



**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ
SONUÇ RAPORU**

PROJE BAŞLIĞI

Piyano Çalmanın El Tercihleri ve Lateralizasyona Etkisi
The Effect of Playing Piano on Hand Preference and Lateralization
Proje No: NEÜBAP15S21

Proje Yürütücüsü:

Yrd. Doç. Dr. Özlem KILINÇER
Güzel Sanatlar Fakültesi/Müzik ve Sahne Sanatları Bölümü

Araştırmacılar:

Yrd. Doç. Dr. E. Erdem KAYA
Güzel Sanatlar Fakültesi/Müzik ve Sahne Sanatları Bölümü
Yrd. Doç. Dr. Emre ÜSTÜN
Güzel Sanatlar Fakültesi/Müzik ve Sahne Sanatları Bölümü
Yrd. Doç. Dr. Selçuk AKPINAR
Eğitim Fakültesi/Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

NEÜ BAP
Nevşehir, 2017

Önsöz

Bu proje kapsamında piyano çalmanın el tercihlerine ve lateralizasyona olan etkisine bakılmıştır. Proje başvurusunda belirtildiği üzere, çok sayıda katılımcı (102) ile proje ölçümleri alınarak proje sonuçlanmıştır. Proje sonucunda piyano çalan kişilerdeki lateralizasyonun (yansallığın) daha düşük olduğu ve buna bağlı olarak ta el tercihlerinin de normal popülasyona göre farklı olduğu bulunmuştur. Çalışmanın hem müzik ile ilgili literatüre hem de hareket ile ilgili literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

3. Özet

Bu araştırma kapsamında, iki farklı deney yapıp, kişilerin uzanma gerektiren hareketlerde el tercihinin piyano çalan ve piyano çalmayan bireylerde nasıl bir dağılım gösterdiğine bakılmıştır. Bu deneylerde kişilerin uzanma hareketi sırasında el ile ilgili görsel bilgisi olduğunda el tercihinin etkilenip etkilenmediğine bakılmıştır. Bu amaç doğrultusunda her bir deney için 3 farklı ölçüm alınmıştır. Son olarak da, el tercihinin etki eden faktörlerin neler olabileceği ile ilgili yorumlarda bulunulmuştur. Yapılan birinci deneyde piyano çalan ve çalmayan kişilerde elleri ile ilgili görsel bir bilgi varken el tercihlerinin nasıl bir dağılım gösterdiğine bakılmıştır. Sonraki deneylerde ise sağ ve sol elleri ile ayrı ayrı ölçümler alınarak lateralizasyon üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, hiçbir enstrüman çalmayan grubun piyano çalan gruba göre sağ ellerini sol ellerine göre daha fazla tercih ettikleri bulunmuştur. Bunun yanında sağ ellerinin lateralizasyon ölçümlerinde, sol ellerine göre daha iyi performans sergiledikleri tespit edilmiştir. Piyano çalan gruptaki lateralizasyon sonuçlarına bakıldığında ise, sağ elin performansı sol ele göre çok az da olsa iyi olmasına karşın, bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar ışığında, piyano çalmanın lateralizasyonu azalttığı ve buna göre de baskın olmayan sol elin daha fazla tercih edildiği söylenebilir. Bu durumda da, özellikle piyano enstrümanını çalmaya başlayacak kişilerde lateralizasyonu düşük olan kişilerin tercih edilmesi, bu alanda daha başarılı olabilmelerini sağlayabilecektir.

4. Abstract

In this research project, it has been aimed to search the effect of playing piano on hand preference and lateralization during the reaching movements with mainly two experiments. In these experiments, we also searched for the effect of visual feedback during the reaching movements and this effect on hand preference. With this purpose, we conducted three measurements for each experiment in which we looked at the distribution of hand preference and the motor performance of the both arms. In the first experiment, we looked for the distribution of hand preference between piano players and non-piano

players. In the second experiment, we compared the performance of both arms with the same distributed targets. The result of the hand preference experiment showed that piano players preferred significantly more their left arm compared to the same arm of non-piano players. The result of the lateralization displayed that non-piano players performed better arm movements with their right arm. However, in the piano players group, no lateralization was observed especially for the hand path deviation from the linearity. This result displayed that playing piano decreased the lateralization and as a consequence, piano players preferred their left non-dominant arms more compared to non-piano players. In this situation, we can suggest that if the beginners who would like to start playing piano have less lateralization, they can be more successful.

5. Amaç ve kapsam

Bu çalışmanın amacı, piyano çalmanın el tercihlerine ve lateralizasyona olan etkisini incelemektir. Bu çalışma kapsamında piyano çalanlar ve herhangi bir müzik aleti çalmayanların uzanma gerektiren hareketlerde sağ el ve sol el kullanımında el tercihlerinin nasıl bir dağılım gösterdiği ve buna bağlı olarak motor performans ölçümlerinde bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

6. Giriş

İnsan vücudu üzerindeki herhangi bir anatomik yapı ya da işlevsel bir durumun vücudun sağ ya da sol yarımında daha fazla olmasına lateralizasyon denir (Leong, 1980). Bir başka deyişle lateralizasyon el, ayak, göz ve kulak gibi organlardan, vücudunun sağ ya da sol tarafındaki birinin kullanılma tercihi ya da önceliği olarak da adlandırılmaktadır (Leong 1980, Akt. Tarman, 2007:3) Kısaca Lateralizasyon, verilen bir uyarının yalnız bir beyin yarım küresini etkilemesi olarak da tanımlanmaktadır (Gündoğan, 2005:335).

Araştırmalara göre, insanların yaklaşık % 95' inde, sol yarıkürenin (hemisfer) sağ yarıküreye (hemisfer) göre daha baskın olduğu ortaya çıkmıştır. Okuma, anlama, yazma, konuşma, el becerisi gibi sözel ifadeler ile sayısal semboller, matematiksel işlemler daha çok sol yarıküreye, müzik ve duygusal çeşitliliğin ise daha çok sağ yarıküreye ilişkili olduğu bilinmektedir. Hodges'da, dil, analitik süreç ve kendi kendinin bilincinde olma gibi durumların beynin sol yarıküreye, sezgi, mekansal ilişkiler, müzik, duygu ve algı tarzları gibi durumların beynin sol yarı küresiyle ilişkili olduğunu ifade etmektedir (Hodges,2000). "Buradan yola çıkarak her iki hemisferini de baskın olarak kullanan kişilerin bilişsel, mantıksal, sözel, bütüncül, bağlamsal yaklaşıma vb. fonksiyonlarda sadece sağ hemisferini ya

da sol hemisferini baskın olarak kullanan kişilerden daha işlevsel ve başarılı olacağı düşünülmektedir” (Bayğur,Güner,Gültekin, 2013:4)

Konu müziğin etkisi açısından ele alındığında ise, ritimde baskın olan sağ kulak ve sol hemisferle, melodide baskın olan sol kulak ve sağ hemisferin korpus kallosum aracılığıyla hemisferlerin benzer baskınlık ve birlikte işlemesi durumunda ritim ve melodinin birleşiminden doğan bir müziğin ortaya çıktığı görülmektedir (Yazgan ve Ekinci, 2007). Bütün bu araştırmalar bize, yetişkin bireylerde yapılan çalışmalarda müziğin melodisi ve ritminin farklı hemisferlerde baskın olduğunu, sağ hemisfer de müziğin melodisi, sol hemisfer de ritmin daha baskın olduğunu göstermektedir.

Hodges’in bir çalışmasında da, müzik performansı sırasında melodi için her iki yarımkürenin eşit şekilde, armoni ve ritim için ise sağ yarımküreden ziyade sol yarımküreyi daha çok aktivite ettiği belirlenmiştir. (Hodges, 2000). Ayrıca yine bu çalışmada, beynin geniş alana dağılmış ancak birbiriyle bağlantılı olan bölümlerinin, bir müzik parçasının farklı kısımlarına odaklanırken kullanıldığını bulunmuştur. Genellikle, armoni, melodi ve ritmin aynı ana beyin alanının farklı alt bölgelerini harekete geçirmekte olduğunu, Diğer belli sonuçlar arasında, beynin sağ yarımküresindeki bir alanın ise yazılı notaları ve nota pasajlarını yorumladığını tespit etmişlerdir. Bu alanın yer olarak, beynin sol yarımküresindeki yazılı harfleri ve kelimeleri yorumladığı bilinen alana karşılık gelmekte olduğu bulgusuna varmışlardır (Hodges, 2000).

Beyin ile ilgili işlevsel asimetriyi en iyi gösteren durum ise el tercihidir. “Lateralizasyon ve serebral dominansın belirlenebilmesi açısından önemli bir yere sahip olan el tercihi (el dominansı) “bir elin diğerine oranla belirgin derecede beceri farklılığı göstermesi sonucu oluşan sağlaklık, solaklık, veya her iki eli kullanabilme durumu olarak tanımlanmaktadır (Soysal ve ark., 2007). Farklı işlevsel beyin fonksiyonlarını gerçekleştiren beyin yarımkürelerinden hangisinin baskın olduğu hakkında el tercihi bir ipucu vermektedir. Literatürde el tercihinin baskın beyin yarımküresinin saptanmasında en pratik yöntem olduğu bildirilmiştir (Bryden MP. 1977. Akt. Gündoğan, Yazıcı, Şimşek, 2007:99). Ancak, Juncke ve diğerlerinin incelemiş oldukları araştırmalarında sürekli sağ elini kullanan müzisyenler ve müzisyen olmayanlar ile her iki elini kullanan ve sürekli sol elini kullanan müzisyen olmayanlar da, sağ elini kullananların üstünlük gösterdiği tespit edilse de, sürekli sağ elini kullanan müzisyenlerin, müzisyen olmayanlara göre daha az derecede el becerisi asimetrisi gösterdiği tespit edilmiştir (Ja“ncke, Schlaug, Steinmetz,1997:424).

“Gerçekte çok az insan her iki elini eşit derecede kullanmaktadır. Büyük bir çoğunluk herhangi bir işi gerçekleştirirken bir elini tercih ederek kullanmakta, fonksiyonel olarak el

tercihi yapmaktadır. Bu tercih edilen el görev üstlenmede diğer ele baskın olduğundan dominant el olarak tanımlanır. El tercihi, bu kişinin beynindeki yüksek mental fonksiyonların organizasyonu hakkında oldukça önemli bir ipucu vermektedir” (Gündoğan, 2005:334).

Örneğin, iki elle çalınan ezberlenmiş bir piyano performansının beyin görüntüleme çalışmasında müzik performansı boyunca tüm bir beyin etkinliğinin anlık görünüşü incelenmiş, bu müzik performansının (Bach’ın İtalyan konçertosu) iki elle yapılan ölçek performansıyla kıyaslanarak belli beyin alanlarının müzik performansı için özellikle etkin olduğu gözlemlenmiştir. Bunlar sağ temporal korteksteki ortak işitsel bölgeler, sol lateral cereblum (yanal beyincik) ve sağ tamamlayıcı motor alanlarındaki işitsel birleşme alanları olup şaşırtıcı bir şekilde, piyano çalanların çoğunda diğer beyin alanlarının devre dışı kalmasına yol açmıştır. Kortikal bölgede devre dışı kalan alanların çoğu bilinç, değerlendirme, hedef koyma, akıcılık ve benzeri süreçlerle bağlantılı olup, bu devre dışı kalış piyano çalma sırasında tamamen bilişsel bir kendini verme zihinsel durumuyla bağlantılı olduğu görülmüştür ki, müzisyenler bunun üstün bir performansla ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir (Hodges, 2000).

Müzikal Performans bilişsel bir karmaşıklık ve motor işlemler talep etmektedir. Müzisyenler öncelikle notaları bilmeli (görsel -uzamsal -zamansal) her iki elin koordinasyonunu gerektiren tam zamanlı sekvans hareketleri, müziğin içindeki dinamikleri ve artikülasyonu kullanarak müziği anlamlı hale getirmeyi, böylece uzun pasajları hatırlamak ve yeni anahtardaki parçaları transpoze ederek melodik ve armonik yapıyı müzikal parçanın varoluş temeline dayandırabilmelidir. (Norton, 2005:125). Müzik performansı hem tüm toplumlarda görülen doğal bir insan etkinliğidir hem de insan zihninin giriştiği en karmaşık ve bilişsel meydan okumalardan biridir. Diğer duyuşsal-motor etkinliklerin aksine müzik performansı hiyerarşik olarak düzenlenmiş birkaç eylemin doğru bir zamanlamasını gerektirir. Ayrıca mevcut enstrümana bağlı olarak çeşitli efektörler aracılığıyla uygulanan zaman aralığı üretimi üzerinde doğru bir denetimi de gerektirir (Zatorre, Chen, Penhune, 2007:547).

Beyin çalışmasındaki son gelişmeler müzikle aktif bir şekilde meşgul olanların diğer faaliyetlerini de etkileyebileceği yolundaki kavrayışı genişletmiştir. Cerebral korteks farklı müzik etkinlikleriyle meşgul olurken kendi kendini düzenlemekte, sonrasında bu alanlardaki yetenekler eğer mevcut süreç benzer ise, diğer alanlardaki etkinliklere transfer edilebilmektedir. Bazı yetenekler bilinç dışı bir tarzda otomatik olarak transfer edilip, bazıları ise bunların yeni durumda nasıl değerlendirilebileceği üzerine düşünüp taşınmayı gerektirmektedir (Hallam, 2010:1).

İncelenen araştırmalarda da piyano çalmanın, birçok siniri uyararak harekete geçiren ve oturarak alınmasına karşın tüm bedeni ve beyni uyaran geliştirici bir çalgı olduğu ortaya çıkmıştır.

Piyano alma her enstrümanda olduğu gibi uzun bir deneyim gerektiren, çalışma ve egzersiz süreci içeren motor bir görevdir. Piyanist, beynin sağ ve sol bölümlerini harekete geçirerek yüksek hızda ardışık el hareketlerini ritmik ve etkileyici bir bağlamda bütünleştirmek zorundadır. Böylece, sağ el ve sol hareketlerinin uzun sure kullanımı ve tekrarıyla oluşan baskın hareketler ellerin daha hızlı ve otomatik olarak harekete geçmesini kolaylaştırmaktadır. Bu süreç, el hareketlerinin belli bir kondisyon kazanmasına böylece her iki elin daha hızlı, kolay ve rahat bir şekilde hareket etmesine katkı sağlamaktadır.

Yapılan bir araştırmada profesyonel piyanistlerde serebral motor reprezentasyonunda (sunum, temsil) ğrenme ile akalı değişiklikler olması nedeniyle profesyonel piyanistlerin motor ve premotor bölgelerinde müzisyen olmayan kişilere gore aynı hareketi gerçekleştirirken daha az serebral aktivasyon gösterdikleri bulunmuştur (Meister, Krings, Foltys, Borojerdi, Mller, Tpper, Thron, 2004:219). Ayrıca, Hyde ve arkadaşları (2009) piyano eğitiminin temel el motor becerilerinde ve motor sıralama görevlerinin performansıyla ilgilenen korpus kallosum üzerinde etkisinin olduğunu bulmuştur, dolayısıyla gözlenen kortikal değişimlerin davranışsal ilişkisini göstermiştir (Herholz and Zatorre, 2012; Akt.Kaya, 2016:2662).

Özellikle son on yılda, müzisyenlerin beyinleri üzerine yapılan çalışmalarda artış gözlemlenmektedir. Bu çalışmaların önemli bir kısmı müzisyenlerin becerileri üzerine yoğunlaşmıştır; tabi ki el ve kol becerileri gibi motor beceriler ilk incelenen bölümlerdir. Son yıllarda, müzisyenlerin beyinlerinin motor becerileri üzerindeki etkisi birçok araştırma ile kanıtlanmıştır. Örneğin; Jncke ve arkadaşları (1997) klavyeli müzik aleti çalan kişilerin telli müzik aleti çalan kişilerle kıyaslandığında her iki el için de daha iyi tıklama performansı gösterdiklerini belirtmiştir. Ancak, el performansı asimetrisinde (yazma ve çizme hızı) telli ve klavyeli müzik aleti çalan kişiler benzer bir performans sergilemişlerdir ve iki grup da müzisyen olmayan kişilere göre daha iyi performans göstermiştir. Jncke ve arkadaşlarının (1997) alışmasına gelince, sadece el performansını test etmişler ve belirli bir görevi yaparken (tıklama görevi) telli ve klavyeli müzik aleti çalan kişiler arasında anlamlı bir fark bulmuşlardır; ancak, günlük bir yaşam görevini yaparken (yazma ve çizme hızı) anlamlı bir fark bulamamışlardır (Akt.Kaya, 2016: 2662).

Bu çalışmanın amacı piyano çalan kişilerin temel bir uzanma göreviyle kol asimetritlerini test etmek ve aynı zamanda bu grubu müzisyen olmayan kişilerle karşılaştırmaktır.

Yapılan literatür taraması sonucunda, ülkemizde piyano çalmanın el tercihlerine ve lateralizasyona etkisini belirlemeye yönelik bir çalışmanın daha önce yapılmadığı, yalnızca çeşitli üniversitelerin müzik eğitimi anabilim dallarında öğrenim görmüş olan müzik bölümü öğrencilerine uygulanan müzisyenlerde el dominansı ve serebral laterizasyon adlı bir çalışmaya rastlanıldığı tespit edilmiştir (Tarman, 2007). Ancak müzik alanı dışında uygulanmış farklı alanlarda (özellikle tıp) bir takım çalışmalar tespit edilmiştir (Gündoğan, 2005; Gündoğan, Yazici, Şimşek, 2007; Yıldırım, Dane, 2007; Soysal, Arhan, Aktürk, Can, 2007; Akpınar, 2011 vb.).

Bununla birlikte yurt dışında çeşitli araştırmacılar tarafından müzisyenlerde serebral baskınlığın üstlendiği farklılıkları aydınlatmak için sağ el kullanımı, sol el ve her iki elin kullanımını inceleyen bir takım çalışmalara da rastlanılmıştır. Bu çalışmalar (Ja'ncke, Schlaug, Steinmetz,1997; Norton, Winner, Cronin, Overy, Lee, Schlaug, 2005; Hodges, 2000; Hallam, 2010; Watanebe, Lemieux, Penhune, 2007; Zatorre, Chen, Penhune, 2007 vb.)' dir.

7. Malzeme ve yöntem

Yapılan bu proje kapsamında yaşları 19 ve 34 arasında değişen ($Ort_{yaş} = 24.66 \pm 4.61$) toplamda 102 kişi katılmıştır. Bu kişilerden 51 tanesi 3-18 yıl piyano çalma tecrübesine sahip kişilerdi ve deney grubunu oluşturmuşlardır. Diğer 51 kişi ise kontrol grubu olarak projeye dahil edilmiş ve daha önce herhangi bir müzik enstrümanı çalmamışlardır.

7.1. Veri Toplama Aracı

Bu projede piyano çalanlar ve herhangi bir müzik aleti çalmayanların uzanma gerektiren hareketlerde sağ el ve sol el kullanımında el tercihlerinin nasıl bir dağılım gösterdiği ve buna bağlı olarak motor performans ölçümlerinde bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu çalışmada toplam üç deney yapılmıştır. Bütün katılımcılar sağ ellerini baskın olarak kullanan kişilerden seçilmişlerdir. Kişilerin hangi ellerini baskın olarak kullandıklarını belirlemek için Edinburgh El Tercihi anketi kullanılmıştır. Deneyin genel amacı ve deneyle ilgili açıklamalar katılımcılara sözel olarak anlatılmıştır. Deneyler Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Eğitim Fakültelerinde uygulanmıştır.

Bu projede kullanılan deney düzeneği şekil 1'de gösterilmiştir. Şekildeki gibi katılımcılar yüksekliği ayarlanabilir bir sandalyeye oturup, üst kollarını masanın üstüne koymuşlardır. Bu sistem sanal bir şekilde kişinin gerçek hareketini ölçen bir sistemdir. Kişi yüksekliği ayarlanabilir sandalyeye oturtularak işaret parmak ucuna elektro manyetik sensör yerleştirilmiştir (TrackSTAR, Ascension Technology, USA). Bu deney düzeneğinde kişilerin uzanmaları istenen hedefler, bilgisayar aracılığı ile dev TV ekranına oradan da katılımcıların kollarının altında bulunan aynaya yansıtılmıştır. Katılımcılar kollarını deney sırasında görememelerine rağmen, işaret parmaklarının uç noktasını gösteren bir körsır görmüşlerdir. Bu körsır bilgisayar ekranında fareyi oynattığımız zaman görünen körsır gibidir ancak deney düzeneğinde kullanılan körsır katılımcılar ellerini hareket ettirdikleri anda elleriyle birlikte hareket etmektedir. Körsır 1 cm çapında daire şeklinde gösterilmiştir. Katılımcıların yaptıkları uzanma hareketlerinin kinematik analizini yapmak için elektromanyetik izleme sensörleri kullanılmıştır. Her el için bir sensör işaret parmak uçlarına yerleştirilmiştir. Bu sensörler aracılığı ile elin yapmış olduğu hareketler saniyede 103 nokta olacak şekilde kayıt edilmiştir.

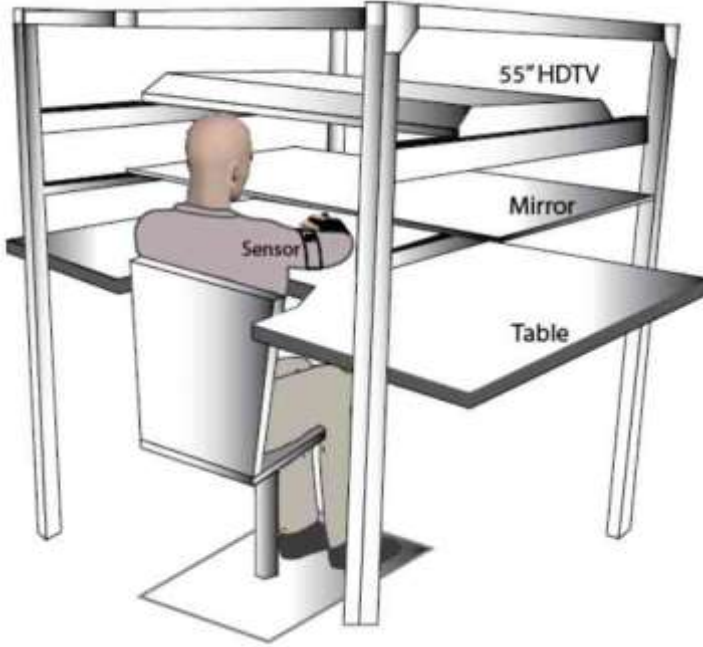
Yukarıda da bahsedildiği gibi bu proje kapsamında üç farklı deney yapılmıştır. Bütün deneylerde, öncelikle katılımcıların genel olarak el tercih dağılımlarını belirlemek için hedefe ulaşırlarken sağ ve sol el arasında tercih yapacakları bir seçme ortamı sağlanmıştır. Daha sonra katılımcılara sadece sol ve belirli bir gün sonra (en az 3 gün) sadece sağ ellerini kullanarak hedeflere ulaşmaları sağlanmıştır. Her deneyde katılımcıların rahatlıkla ulaşabilecekleri toplam 23 adet hedef kullanılmıştır (Şekil 2). Bu hedefler 3.5 cm çapında daire şeklinde oluşmuştur. Bu hedeflere ulaşırken öncelikle sağ ve sol elin işaret parmaklarını belirlenmiş olan başlangıç noktalarına koymaları istenmiştir. Başlangıç noktalarının çapı da 2 cm olarak belirlenmiştir. Katılımcılar ellerini başlangıç noktalarına koydukları anda sesli bir uyarı ile ekranda görünen hedefe ulaşmaları istenmiştir. Hedeflerin yerleri ve sırası farklı olmak kaydıyla tek bir tane olacak şekilde katılımcılara gösterilmiş ve katılımcılara her iki ellerinden bir tanesini kullanarak gösterilen hedefe ulaşmaları istenmiştir. Ulaşma hareketi sırasında hızla ilgili bir uyarı veya geribildirim verilmemesine karşın, hedefe ulaşma süresi 1 sn olarak belirlenmiştir. Hedeflerin dağılımı ve dizilişi her bir katılımcı için kol uzunluklarına göre normalize edilmiştir. Katılımcılar her bir hedefe 5 tane uzanma hareketi yapmışlardır. Katılımcıların motivasyonunu arttırmak amacıyla hedefe ulaşma yerlerindeki duruma göre puanlar verilmiştir. Hedefin tam üstüne geldiklerinde 10, 1 cm dışına çıktıklarında 3 ve 2 cm dışına çıktıklarında da 1 puan verilmiştir. Bunun dışında puan verilmemiştir. Bütün deneylerde katılımcılar işaret parmaklarının ucunu gösteren körsırı görebiliyorlardı.

Bundan dolayı hedefe ulaşma sırasında kollarının hareketi ile ilgili görsel geri bildirim deney sırasında sunulmuştur.

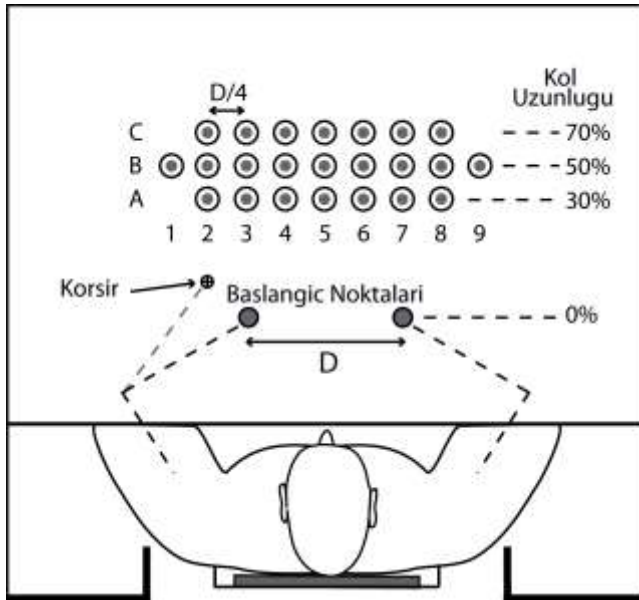
7.2. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde öncelikle katılımcıların el tercihi dağılımlarına bakılmıştır. Bu dağılıma göre sağ ve sol elin istatistiksel olarak fazla ve her elin eşit derecede kullanıldığı hedefler belirlenmiştir. Belirlenen bu hedefler grup haline getirilmiştir. Daha sonra kinematik analiz yapılabilmesi için bu hedef grupları kullanılmıştır. Katılımcıların el tercihlerini etkileyen faktörleri belirlemek için hareketin doğruluğu ve doğrusallık (çizdiği eğri) ile ilgili kinematik değişkenlere bakılmıştır. Bunun yanında hız da analiz edilmiştir. Doğruluk (cm), hareketin bittiği nokta ile hedefin merkezi arasındaki mesafenin hesaplanması ile ölçülmüştür. Doğrusallık ise, harekete başladığı yer ile bitirdiği yer arasında izlediği yol'daki en düşük ve en yüksek sapma oranının hesaplanması ile ölçülmüştür. Bu oran ne kadar küçük ise, kişi o kadar düzgün bir hat üzerinde gitmiş demektir. Çocukların her yapmış olduğu uzanma hareketi için bu değişkenler Matlab yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır.

İstatistiksel analiz olarak da tekrarlı ölçümlerde ANOVA kullanılmıştır. ANOVA sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu Post-hoc analiz olarak Tukey HSD (Honesty Significant Difference) testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir. Bütün istatistiksel analizler JMP 8.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 1. Motor performans ölçümünde kullanılan deney düzeneği



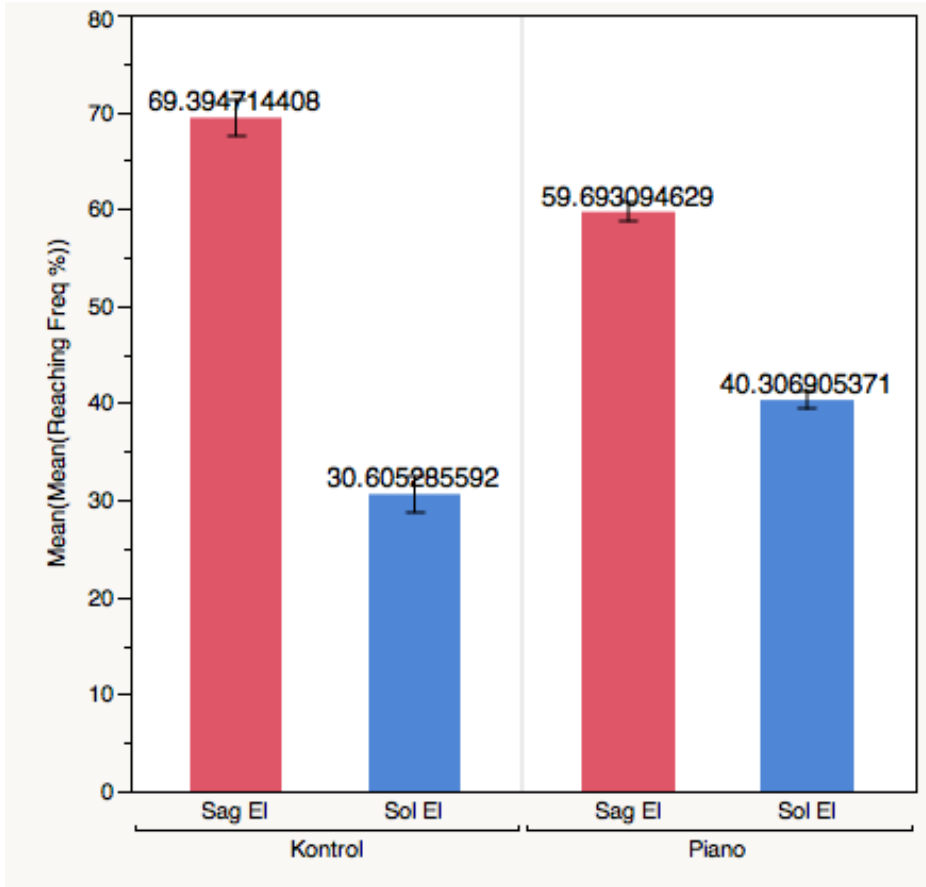
Şekil 2. El tercihi ve motor performans ölçümü yapıldığındaki başlangıç noktası ve hedeflerin dağılımı.

8. Sonuçlar (bulgular) ve tartışma

El Tercihi

Yukarıda da bahsedildiği gibi, çalışmaya katılan her iki grubun da öncelikli olarak el tercihi sonuçlarına bakılmıştır. Katılımcılara toplamda 23 adet olan hedeflere istedikleri elleri ile uzanmaları istenmiştir. Her hedefe toplamda 5 uzanma hareketi yapılmıştır. Her hedef için sağ ve sol elleri ile yapılan uzanma hareketlerinin sayısı kaydedilmiştir. Daha sonra bu değerler her el için ayrı ayrı yüzdelik değerler olarak hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda şekil 3 ten de görüldüğü gibi, piyano çalan grubun el tercih oranları,

piyano çalmayan grubun el tercih oranlarından farklı çıkmıştır. Genel itibarıyla piyano çalan gruptakilerin sol ellerini piyano çalmayan gruptakileri göre yaklaşık olarak %10 oranında daha fazla kullandıkları görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda da, kollar arasında grup değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim olduğu bulunmuştur, $F(1, 100) = 5.89, p = .02, \eta^2 = .34$. Bu etkileşim sonucunda yapılan analizde ise piyano çalan grubun yukarıda da belirtildiği gibi sol ellerini piyano çalmayan gruba göre daha fazla tercih ettikleri bulunmuştur.



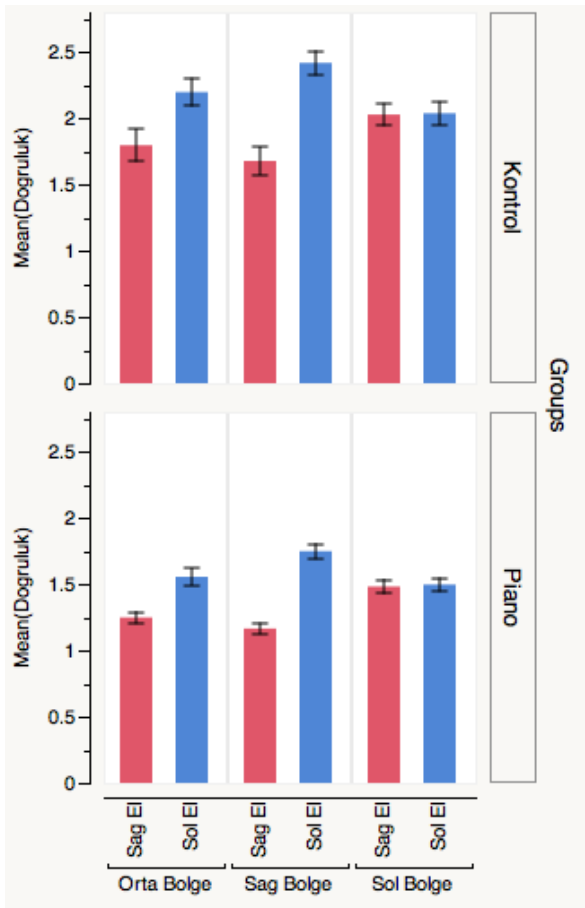
Grafik 1. Piyano çalan ve çalmayan (kontrol grubu) gruptaki katılımcıların el tercihi sonuçlarının sağ ve sol ele göre dağılımı

Lateralizasyon - Motor Performans Ölçümleri

Yöntem kısmında belirtildiği gibi katılımcılar toplamda 23 hedefe uzanma hareketi yapmışlardır. Bu hedeflere ayrı ayrı sadece sağ ve sadece sol el ile uzanma hareketi yapmışlardır. Her bir hedefe 5 tekrar yapılmıştır. Bu hedefler vücudun orta, sağ ve sol taraflarına yerleştirilmiştir. Bu hedefler orta, sağ ve sol olmak üzere toplamda 3 gruba ayrılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz de bu 3 grup hedefler üzerinden yapılmıştır. Sağ ve

sol el ile üç farklı hedef grubuna yapılan uzanma hareketi sırasındaki doğruluk ve doğrusallık değerlerinin karşılaştırılması için mix model ANOVA kullanılmıştır.

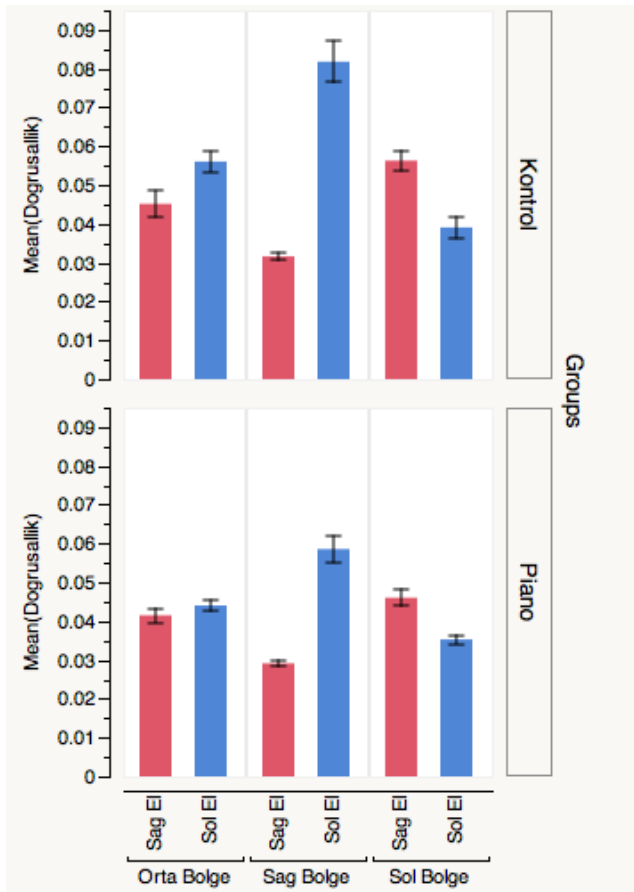
Doğruluk ile ilgili ölçüm sonuçları Grafik 1’de sunulmuştur. Bu grafikten de anlaşılacağı üzere, sağ el ile vücudun sağ tarafındaki hedeflere yapılan uzanma hareketlerinde sağ elin performansının sol elin doğruluk performansına göre daha iyi olduğu görülmektedir. Benzer olarak sol el ile vücudun sol tarafındaki hedeflere yapılan uzanma hareketlerinde sol elin performansının sağ elin doğruluk performansına göre daha iyi olduğu görülmektedir. Dolayısı ile, her el kendi tarafında daha doğru bir şekilde uzanma hareketini yapmıştır denilebilir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda piyano çalan grupta bulunan kişilerin hem sağ, hem de sol elleri ile piyano çalmayan gruptaki kişilerden daha doğru uzanma hareketlerini yaptıkları bulunmuştur.



Grafik 1. Piyano çalan ve çalmayan (kontrol grubu) gruptaki katılımcıların sol ve sağ el ile üç hedef grubuna yaptıkları uzanma hareketi sırasındaki doğruluk değerleri.

Doğrusallık ile ilgili ölçüm sonuçları Grafik 2’de sunulmuştur. Doğruluk değerleri ile paralel olarak, sağ el ile vücudun sağ tarafındaki hedeflere yapılan uzanma hareketlerinde sağ elin performansının sol elin doğrusallık performansına göre daha iyi olduğu

görülmektedir. Benzer olarak sol el ile vücudun sol tarafındaki hedeflere yapılan uzanma hareketlerinde sol elin performansının sağ elin doğrusallık performansına göre daha iyi olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, her el kendi tarafında daha doğru bir şekilde uzanma hareketini yapmıştır denilebilir. Ancak özellikle orta bölgeye yapılan uzanma hareketlerinin sağ ve sol el doğrusallık performansına baktığımızda, piyano çalan grubun bu bölgede her iki elleri ile benzer performans sergiledikleri görülürken; piyano çalmayan grupta sağ elin sol ele göre daha doğrusal hareketler sergilediği görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda piyano çalan grupta bulunan kişilerin hem sağ, hem de sol elleri ile piyano çalmayan gruptaki kişilerden daha doğrusal uzanma hareketlerini yaptıkları bulunmuştur. Bunun yanında piyano çalan grupta sağ ve sol el arasında farklılık, piyano çalmayan gruptaki sağ ve sol el arasındaki farklılıktan daha düşük çıkmıştır.



Grafik 2. Piyano çalan ve çalmayan (kontrol grubu) gruptaki katılımcıların sol ve sağ el ile üç hedef grubuna yaptıkları uzanma hareketi sırasındaki doğrusallık değerleri.

Bu sonuçlara göre el tercihleri sonuçlarına göre piyano çalan grubun çalmayan gruba göre sol ellerini daha fazla tercih ettikleri bulunmuştur. Bunun yanında, piyano çalan grubun, piyano çalmayan gruba göre hem doğruluk hem de doğrusallık açısından

daha iyi performans gösterdikleri bulunmuştur. Bu durumun özellikle uzun süreli yapılan piyanodaki her iki elin de kullanılmasına bağlayabiliriz.

9. Öneriler

Bu araştırma kapsamında piyano çalan grubun, piyano çalmayan gruba göre el tercih oranları farklılıklar göstermektedir. Buna göre uzun süreli yapılan egzersizlerin el tercihini etkilediği görülmüştür. Uzun süreli egzersiz yapan grup olarak deneyimli piyanistler seçilmiştir. Deneyimli piyanistlerin, hiç piyano çalmayanlara göre sol ellerini daha fazla kullandıkları görülmüştür. Bu nedenle her iki elin de simetrik olarak kullanılabilmesi başka alanlarda el tercihini araştırmak ve yapılan farklı türden egzersizlerin el tercihini nasıl etkilediğini belirlemek de önem taşımaktadır. Lateralizasyon konusu diğer enstrümanlarla da ilişkili gözükmektedir. Bu konuda yapılacak yeni çalışmalar alana daha çok katkı sağlayabilir.

El tercihi ile ilgili yapılan çalışmalarda lisans öğrencilerinin durumun ne olduğuna da bakılmıştır. Ancak çocuklardaki ve yaşlılardaki durumu bildiren çalışma bulunmamaktadır. Yaşlılıkta sağ ve sol el arasındaki performans farklılıkları azalmaktadır. Bu yüzden, yaşlılarda motor asimetrideki bu azalmanın el tercihini nasıl etkilediğinin araştırılması da önem taşımaktadır. İleride yapılacak olan çalışmalarda el tercihlerini etkileyebilecek farklı faktörlerin olup olmadığının araştırılması da bu konuda yapılacak araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

10. Kaynaklar

AKPINAR, S. *Sensorimotor Performance Asymmetries and Hand Preference*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2011.

BAYĞUR, C., GÜNER, D., GÜLTEKİN, G. *Serebral Dominansin Sözel Bellek Süreçleri Üzerindeki Etkisinin Cinsiyet Farklılaşması Ve Mozart Müziğinin Öğrenmeye Etkisi Çerçevesinde Araştırılması* İstanbul Kültür Üniversitesi Psikoloji Bölümü Bitirme Projesi (Mayıs, 2013)

GÜLPINAR, M.A., *“Beyin/Zihin Temelli Öğrenme İlkeleri ve Eğitimde Yapılandırıcı Modeller”*, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice, 5 (2) • 271-306, • Kasım / November (2005)

GÜNDOĞAN, N. Ünay, *Öğrenme ve Davranışlarda Sol ve Sağ Beyin Yarım Kürelerinin Fonksiyonel Asimetrisinin Önemi (Lateralizasyon)* Türkiye Klinikleri J Med Sci. 25, 333-336, (2005).

GÜNDOĞAN, N., Ünay, YAZICI, C., Ayşe, ŞİMŞEK, Ayten, *Üniversite Öğrencilerinde El Tercihi Dağılımı Ve İşlevsel Lateralizasyon: Başkent Üniversitesi Örneği* Genel Tıp Dergisi, 17(2): 99-103, (2007).

HALLAM, S. *The Power of Music: Its Impact on the Intellectual, Social and Personal Development of Children and Young People* - International Journal of Music Education, (2010).

HODGES, D.A., "A Virtual Panel of Expert Researchers", Music Educators Journal, 87, (2), 40-44, (2000).

JANCKE, L., SCHLAUG, G., STEINMETZ, H., *Hand Skill Asymmetry in Professional Musicians*, Brain and Cognition 34, 424-432, (1997).

KAYA, E., E. *The Effect Of Playing Different Musical Instruments On Arm Asymmetry Educational Research and Reviews* Vol. 10(20), pp. 2661-2666, (2015).

LEONG, *Laterality and Reading Proficiency in Children*, Reading Research Quarterly, Vol. 15, No. 2. pp. 185-202, (1980).

MEİSTER, I.G., KRINGS, B., FOLTYS, H., BOROOJERDİ, B., MÜLLER, M., TÖPPER., R., THRON, A. *Playing Piano in the Mind- an Fmri Study on Music Imagery and Performance in Pianists*, Cognitive Brain Research 19 (2004) 219-228.

NORTON, A., WINNER, E., CRONIN, K., OVERY, K., LEE, J. D., SCHLAUG, G., *Are There Pre-Existing Neural, Cognitive, or Motoric Markers for Musical ability?*, Brain and Cognition, 59, 124–134, (2005)

SOYSAL, A. Ş., ARHAN, E., AKTÜRK, A., & CAN, H. *El Tercihi ve El Tercihini Belirleyen Etkenler*. Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi , 1 (2), (2007).

ŞEN, B. S., *Piyano Tekniğinin Biyomekanik Temeli*, Pan Yayıncılık, İstanbul, 1999.

TARMAN, S. *Müziyenlerde El Dominansı ve Serebral Lateralizasyon*. Ankara: Müzik Eğitimi Yayınları, (2007).

WATANABE, D., LEMIEUX T. S., PENHUNE, B. V. *The Effect Of Early Musical Training on Adult Motor Performance: Evidence for a Sensitive Period in Motor Learning* 176:332–340, (2007).

YAZGAN, Y., & EKİNCİ, Ö. *Müzik ve Nörobiyolojisi*. Ankara Fen Liseliler Derneği E-Bülteni Ankara. (2007).

YILDIRIM, S., DANE, Ş. *Serebral Lateralizasyon ve El Tercihi* The Eurasian Journal of Medicine, 45- 48, (2007).

ZATORRE, J. R., CHEN, L. Joyce, PENHUNE, B, Virginia, *When The Brain Plays Music: Auditory–Motor Interactions in Music Perception and Production*, Volume:8, 5547-558, July (2007).

11. Ekler

11.1. Mali bilanço ve açıklamaları

Makine Teçhizat (03.7 + 06.1 + 06.3)	Sarf Malzemesi (03.2)	Hizmet Alımı (03.5 + 03.8 + 06.6)	Seyahat (03.3)	Toplam, TL
	2000	8000		10000

HİZMET ALIMLI LİSTESİ		
ADI	TOPLAM BEDELİ (KDV dahil TL)	KULLANIM GEREKÇESİ
Bilgisayar program yazılımı	8000	Elimizde hazır olarak bulunan hareket analiz sisteminde el tercihi ile ilgili ölçümlerin yapılabilmesi ve bu ölçümlerin analizleri için üst düzeyde bir bilgisayar program yazılımı alınmıştır.

SARF MALZEME ALIMLI LİSTESİ		
MAHİYETİ	TOPLAM BEDELİ (KDV dahil TL)	KULLANIM GEREKÇESİ
Yüksekliği ayarlanabilen özel koltuk	2000	Projede yapılacak ölçümler masa üzerinde olacaktır. Bu masanın yüksekliği piyasadaki mevcut büro koltuklarının üstünde olduğundan, ölçümlerin yapılabilmesi için yüksekliği ayarlanabilen özel koltuk alınmıştır.

11.2. Projede kullanılan donanım, cihaz, alet, vb. teçhizatın özelliği ve ileriye dönük kullanımına ilişkin açıklama

Proje kapsamında alınmış olan bilgisayar programı yazılımı ve yüksekliği ayarlanabilen özel koltuk benzer çalışmaları yapabilmek için kurulmuş olan laboratuvarda kullanılmakta olup ileride de bu yönde kullanılmaya devam edecektir.