, Volume 13, Number 6, 15 August 2001, pp. 786-792(7) .
Erişim :[www.pubmed.nih.gov. 6.9.2005]

Klöppel, R. (October 2000). Influence of stretching exercises on the fingers musicians. European Congress on performing arts medicine and physiology of music making. Mainz

Kuter, M., Öztürk, F. (1999). Antrenör ve sporcu el kitabı. Bağırhan yayımevi. Ankara.

Küçük,A.(2002).Piyanistik organlar ve eforsuz kullanımları. *G.Ü.GaziEğt. Fak. Dergisi* sayı:3.
Ankara

Larsson, L.G., Baum, J., Mudholkar, G.S., Kolia, D. (1993). Benefit and disadvantages of joint hypermobility among musicians. *The new England Journal of medicine*.329:1079-82

Last, J. (1986). Freedom technique. Oxford University Press. London

Leblebicioğlu, G.(2005)Enstrümantalist müzisyenlerde el sorunları. 1.Müzisyen Sağlığı Günleri. Bildiri Metni.
İstanbul

Mackey, S. (2005).Major Scale Studies For Piano.Erişim:[www.pianoeducation.org]

Magill, K. (2001). Motor Learning concepts and applications. Mc Grow Hill.New York

Mahmut. N. (1997). Kendi kendine piyano öğrenme metodu. Senfoni müzikevi İzmir

Mc Ardle, W.D., Katch, I.R., Victor, I.K. (1986).Exercise physiology. Second edition. New York

Minton ,S.(1999).Koreografi.Ankara:Bağırhan Yayınevi

Mirzeoğlu, N. (2003). Spor Bilimlerine Giriş. Bağırhan Yayınevi. Ankara

Morgan, C. (1991). Psikolojiye giriş. Hacettepe Üniv. Kitabevi. Ankara

Muratlı, S.(1997). Çocuk ve Spor. Bağırhan Yayınevi. Ankara

Muratlı, S., Toroman, F., Çetin, E. (2000). Sportif hareketlerin biyomekanik temelleri. Bağırhan Yayınevi.
Ankara

Nagai, L., Eng, J. (1992). Overuse injuries incurred by musicians. *Physiotherapy. Canada*: 44 (1).(23-30).

- Nesmith, D. (1992). Anatomic and kinesiologic considerations of posture for instrumental musicians. *Journal of Hand therapy*. April- June
- Neuhaus, H. (1968). *L' Art du piano*. Edition van de velde. Bourge
- Orhun, H. (2005). Müzisyenlerde Omurga problemleri ve tedavisi. 1. Müzisyen Sağlığı Günleri. Bildiri Metni. İstanbul
- Ortman, O. (1962). *The physiological mechanics of piano technique*. Vancouver. E. P Dutton Co. Inc New York-Toronto
- Ozolin, N.G. (1971). *Atlehet's training system for competition*. Phyzkultura in sport. Moskow
- Özdemir, E., Özdemir, R. (1998). *Hareket sisteminde özet fonksiyonel anatomi*. Hekimler Yayın Birliği. Ankara
- Özel, Y., Köksal, Y. (1994). Müzisyenlerde el değerlendirmesi. Fیزیoterapistler sempozyumu. Bildiri Metni. İstanbul
- Özer, S., Özer, K. (2004). *Çocuklarda motor gelişim*. Nobel yayın dağıtım. Ankara
- Özer, K. (2001). *Fiziksel Uygunluk*. Nobel Yayın Dağıtım .Ankara
- Pamir, L. (1984). *Çağdaş Piyano Eğitimi*. Beyaz Köşk Yayıncılık. İstanbul
- Peen, I.W., Chung, T.U., Chan, R.C. (1999). *Physiology-orthopedic surgery Medicine and science in sports and exercise*. Vol 31 issue 12 ss:1834-1838. Taiwan
- Pieterse, L., Treolar, M. (2001). *Mentally handicapped children education*. II. Macquarie University. Special education centre. David Fulton publishers. USA
- Portwood, M. (1999). *Developmental dysproxia identification and intervention*. David Fulton Publishers Ltd. Reprinted.
- Poulis, S., Rapanakis, P., Pastra, X., Soames, R.W. (2003). Force velocity relationship of wrist flexors and extensors the influence of small and large handgrips. *İsokinetics and exercise science*. 11(2), p:101-108. Amsterdam. Erişim: [http:// www.iospress.nl/. 26.7.2005]
- Renaud, L. (2000). *Piano technique evolution or revaluation?*. *La Scena Musicale*. Vol 5, No.5. February.
- Repp, B.H. (1998). Perception and production of staccato articulation on the piano. Erişim: [http://www.haskins.yale.edu/haskins/STAFF/repp.html].
- Restak, R. (2004). *Mozart Beyni ve Savaş Pilotu*. Alfa Yayınları. İstanbul

- Say, A. (2001). Müziğin kitabı. Müzik ansiklopedisi yayınları. Ankara
- Sander, G. (1981). On piano playing motion sound and expretion. Schirmer books, New York
- Scheieber, M.H., Hilbbard, L.S. (1993). How somatotopic is the motor cortex hand area. *Science*. 261: 489-492
- Senemoğlu, N. (1998). Gelişim öğrenme ve öğretme Kuramdan uygulamaya. Özgen matbaası. Ankara
- Sevim, Y. (2002).Antrenman Bilgisi.Nobel Yayın Dağıtım. Ankara
- Solomon, E.P. (1997). İnsan anatomisine ve fizyolojisine giriş. Birol Basın-Yayın Dağıtım .İstanbul
- Sönmez, G.T. (2002). Egzersiz ve spor fizyolojisi. Ata ofset. Bolu
- Sözer, V. (1996). Müzik Ansiklopedik Sözlük. Remzi Kitabevi. İstanbul
- Syer,J.(1998).Zihinsel Antrenman. (Çev.Erkan Umur).BağırganYayımevi. Ankara
- Şen, S.(1999). Piyano Tekniğinin Biyomekanik Temeli.Pan Yayıncılık.İstanbul
- Tamer, K. (2000). Sporda fiziksel-fizyolojik performansın değerlendirilmesi Bağırgan Yayımevi , Ankara
- Taşkıran,Y.(2003).Klasik Antrenman Teorisi.Yayıncı Yayınları.İzmit.
- Tubiana, R. (1965). Prevention de la Pathologie des Musicien, Medecine des Arts No 12-13. Paris
- Tufan, S., Özdoğan, C.(1997). Piyano eğitiminin birinci yılında ulaşılan performansın ölçme ve değerlendirilmesi. Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildiri Metni. A.İ.B.Ü.Bolu
- Uyanıkgil,Y.(2005)Sinir sistemimiz.Erişim:[<http://www.med.ege.edu.tr/~ uyanıkgil/sinir>]
- Weineck, J, (2002). Sporda Fonksiyonel Anatomi.(Çev: Uzm.Fzt.Zübeyir Sarı).Güzel sanatlar matbaası. İstanbul
- Wolf, F.G., Keare M.S., Brandt, K.P.,Hillberry, B.M. (1993). An investigation of finger joint and tendon forces in experienced pianists. Medical problems of performing artist, 8, p.84-85
- Yağışan, N. (2002). Müzik öğretmeni yetiştiren kurumlardaki çalgı eğitiminin geliştirilmesine yönelik eğitimciler için farklı bir yaklaşım önerisi. Sanat Eğitimi Sempozyumu. Bildiri Metni. Gazi Üniv.İletişim Fak.Matb.Ankara.
- Yavuzer, H. (1993). Çocuk psikolojisi. Remzi kitabevi, Ankara
- Yeşilyaprak, B. (2004). Gelişme ve öğrenme psikolojisi. Pegem yayıncılık, Ankara

Yıldırım, M. (2001). İnsan Anatomisi. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul

Yıldırım, M. (2003). Hareket (Lokomotor) Sistemi . Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul

Yurdalan, U.,Doğuluer, M., Gürses, N. (1994). Öğrenci ve profesyonel düzeyde müzik icra edenlerde postür değerlendirmeleri. *Fizyoterapi rehabilitasyon dergisi*, cilt 7, sayı 6, Ankara

Zatsiorsky, M., Viladimir, M., Latach, M.L. (1998). Coordinated force production in multifinger tasks/ finger interaction and neural network modeling. *Biologic cybernetic*. Vol. 79 p.139-150

Zorba ,E.(2001). Fiziksel Uygunluk. Gazi Kitabevi. Muğla

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında İzmit'te doğdum. İlk-orta-lise öğrenimimi İzmit'te tamamladım.1989-1990 eğitim-öğretim yılında Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Müzik Eğitimi bölümü yetenek sınavlarını kazandım.1993 yılında mezun oldum.1993-1994 eğitim –öğretim yılında M.E.B.tarafından Kocaeli Anadolu Lisesi ve 28 Haziran İlköğretim okullarına müzik öğretmeni olarak atandım. 1994 ağustos ayında Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Bölümü'nde müzik okutmanı olarak göreve başladım.1995 yılında Kocaeli Üniv. Sosyal Bil. Enst.Eğitim Bilimleri-Eğitim Yönetimi A.B.D. da master programına girdim.1997 yılında mezun oldum.1997 yılında Kocaeli Üniv.Güzel Sanatlar Fak. Müzik Bölümü'nün kuruluşunda görev aldım. Halen aynı fakültenin müzik bölümü müzikoloji ana sanat dalında öğretim görevlisi olarak çalışmakta ve müzikoloji sanat dalı başkanlığı görevini sürdürmekteyim.

EK:

ÇALGISAL PERFORMANSA YÖNELİK PARMAK
ÇABUKLUĞUNUN METRONOM İLE ÖLÇÜLMESİNDE
DENEY GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN ÇALDIKLARI
GAMLARIN VE ARPEJLERİN NOTALARI

Do Major Gam Etudu

Musical score for "Do Major Gam Etudu". The piece is in 3/4 time with a tempo of 60. It consists of two systems of music. The first system has four measures, and the second system has four measures. The score is written for piano with a grand staff (treble and bass clefs). The melody is primarily in the treble clef, while the bass clef provides accompaniment. Fingerings are indicated by numbers 1-5. A first-octave sign (8^{va}) is present above the final measure of the first system. The piece concludes with a final chord in the bass clef.

Do Major Arpej Etudu

Musical score for "Do Major Arpej Etudu". The piece is in 3/4 time. It consists of two systems of music. The first system has four measures, and the second system has four measures. The score is written for piano with a grand staff (treble and bass clefs). The melody is primarily in the treble clef, while the bass clef provides accompaniment. Fingerings are indicated by numbers 1-5. A first-octave sign (8^{va}) is present above the final measure of the first system. The piece concludes with a final chord in the bass clef.

Sol Major Gam Etudu

Musical score for Sol Major Gam Etudu. The piece is in 2/4 time with a tempo of 60. It consists of two systems of piano accompaniment. The first system (measures 1-4) features a treble clef with a key signature of one sharp (F#) and a bass clef. The right hand plays a sequence of eighth-note chords, while the left hand plays a descending eighth-note scale. The second system (measures 5-8) continues the exercise with similar rhythmic patterns and fingering. Fingerings are indicated by numbers 1-5 above or below notes. A dynamic marking of *mf* is present at the start of the second system.

Sol Major Arpej Etudu

Musical score for Sol Major Arpej Etudu. The piece is in 2/4 time and consists of two systems of piano accompaniment. The first system (measures 9-12) features a treble clef with a key signature of one sharp (F#) and a bass clef. The right hand plays a sequence of eighth-note chords, while the left hand plays a descending eighth-note scale. The second system (measures 13-16) continues the exercise with similar rhythmic patterns and fingering. Fingerings are indicated by numbers 1-5 above or below notes. A dynamic marking of *mf* is present at the start of the second system.

Re Major Gam Etudu

Musical score for Re Major Gam Etudu. The score is in 2/4 time and consists of two systems. The first system includes a tempo marking of quarter note = 60. The key signature is one sharp (F#). The score features intricate sixteenth-note patterns in both the treble and bass staves, with various fingering numbers (1-5) and slurs. A first ending bracket labeled '8va' spans the final two measures of the first system. The second system continues the melodic and rhythmic patterns, ending with a final chord in the bass staff.

Re Major Arpej Etudu

Musical score for Re Major Arpej Etudu. The score is in 2/4 time and consists of two systems. The key signature is one sharp (F#). The score features arpeggiated chords in both the treble and bass staves, with various fingering numbers (1-5) and slurs. A first ending bracket labeled '8va' spans the final two measures of the first system. The second system continues the arpeggiated patterns, ending with a final chord in the bass staff.

La Major Gam Etudu

Musical score for "La Major Gam Etudu". The piece is in 2/4 time and A major. It begins with a tempo marking of quarter note = 60. The score consists of two systems of piano accompaniment. The first system covers measures 1 through 8, and the second system covers measures 9 through 16. The music features a variety of rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and includes fingering numbers (1-5) and articulation marks such as accents and slurs. An 8va (octave) marking is present above the final measure of the first system.

La Major Arpej Etudu

Musical score for "La Major Arpej Etudu". The piece is in 2/4 time and A major. It consists of two systems of piano accompaniment. The first system covers measures 1 through 4, and the second system covers measures 5 through 8. The music is characterized by arpeggiated chords and includes fingering numbers (1-5) and articulation marks such as slurs. An 8va (octave) marking is present above the final measure of the first system.

Mi Major Gam Etudu

Musical score for Mi Major Gam Etudu, measures 1-8. The score is in 2/4 time with a tempo of 60. It features a treble and bass clef with a key signature of two sharps (F# and C#). The piece consists of two systems of four measures each. The first system includes fingering numbers (1-5) and a dynamic marking of 8^{va} (octave) in the treble clef. The second system continues the piece with similar fingering and dynamics.

Mi Major Arpej Etudu

Musical score for Mi Major Arpej Etudu, measures 9-12. The score is in 2/4 time with a tempo of 60. It features a treble and bass clef with a key signature of two sharps (F# and C#). The piece consists of two systems of two measures each. The first system includes fingering numbers (1-5) and a dynamic marking of 8^{va} (octave) in the treble clef. The second system continues the piece with similar fingering and dynamics.

Fa Major Gam Etudu

Piano

♩ = 60

8va

This musical score is for a piano exercise in Fa Major, 7/4 time. It consists of two systems of two staves each. The first system starts with a tempo marking of ♩ = 60. The music features a mix of eighth and sixteenth notes with various fingering numbers (1-5) and articulation marks. An 8va (octave) marking is placed above the first system. The second system continues the piece, ending with a final chord in the right hand and a bass line in the left hand.

Fa Major Arpej Etudu

9

11

8va

This musical score is for a piano exercise in Fa Major, 2/4 time. It consists of two systems of two staves each. The first system begins at measure 9 and features arpeggiated chords with fingering numbers. An 8va (octave) marking is placed above the first system. The second system begins at measure 11 and continues the arpeggiated pattern, ending with a final chord in the right hand and a bass line in the left hand.

Si bemol Major Gam Etudu

Musical score for Si bemol Major Gam Etudu. The score is in 3/4 time and consists of two systems. The first system includes a tempo marking of quarter note = 60. The music features a melody in the right hand and a bass line in the left hand, both with various fingering numbers (1-4) and slurs. A dynamic marking of *8^{ma}* is indicated at the end of the first system. The second system continues the piece with similar notation and concludes with a final chord.

Si bemol Major Arpej Etudu

Musical score for Si bemol Major Arpej Etudu. The score is in 3/4 time and consists of two systems. The first system includes a dynamic marking of *8^{ma}*. The music features a melody in the right hand and a bass line in the left hand, both with various fingering numbers (1-4) and slurs. The second system continues the piece with similar notation and concludes with a final chord.

Mi bemol Major Gam Etudu

Musical score for 'Mi bemol Major Gam Etudu'. The score is in G-flat major (two flats) and 3/4 time. It begins with a tempo marking of quarter note = 60. The piece consists of two systems of piano accompaniment. The first system contains measures 1 through 4, and the second system contains measures 5 through 8. The music features a mix of eighth and sixteenth notes, with various fingering numbers (1-4) and slurs. An 8va (octave) marking is present above the treble clef in measures 3, 4, 5, and 6. The piece concludes with a final chord in measure 8.

Mi bemol Major Arpej Etudu

Musical score for 'Mi bemol Major Arpej Etudu'. The score is in G-flat major (two flats) and 3/4 time. It consists of two systems of piano accompaniment. The first system contains measures 9 through 12, and the second system contains measures 13 through 14. The music is primarily composed of arpeggiated chords, with some eighth-note patterns. Fingering numbers (1-4) are provided for the notes. An 8va (octave) marking is present above the treble clef in measures 10 and 11. The piece ends with a final chord in measure 14.