

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
MÜZİK BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MÜZİSYEN BEYİNİ: PROFESYONEL KADIN
MÜZİSYENLERLE MÜZİK EĞİTİMİ ALMAMIŞ
KADINLARIN MÜZİĞİ ALGILAYIŞINDAKİ FARKLAR:
BİR fMRI ÇALIŞMASI**

Hazırlayan
F. Pınar KEBAPÇILAR

Danışman
Prof. Dr. Fırat KUTLUK

İZMİR – 2009

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**Müziyen Beyni: Profesyonel Kadın Müziyenlerle Müzik Eğitimi Almamış Kadınların Müziği Algılayışındaki Farklar: Bir fMRI Çalışması**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../...../2009

F. Pınar KEBAPÇILAR

İmza

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün/...../2009 tarih ve sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'ninmaddesine göre Müzik Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi F. Pınar KEBAPÇILAR'ın **“Müziyen Beyni: Profesyonel Kadın Müzisyenlerle Müzik Eğitimi Almamış Kadınların Müziği Algılayışındaki Farklar: Bir fMRI Çalışması”** konulu tezi/projesi incelenmiş ve aday/...../2009 tarihinde, saat’ da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini/projesini savunmasından sonra dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin/projeninolduğuna oy.....ile karar verildi.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

TEZ / PROJE VERİ FORMU

Tez / Proje No:

Konu Kodu:

Üniv. Kodu:

- Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

Tez / Proje Yazarının

Soyadı: KEBAPÇILAR

Adı: F. Pınar

Tezin / Projenin Türkçe Adı: Müzisyen Beyni: Profesyonel Kadın Müzisyenlerle Müzik Eğitimi Almamış Kadınların Müziği Algılayışındaki Farklar: Bir fMRI Çalışması

Tezin Projenin Yabancı Dildeki Adı : Musician Brain: Differences Between Professional Women Musicians and Non-Musician Women on Perceiving Music: An fMRI Study

Tezin / Projenin Yapıldığı

Üniversitesi: D. E. Ü.

Enstitü: G. S. E.

Yıl: 2009

Diğer Kuruluşlar:

Tezin / Projenin Türü:

Dili: Türkçe

Yüksek Lisans:

Sayfa Sayısı: 52

Doktora:

Referans Sayısı: 35

Tıpta Uzmanlık:

Sanatta Yeterlilik:

Tez / Proje Danışmanlarının

Ünvanı: Prof. Dr.

Adı: Fırat

Soyadı: KUTLUK

Türkçe Anahtar Kelimeler:

1-FMRG

2-Müzik Algısı

3-Superior Temporal Girus

4-Motor Korteks

Tarih:

İmza:

İngilizce Anahtar Kelimeler:

1- fMRI

2- Music Perception

3- Superior Temporal Girus

4- Motor Cortex

Tezimin Erişim Sayfasında Yayınlanmasını İstiyorum

Evet

Hayır

ÖZET

Müzik üzerine yapılan disiplinlerarası çalışmaların farklı noktalara odaklandığı gözlenir. Öne çıkan araştırma konusu ise müzik algısıdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda profesyonel olan ve olmayan gruplar üzerine çalışılmış, gerek performans gerekse pasif dinleme yoluyla her iki grubun karşılaştırıldığı araştırmalar yapılmıştır. Müzik ve tıp bilimlerinden araştırmacıların ortaklaşa çalıştığı bu tez çalışmasında katılımcılara pasif müzik dinleme yöntemi uygulanmış ve profesyonel kadın müzisyenlerle müzik eğitimi almamış kadınların müzik algılayışları arasındaki farklar incelenmiştir. Katılımcılar beş kadın piyanist ve beş müzisyen olmayan kadından oluşur. Her iki gruba da uyarıcı olarak iki müzik yapıtı (Batı sanat müziği ve Türkçe pop) bir beyin görüntüleme tekniği olan fMRI (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) çekilirken dinletilmiş ve katılımcıların dinledikleri müziğe karşı tepkilerinin beyinde izlenebilirliği araştırılmıştır. fMRI çekimlerinden önce ve sonra yapılan görüşmelerde katılımcıların müzik eğitimleri, kültürel geçmişleri, müzik beğenileri ve müziğin onlara ne ifade ettiği, çekimler sırasında nelere odaklandıkları sorularak müziği nasıl algıladıklarına dair veriler elde edilmiştir.

Çalışmanın hipotezi müzik eğitimi alan kişilerin duymayla ilgili beyin bölgelerinin eğitimsizlere göre daha gelişmiş ve mesleki becerilerinin müziği algılayışta etken olmasıdır.

ABSTRACT

It is observed that interdisciplinary studies on music focuses on different points. The research subject becoming prominent is music perception. Professional and non-professional groups were examined on these studies over this subject; researches where two groups were compared both by performance and by passive listening were carried out. In this thesis study which was joined by musical and medical researchers collectively, passive music listening were applied to attendants and differences between professional women musicians and non-musician women on music perception were examined. Attendants consisted of five women pianists and five non-musician women. Both groups listened two music compositions (Western Art Music and Turkish Pop) while they were being monitored by fMRI (functional magnetic resonance imaging) and traceability of their reactions in their brains over music were investigated. Information regarding how they perceive music were collected by questioning attendants about musical education, cultural background, musical preferences, what music meant to them, what they focused on during imaging through interviews made before and after fMRI.

Hypothesis of the study is hearing parts of musically educated people's brains are more developed compared to non-educated and their professional talents are effective on music perception.

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bilimleri'nde 2005 yılında başlayan bir projenin beşinci ayağını oluşturmaktadır. Geçtiğimiz iki yıl içinde tamamlanan "Müzik Beğenisinde Kültürel Etki: Bir fMRI Çalışması", "Popüler Müzikte Beğeni Farklılıkları: Bir fMRI Çalışması" ve "Yansıma Süresi Farklılıklarının Değerlendirilmesi; Bir fMRI Çalışması" başlıklı doktora ve yüksek lisans tezleri, Prof. Dr. Fırat Kutluk başkanlığında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı'ndan araştırmacılarla birlikte yürütülmüş ve tamamlanmıştır.

Bu projeye katılmamı kabul eden ve bana her konuda katkısı bulunan danışmanım sevgili hocam Prof. Dr. Fırat Kutluk'a çok teşekkür ederim. Aynı ekipte bulunan ve çalışmanın her aşamasında desteklerini gördüğüm Ege Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Cem Çallı'ya, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Timur Köse'ye çok teşekkür ederim.

Yapmış olduğum fMRI çekimlerinin gerçekleşmesinde bana yardımcı olan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı teknisyeni Canan Okur'a ve fMRI çekimlerimizde kullandığımız fMRI uyumlu kulaklığı yapan Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bilimleri Öğretim Görevlisi Dr. Feridun Öziş'e teşekkürler.

Son olarak, benden önce yapmış oldukları tez çalışmalarıyla bana yol gösteren sevgili Gülay Karşıcı ve Ali Cenk Gedik'e sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

MÜZİSYEN BEYİNİ: PROFESYONEL KADIN MÜZİSYENLERLE MÜZİK EĞİTİMİ ALMAMIŞ KADINLARIN MÜZİĞİ ALGILAYIŞINDAKİ FARKLAR: BİR fMRI ÇALIŞMASI

	<u>Sayfa</u>
TUTANAK	ii
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ	iii
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
1. BÖLÜM	
BEYİN VE MÜZİK ARAŞTIRMALARINA DİSİPLİNLER ARASI	
YAKLAŞIM	1
2. BÖLÜM	
YÖNTEM – MATERYALLER VE DENEY	10
2.1. YÖNTEM	10
2.2. MATERYALLER	11
2.2.1. Aygıtlar	11
2.2.2. Uyarılar	13
2.2.3. Katılımcılar	13
2.3. PROSEDÜR	16

3. BÖLÜM	
BULGULAR VE TARTIŞMA	18
3.1. KATILIMCI GÖRÜŞMELERİ	18
3.2. GRUP ANALİZİ	23
3.3. BİREYSEL ANALİZ	25
3.4. TARTIŞMA	27
SONUÇ	34
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. White Noise Frekans Cevabı	12
Şekil 2. Kulaklık Çıkışı Frekans Cevabı	12
Şekil 3. E.T.'nin ilk uyarandaki beyin görüntüsünde sağ Superior Temporal Girus'ta minimal bir aktivasyon izlenmektedir	29
Şekil 4. E.T.'nin ikinci uyarandaki beyin görüntüsünde her iki tarafta Superior Temporal Girus'larda birinci uyarana göre hem daha geniş hem de daha yoğun aktivasyonlar görülmektedir	30
Şekil 5. B.Ş.'nin ilk uyarandaki beyin görüntüsünde her iki tarafta Superior Temporal Girus'larda yoğun aktivasyonlar ile birlikte primer motor sahalarında da belirgin aktivasyonlar dikkati çekmektedir	31
Şekil 6. B.Ş.'nin ikinci uyarandaki beyin görüntüsünde her iki Superior Temporal Girus'ta aktivasyonlar izlenirken birinci uyaranda mevcut Motor Korteks aktivasyonlarının ikinci uyaranda izlenmediği görülmektedir.....	32

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Piyanistlerin sağ el baskınlık oranları, yaşları ve eğitim durumlarıyla ilgili bilgi	15
Tablo 2: Müzisyen olmayan katılımcıların sağ el baskınlık oranları, yaşları ve eğitim durumlarıyla ilgili bilgi	15
Tablo 3: Piyanistlerin eşlik alanı bilgileri	16
Tablo 4: Piyanistlerin çekim sonrası söylemleri	21
Tablo 5: Müzisyen olmayan katılımcıların çekim sonrası söylemleri	22
Tablo 6. STG'da aktive olan alan büyüklüklerinin iki gruptaki dağılımı	23
Tablo 7. Piyanist ve müzisyen olmayan katılımcılarda 1. parça için motor aktivasyon oranları	23
Tablo 8. Piyanist ve müzisyen olmayan katılımcılarda 2. parça için motor aktivasyon oranları	24
Tablo 9. Parça 1 ve parça 2 de piyanistler ve müzisyen olmayan katılımcılarda cluster büyüklük oranları	24
Tablo 10: Piyanistlerde Superior Temporal Girus'lar ve motor aktivasyon değerleri	25
Tablo 11: Müzisyen olmayan katılımcılarda Superior Temporal Girus'lar ve motor aktivasyon değerleri	26

1. BÖLÜM

BEYİN VE MÜZİK ARAŞTIRMALARINA DİSİPLİNLER ARASI YAKLAŞIM

Müzikle ilgili interdisipliner çalışmalar insan bilişi ve bunun altında yatan beyin mekanizmalarını inceler. Gündelik yaşamın neredeyse her anında karşılaşılabileceğimiz müzik; performans, dinleme, algı, hareket, kavrama, sosyal kavrama, duygu, öğrenme ve hafıza gibi bildiğimiz tüm bilişsel süreçleri harekete geçiren bir etkinlik olduğundan, beyin için çok büyük gereklilikler isteyen bir uygulamadır. Bu zenginlik, müziği insan beyninin çalışmalarını incelemek için ideal bir araç haline getirmektedir. Müzik dinlediğimizde işitsel bilgi vücut hareketleriyle tepki vermeye başlanana ve müzikal algı bilinçli hale gelene kadar farklı işlem basamaklarından geçmektedir (Koelsch 2005; 578).

Beyin ve müzik araştırmaları konusu farklı disiplinlerdeki araştırmacıların ilgi odağı olmuştur. Nöroloji, radyoloji, anatomi, psikoloji, psikiyatri, bilişsel nörobilim (cognitive neuroscience), nöropsikoloji, bilişsel nöroloji, fizyoloji, müzikoloji, bilişsel müzikoloji, nöromüzikoloji gibi disiplinlerden araştırmacılar insan beynindeki müziksel süreçleri araştırmak için bir araya gelip ortak çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda insan beyninin müziğe algısal ve duygusal tepkileri araştırılmış, müzisyenlerle, hiç müzik eğitimi almamış kişilerin beyin yapıları incelenmiştir. Bu konular üzerine inceleme yapan disiplinlerden nöropsikoloji ve bilişsel nörolojinin müzik üzerine ortaklaşa yaptığı çalışmalardan nöromüzikoloji adıyla anılan disiplin doğmuştur. Müzik üretimi ve algılamasıyla ilgili sinirsel ve bilişsel mekanizmaların içerik ve gelişmesine ek olarak müzikal kapasitenin olgunlaşmasıyla ve fetal devreden yaşlılığa kadar olan sürede müziksel davranışla ilgilenen nöromüzikoloji:

- 1- Beynin müzikal işlemeye ilgili bölgelerini
- 2- Müzikal işlemenin sinirsel ve bilişsel mekanizmalarını
- 3- Müzikal kapasitenin olgunlaşması ve müzikal beceriyi inceler (Karşıcı 2007; 2).

Yapılan çalışmalar beyindeki müziksel süreçlerin müzisyenlerde normal insanlara göre farklı çalıştığını destekleyen kanıtlar sunmaktadır.

Beyindeki müziksel süreçlere ait özel yapıların bulunduğunu gösteren ilk veriler geçtiğimiz yüzyılda araştırmacılar tarafından özel yeteneklere sahip bireylerin beyin yapılarının incelenmesiyle ortaya çıkar. Auerbach 1906-1913 yılları arasında yayımlanan çalışmalar dizisinde ünlü müzisyenlerin beyin yapılarına ait belgeler sunar. Müzisyenlere ait beyinlerin anatomik incelemeleri daha sonra Meyer tarafından da gözden geçirilir (1977) Bu araştırmaların sonucunda müzisyenlerin beyinin anatomik olarak normal insanlara göre farklılık gösterdiği savunulur (Bentivoglio 2003; 240). Beyin görüntüleme tekniklerinin gelişimi ile birlikte bu tip çalışmalar yön değiştirir. Nöroradyolojik ve nörofizyolojik tekniklerle klinik nörolojideki hasta vakalarının incelenmesiyle beyinde müziksel süreçlere dair özel yapıların bulunduğu bir kez daha ortaya konur. Isabelle Peretz ve Max Coltheart'ın 2003'de yayınladıkları amüzi ve agnozi hastaları üzerinde yaptığı çalışmaya benzer araştırmalarda da dilsel süreçlerle müziksel süreçlerin beyinde farklı bölgelerde işlendiği belirtilir. Alzaymır, epilepsi, otizm ve Williams sendromu gibi hastalıklar üzerinde yapılan çalışmalarda beyinde müzik için özelleşmiş yapıların bulunduğunu destekleyen veriler sağlanır. Çeşitli beyin görüntüleme tekniklerinin kullanıldığı bu tip deneysel çalışmalarda önceleri sadece hastalar denek olarak kullanılır. Daha sonraki yıllarda ise tekniklerin de gelişmesiyle sağlıklı kişiler ve müzisyenler üzerinde araştırma yapılmasına olanak sağlanmıştır (Karşıcı 2007; 3-4).

Müzisyenler müziksel yeteneklerin serebral bağlarının yanı sıra usta bir performansın gerekliliklerine sağlanan uyumun araştırılması için ideal denek havuzu oluşturmaktadır (Schlaug 2001; 281). Çocukluklarından beri müzik ile ilgilenen müzisyenlerin beyin aktivitesinin daha önce müzik ile ilgilenmemiş bireylerin beyin aktivitesine göre farklı çalıştığı uzun zamandan beri öne sürülmektedir.

Son yıllarda beyin görüntüleme araştırmalarında müzisyenler sürekli artan bir ilgi odağı haline gelir. Bunun iki nedeni söz konusu; müzisyenlik bilinçli uzun vadeli çalışma ve buna bağlı olarak hem yapısal, hem işlevsel yönlerde değişime uğrayan beyin plastisitesi için mükemmel bir model oluşturmaktadır. İkincisi ise bir çalgıda ustalık kazanmak hızlı ve birleştirilmiş işitsel, görsel ve motor işlemleri kapsayan birçok incelikli beceri gerektirdiği için, müzik performansı sensorimotor

bütünleşmenin yanı sıra çoklu-duyusal bütünleşmeyle ilgili çok çeşitli sorulara yanıtlar sunar (Bangert 2005; 917). Müzisyenler görsel olarak sunulan müzik sembollerini seri parmak hareketlerine aktarma, karmaşık müzik uyarıcılarını dinlemek ve değerlendirmek, bestelemek, uzun müzik parçalarını ezberlemek, deşifre boyunca müzikal sembollerini motor sekanslara dönüştürme yeteneği ve referans ton verilmeden sesleri tanıma gibi karmaşık algısal ve fiziksel işlemleri uygulama yeteneğine sahiptir. Bir çalgı çalmak genel olarak çoklu duyusal tonları aynı anda bütünleştirme ve performansı denetlemek için çoklu duyusal tonların geri bildirimli motor bilgilerini gerektirir (Gaser 2003; 9240, Alfaro 2002; 3). Birçok nörofizyolojik ve nöroradyolojik çalışma müzisyenlerin işitsel (Bever 1974, Pantev 1998, Ohnishi 2001, Grossbach 2001, Satoh 2001, Nair 2002, Satoh 2003, Fujioka 2004, Seung 2005, Karşıcı 2007, Gedik 2008) ve motorsal (Hund-Georgiadis 1999, Krings 2000, Schlaug 2001, Lotze 2003, Meister 2004) yeteneklerinin beyinde izlenebilirliğini araştırır. Yapılan bu araştırmalarda farklı denek grupları kullanılır. Bazı çalışmalar yalnızca müzisyenler (Vollmer-Haase 1998, Satoh 2001, Nair 2002, Meister 2004) bazıları ise yalnızca müzisyen olmayan katılımcı gruplar (Satoh 2003) üzerine odaklanmıştır. Kimi çalışmalar ise bu grupları birbirleriyle karşılaştırır (Hund-Georgiadis 1998, Krings 2000, Bangert 2001, Haueisen 2001, Rüsseler 2001, Schmithorst 2002, Öztürk 2002, Gaser 2003, Hasegawa 2004, Aydın 2005, Bangert 2006). Yapılan bu çalışmaların ortak araştırma konusu müzisyenlerde müziğe bağlı olarak meydana gelen fonksiyonel ve yapısal değişimleri incelemek, aynı zamanda müzik dinleme aktivitesi ve müzikle ilgili diğer aktivitelerdeki beyin işlemlerini çeşitli katılımcı grupları arasında ölçmektir (Aldridge 2005; 186).

Bu yönde yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemlerden biri de deneklere pasif müzik dinleme yoludur. Mutlak kulağa (Absolut pitch) sahip olan müzisyenler, normal duyuşa (Relative pitch) sahip müzisyenler, amatör müzisyenler ve müzisyen olmayan gruplar arasındaki algı farklılıkları dikotik dinleme (çift kulaklıkları) uygulamaları yapılarak araştırılmıştır. Dikotik dinleme uygulamaları bu gruplar arasındaki beyin yapısı farklılıklarını incelemek için kullanılan yaygın paradigmalardır. Ohnishi'nin radyoloji, psikiyatri ve müzikoloji disiplinlerinden araştırmacılarla 2001 yılında yaptığı bir çalışmada müzisyenlerde ve müzisyen olmayanlarda müzikal algıyla beraber ortaya çıkan beyin aktivitesi biçimi araştırılmıştır. Deneye sağlıklı 14 müzik öğrencisi ve 14 müzisyen olmayan katılımcı katılmış ve deneklerin tümü yaş ve cinsiyet olarak birbirleriyle eşleştirilmiştir.

Müzisyen grup 11 vurma çalgılar ve 3 piyano bölümü öğrencisinden oluşur. Müzisyen olmayan grup ise daha önce herhangi bir çalgı çalmamış ve formal bir müzik eğitimi almamış lisans ve mezun öğrencilerden oluşmaktadır. Deneyden önce müzisyenlerle görüşmeler yapılmış, bu görüşmelerde günde kaç saat alıştırma yaptıkları, deşifre yetenekleri, mutlak kulak yeteneği, çalınan yan çalgılar ve müzik eğitimine başlama yaşları hakkında bilgi edinilmiştir. Mutlak kulak yeteneği zor bir kulak ve solfej testiyle sınanmıştır. Uyarı olarak J.S. Bach'ın BMV 989 İtalyan konçertosunun bir bölümü dikotik olarak fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging) cihazında katılımcılara dinletilmiştir. Deneyden sonra katılımcılarla dinledikleri müzik üzerine tekrar görüşme yapılır. Müzisyen olan gruptaki katılımcıların hiçbiri uyarıcı olarak kullanılan eseri daha önce çalmamıştır ve kime ait olduğunu hatırlayamaz ancak Bach ya da Handel tarafından bestelenmiş olabileceği sonucuna varır. Müzisyen olmayan grup ise eseri hiç duymamasına rağmen barok dönem eseri olduğu yargısına varır. Deney sonucunda müzisyen olmayanların pasif dinleme yaparken beyinlerinin sağ yarıkürelerinde odaklanan hareketlenmeler görülürken, müzisyenlerde bu durum tam tersine işler. Yani aynı işlem sırasında müzisyenlerde beyin sol yarıküresi ağırlıklı kortikal hareketlenmeler görülür. fMRI testinde çıkan sonuçların değerlendirilmesinde şu sonuca varılır: Müzik eğitimi beyindeki müzikal işleme sürecinde bir kaymaya yol açmaktadır, müzik algısı bakımından sağ lobdan (sağ temporal yarıküre) sol loba ya da beyin arka kısmından ön kısmına doğru bir kayma yaşanabilmektedir.

2002 yılında Nair ve arkadaşlarının fMRI ile yaptığı bir çalışmada yine pasif müzik dinleme yöntemiyle Chopin'in Opus 10, 3 numaralı etüdünün özgün ve bilgisayar yapımı mekanik versiyonu 4 profesyonel müzisyene dinletilmiştir. Araştırmada şu sorulara yanıt aranır:

- 1- Özgün ve dijital performansları dinlerken farklı beyin alanları aktif hale gelir mi?
- 2- Gözlemlere dayanarak performansın duygu ve anlamı nasıl ilettiği konusunda çıkarımlar yapılabilir mi?
- 3- Müzikteki duygu iletişimi diğer duygusal tepkiler gibi aynı beyin alanlarını mı kapsar yoksa müzikal iletişim bir bakıma özel midir?

Sonuçlar iki farklı dinleme koşulunda farklı beyin bölgelerinin aktive olduğu yönündedir. Özgün performans beynin duygu, dikkat ve konuşma algılaması ile ilgili bölgelerini aktive ederken, dijital performansın motor yani zamanlama ve hareket planlama ile ilgili beyin bölgelerini aktive ettiği sonucuna varılır.

Pasif müzik üzerine yapılan çalışmalardan biri de Seung ve arkadaşlarının 2005 yılındaki çalışmasıdır. fMRI'da yapılan çalışmada yine müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar kullanılır, ancak bu çalışma diğerlerinden farklı olarak kadın odaklıdır. Çalışma için klasik ve romantik dönem bestecilerine ait popüler piyano parçalarından oluşan uyaranlar grubu seçilir. Mozart, Beethoven, Schubert, Chopin, Schumann'a ait eserler, her besteciden 4 parça olmak üzere kısa bölümler halinde katılımcılara dinletilir. İlk bölümde eserler orijinal olarak verilir, ancak ikinci bölümde aynı parçaların değiştirilmiş, uyumsuz notalar eklenen versiyonu çalınır. Bu araştırmanın amacı aynı müzikal materyalleri dinlerken profesyonel müzisyenler ve müzisyen olmayanlar arasındaki beyin aktivasyonlarını karşılaştırmaktır, bu uygulamanın iki farklı şekilde yapılmasının nedeni bir müzik yapıtında beynin uyumlu ve uyumsuz seslere verdiği tepkileri görmektir. Deney sonucunda müzisyenlerin duymayla ilgili beyin bölgelerindeki aktivasyonların müzisyen olmayanlara kıyasla daha güçlü ve geniş olduğunu saptanmıştır. Bu bulgudan yola çıkılarak müzisyenlerin almış olduğu müzik eğitimi yapılan uygulamalar tarafından harekete geçirilen aktivasyon şekillerini etkilediği sonucuna varılmıştır.

2003 yılında Satoh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise farklı bir görüntüleme tekniği olan PET (Positron Emission Tomography) kullanılmıştır. Müzisyen olmayan katılımcılarda temporal lobların ön kısımlarının (anterior) müzik algısındaki rolünü araştırmak için müzik eğitimi almamış erkek katılımcılara iki tür uygulama yapılır. İlkinde katılımcılara üç vokal bölümü bulunan eseri bir bütün olarak dinlemeleri, genel armoniye dikkat etmeleri söylenir. Ardından katılımcıların aynı eseri dinlerken bu sefer yalnızca soprano bölümüne konsantre olmaları istenir. Satoh ve arkadaşlarının 2001 yılında yalnızca 9 erkek müzisyen üzerinde benzer şekilde yaptığı çalışmada varılan sonuçlar da göz önüne alınarak bu iki uygulama karşılaştırılır. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılarda dinledikleri müziğin bütününe konsantre oldukları zaman aktif olan bölgeler neredeyse aynıdır. Soprano part uygulamasında ise bu iki grupta farklı beyin bölgelerinde aktivasyon izlenir. Sonuçlar müzisyenler ve müzisyen olmayanlarda aktif hale gelen beyin bölgeleri

arasındaki farklılıkların nöral ağların müziksel uygulamalar sırasında sürece dahil oluşlarındaki farklılıklar tarafından meydana getirildiğini gösterir.

Müzik algısı üzerine nörofizyolojik tekniklerin kullanımıyla ilgili çalışmalardan bahsedecek olursak bu teknikle ilgili iki çalışmaya değinebiliriz. 1998 yılında Pantev ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MEG (Magnetoencephalography) tekniği kullanılarak 3 farklı katılımcı grubu üzerinde deneyler yapılır. İlk grup 9 müzik öğrencisinden oluşan mutlak kulağa sahip müzisyenler, ikinci grup 11 müzik öğrencisinden oluşan normal duyuşa sahip müzisyenler ve son grup ise müzisyen olmayan 13 öğrenciden oluşmaktadır. Deneyden önce alıştırma süreleri, müzik teorisi bilgileri, deşifre yeteneği, mutlak kulak yeteneği, eğitimini aldıkları çalgılar, ailelerindeki müzisyenler ve müzik eğitimine başladıkları yaş ile ilgili bilgi toplamak için katılımcılarla görüşmeler yapılır. Müzisyen olan gruptan dokuzu piyano, yedisi üfleme çalgılar, dördü ise yaylı çalgılar bölümünde eğitim görmektedir. Bütün katılımcılara 4 farklı piyano sesi ve 4 sinüs sesi 128 kere dinletilir. Katılımcıların dikkatlerini sabitlemek için bu sesler onlara çizgi film izlerken sunulur. Bu üç grup arasında özellikle piyano seslerini dinlerken beyin aktivasyon derecelerinde önemli farklılıklar oluşur. Müzisyen olmayanlarla kıyaslandığında müzisyenlerde beyin sol yarıküresinde Planum Temporale bölgesinde yapısal bir genişlemeye rastlanır. Ayrıca bu fark iki müzisyen grubu arasında da gözlenir ve mutlak kulağa sahip müzisyenlerin Planum Temporale bölgesinin normal duyuşa sahip müzisyenlere göre daha geniş olduğu saptanır. Tüm bu veriler müzik eğitiminin işitsel korteksin yapısal gelişimini etkileme olasılığını arttırmaktadır.

1998 yılında Vollmer-Haase ve arkadaşlarının TCD (Transcranial Doppler Sonography) ile yaptıkları çalışmada katılımcı olarak 32 müzisyen kullanılmıştır. Onaltısı korist, onaltısı ise orkestra üyesi olan katılımcılara J.S.Bach'ın fügları vokal ve enstrümantal olmak üzere iki versiyonda sunulur. Deney iki bölüme ayrılmıştır. İlk bölümde katılımcılardan müziği dinlemeleri ve müzikten keyif almaları istenmiştir. Katılımcıların yarısına (8 koro, 8 orkestra üyesi) 'Sicut Locutus Est'in iki versiyonu (vokal ve enstrümantal), diğer yarıya ise 'Alleluja'nın iki versiyonu dinletilmiştir. İkinci bölümde ise katılımcıların tümüne her füğün iki versiyonu sunulmuştur. Bu uygulamada ise katılımcılardan dikkatlerini müziğe vermeleri ve füğ motiflerinin tekrarlarını tanımaları istenmiştir. Sonuçlar müzisyenlerde hem vokal hem de enstrümantal müzik dinlemede sırasında sağ temporal yarıkürede baskınlık

olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar müzisyenlerde müzik dinleme sırasında sol temporal yarıkürenin baskınlık gösterdiği çalışmaların sonuçları ile tutarlılık göstermemektedir.

Profesyonel düzeyde müzik yapmanın insan becerilerinin içinde en karmaşık olanlardan biri olduğu savunulur. Sözelimi bir piyanist her bir dakika içinde 1800 kadar notanın üretimini iki eliyle koordine edebilir (Munte, Altermüller 2002; 473). Beyin ve müzik konusunda çalışan araştırmacıların üzerinde çalıştığı başka bir konu da müzisyenlerin ve müzisyen olmayanların motor hareketlerindeki farklılıklar ve bu farklılıklardan doğan beyin aktivitesi biçimidir. Bu konu üzerinde 1999 yılında Hund-Georgiadis ve arkadaşları fMRI tekniği kullanarak müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılarla çalışmıştır. Deneye 10 profesyonel piyanist ve 23 müzisyen olmayan kişi katılır. Tüm katılımcılara sağ elleriyle her seferinde baş parmağın vurmasını kapsayan, baş parmağın değişik parmaklarla vuruş kombinasyonundan oluşan bir test uygulanır. Görev bu parmak hareketlerinin olabildiğince hızlı yapılmasıdır, bu alıştırmaya her biri 7 dakikadan oluşan art arda gelen 5 periyotta uygulanır. Araştırmanın amacı parmak vuru testi kullanarak motor uygulama deneyimlerine bağlı kısa vadeli öğrenmeyle ilişkilendirilmiş yapısal lokal kortikal değişimleri incelemektir. Hipotez, piyano çalmak gibi uzun vadeli motor eğitimlerin beyindeki motor alanlarında genişlemeye sebep olacağıdır. Şu sorulara cevap aranır:

- 1- Uygulama öncesi deneyim MR-tanımlı motor öğrenme sürecini belirler mi?
- 2- Performans iki grubunun motor öğrenme seyrinde MR sinyal değişimleri ile nasıl bir ilişki içerisindedir?
- 3- Baskın sağ elin motor eğitimi baskın olmaya ele aktarılır mı?

Yapılan uygulamalarda piyanistler müzisyen olmayanlara göre daha iyi performans sergiler ve motor öğrenme boyunca motor kortekslerde artan bir aktivasyon gösterirler. Prova edilen dizinin vuruşu sol elle yapıldığında motor öğrenmenin aktarım etkileri her iki grupta da belirgindir. Bu da baskın kortekslerin baskın olmayan elin karmaşık dizi öğrenmesini etkilediğini göstermektedir. Uzun vadeli motor deneyim primer motor kortekslerinde ağır ağır meydana gelen bir genişlemeye sebep olacağı sonucuna varılır.

Beyinde müzik algısını araştırmak için katılımcılara hiçbir uygulama yaptırmadan yalnızca beyindeki yapısal farklılıkları inceleyen çalışmalar da vardır. Bu çalışmalara örnek verecek olursak 2003 yılında Gaser ve arkadaşlarının VBM (Voxel Based Morphometry) tekniği kullanarak yaptığı bir çalışmadan bahsedebiliriz. Nöroloji ve psikiyatri disiplinlerinden bir araya gelen araştırmacılar 80 katılımcı üzerinde deney yapmıştır. Erkek odaklı olan bu deneyde 20 profesyonel piyanist, 20 amatör piyanist ve 40 müzisyen olmayan katılımcı kullanılmıştır. Amaç gri ve beyaz maddedeki yapısal farklılıkları 3 grup arasında incelemektir. Deneyden önce tüm katılımcılar cinsiyet, yaş ve IQ sonuçlarına göre eşleştirilir, zeka katsayılarının değerlendirilmesi (IQ) amacıyla Shipley-Hartford kelime ve zihinsel testinin kullanıldığı bir sınav yapılır. Profesyonel müzisyenler müzik öğretmenleri ya da müzik öğrencileri olarak değerlendirilir ve çekimlerde olası cinsiyet karmaşasını önlemek için sadece bir tek cinsiyet üzerinde çalışılır. Sonuçlar beyinde motor, işitsel ve görsel işlevlerin yapıldığı bölgelerde gri madde hacminde farklılıklar olduğunu gösterir. Gri madde hacmi en fazla profesyonel müzisyenlerde, amatör müzisyenlerde orta seviyede ve müzisyen olmayanlarda düşük seviyede görülmüştür. Gri madde hacmi artışı en fazla müzisyenlerin temporal bölgelerinde görülürken gri maddede oluşan bu tahmini plastik değişimler beyaz maddenin yapısında değişikliğe yol amamaktadır. Bu çalışmada şu sonuca varılır: müzisyenler ve müzisyen olmayanlar arasında birçok anatomik farklılık olması bu farklılıkların doğuştan meydana geldiğini kanıtlayamaz ve kişinin müzisyen olup olmamada başarısını garanti edemez.

Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar arasında beynin yapısal farklılıklarından bahseden ve bunu araştırmak için belirli bölgelere odaklanan çalışmalardan son kez bahsedecek olursak, 2001 yılında Schmithorst ve Wilke'nin yaptığı çalışmayı örnek verebiliriz. Bu iki grup arasında beyindeki beyaz madde yapısında önemli farklılıklar olduğunu savunan Schmithorst ve Wilke, araştırmasında DTI (Diffusion Tensor Imaging) tekniği kullanarak 5 müzisyen ve 7 müzisyen olmayan katılımcıyla çalışmıştır. Sonuçlar bu iki araştırmacının hipotezini destekler niteliktedir: Yoğun müzik eğitimi, müzisyenlerde beyindeki beyaz madde yapısında belirgin değişikliklere yol açmaktadır.

Tüm bu çalışmaların şu sorulara yanıt aradığı söylenebilir:

- 1- Müzik dinlerken ve performans yaparken müzisyenlerin verdiği tepkilerin farkı diğer insanlara göre nedir?
- 2- Müzisyenler neden diğer insanlardan farklı duyar?
- 3- Müziğin algısal, duygusal ve fiziksel deviniminin yarattığı değişimler beyinde nasıl izlenmektedir?
- 4- Beyinde müzik için özelleşmiş yapılar var mıdır?
- 5- Müzisyenlerde beynin müziksel işlemler sırasında baskın olan yarıküresi var mıdır?

Birçok bölgeye ayrılmış olan ama henüz tüm bu bölgelerin ne işe yaradığı ya da hangi durumlarda hareketlendiği hala tartışılan insan beyninin nasıl ve neye göre tepki verdiği sürekli araştırılan bir konudur (Karşıcı; 2008: 11). Özellikle son 20 yılda daha da aşama kaydeden çalışmalar devam ettikçe bu sorulara yenileri eklenecektir.

Bizim amacımız müzisyenlerin ve müzisyen olmayanların müzik parçaları dinlerken hangi beyin bölgelerinin hareketlendiğini araştırmak, müzik eğitimi alan kişilerin duymayla ilgili beyin bölgelerinin eğitimsizlere göre daha gelişmiş olduğunu ve mesleki becerilerin müziği algılayışta farklılık yarattığını kanıtlamaktır. Bildiğimiz kadarıyla literatürde, bu konuda fMRI tekniği kullanılarak yapılan kadın odaklı başka bir çalışma yoktur.

2. BÖLÜM

YÖNTEM – MATERYALLER VE DENEY

2.1. YÖNTEM

Dokuz Eylül Üniversitesi “Bilimsel Araştırma Projeleri” kapsamında 2007 yılında yapılmış olan iki çalışma; Gülay Karşıcı'nın “Müzik Beğenisinde Kültürel Etkenler: Bir fMRI Çalışması” başlıklı doktora tezi ve Ali Cenk Gedik'in “Popüler Müzikte Beğeni Farklılıkları: Bir fMRI Çalışması” başlıklı yüksek lisans tezi bu araştırmada izlenecek yöntemin belirlenmesine yol göstermiştir. Söz konusu araştırmalar için yapılan fMRI çekimlerinden ve incelenen literatür çalışmalarından elde edilen bilgilere göre çalışmada aşağıdaki yöntem belirlendi:

1. Bir katılımcının fMRI taramasında kalma süresinin en fazla 30 dakika olması.
2. Tümünü kadın katılımcıların kullanılması.
3. Beyin fonksiyonlarında büyük farklılık yaşanmaması için katılımcıların birbirlerine yakın yaş aralığından seçilmesi.
4. Beynin aynı bölgelerinde hareketlenme izlenebilmesi için katılımcıların Edinburgh El Tercihi Testi ile belirlenen sağ el bakın bireyler olması.
5. Çekimlerde iki farklı türde müzik örneğinin kullanılması.
6. Koşullanmayı engellemek amacıyla müzik örneklerinin ne olduğuyla ilgili bilginin katılımcılara verilmemesi.
7. Katılımcıları tanımak ve müzik beğenileri hakkında bilgi almak amacıyla çekimden önce tüm katılımcılarla görüşme yapılması.
8. Katılımcılarla ikinci görüşmenin fMRI çekimleri sonrası çekimde dinletilen müzikler odaklı yapılması.
9. Katılımcılara uygulanacak müzikli ve müziksiz periyotlardan önce her katılımcının beyninin anatomik görüntüsünün alınması için yaklaşık 8 dakika kadar çekim yapılması.
10. Dinletilecek olan müzik örneklerinin 30 saniye müzik, 30 saniye müziksiz periyot olmak koşuluyla toplam 4 kez uygulanması.
11. Uygulanan her periyotta müziğin kaldığı yerden devam ettirilmesi.
12. Çekimlerin İstatistiksel Parametrik Haritalanma (SPM= Statistical Parametric Mapping, <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>) olarak bilinen teknik kullanılarak

görüntü farklılıklarının istatistiksel haritalarına dönüştürülmesi ve analizde çıkan istatistiksel ölçütlerin sayısal verilere dönüştürülmesi.

13. SPM'den (Statistical Parametric Mapping) alınan sayısal verilerin veri yapısına uygun olarak istatistiksel yöntemlerle analiz edilmesi.

14. fMRI'in aşağıdaki şekilde düzenlenmesi:

- Paradigma büyüklüğü: 16
- Eşik: 4.00 ms.
- Ölçüm sayısı: 64
- TR (Time to Repetition) gecikmesi: 500 ms.
- Bir ignore (dikkate alınmayan süre), yedi baseline (temel düzey), bir ignore, yedi aktif

2.2. MATERYALLER

2.2.1. Aygıtlar

- Siemens Magnetom Symphony Maestro Class 1.5T MRI.
- Yamaha CDX-596 CD çalar.
- Geliştirilen Stax Basic System II SRS-200 kulaklık.

fMRI çalışması kapsamında tasarlanan kulaklığın frekans analizleri aşağıda belirtilmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bilimleri Bölümü'ndeki ses kayıt stüdyosunda yapılan analizler sonucunda kulaklığa gönderilen white noise sinyali ve kulaklık çıkışında ölçülen white noise sinyali şekil 1 ve 2'de belirtilmiştir.



Şekil 1. White Noise Frekans Cevabı



Şekil 2. Kulaklık Çıkışı Frekans Cevabı

Çıkış sinyali incelendiğinde 100 Hz ile 16 kHz aralığında frekans cevabının herhangi bir müzik sinyalinin dinlenmesine izin verdiği gözlemlenmiştir. Kullanılan Sennheiser kulaklık kaplaması ile makine içindeki gürültünün müzik sinyaline karışması yeterli seviyeye indirilmiştir. Makine içindeki koşullar düşünüldüğünde geliştirilen kulaklık müzik dinlemeye elverişlidir.

2.2.2. Uyarılar

Katılımcılara Türkçe pop ve batı sanat müziğinden iki örnek dinletilmiştir:

a) Sertab Erener, Yanarım

b) L. V. Beethoven, op. 27, do diyez minör 2. piyano sonatı 'Ay Işığı' 3. bölüm.

Müzik örnekleri her katılımcıya aynı sırayla dinletilmiştir. Özellikle müzisyen olmayan kadın katılımcıların fMRI sırasında tanımadıkları bir müziğe karşı tepki vermemeleri için herkesin bildiği düşünülen popüler bir müzik örneği olan 'Yanarım' parçasıyla çekimlere başlanmıştır. Dinletilmiş olan ikinci uyarı ise özellikle piyanistlerin eğitimleri boyunca ve yaşam pratiklerinde aşina oldukları ve hatta çaldıkları Beethoven'ın do diyez minör 'Ay Işığı' piyano sonatıdır.

Katılımcılara dinletilmiş olan tüm müzik örneklerinin ses seviyeleri Cool Edit Pro 2.0 programıyla birbirlerine eşleştirilmiş, yapılan fMRI çekimleri sırasında dinletilen müzik örneklerinin kullanılan kulaklıktan daha iyi duyulması için basları kısalmış ve audio formatında kaydedilmiştir. Grafik ekolayzırda yapılan filtre ayarları:

320 Hz'e kadar - 18 dB

400 Hz – 13 dB

500 Hz – 10 dB

640 Hz – 6 dB

800 Hz – 3 dB

1 kHz'den 25 kHz'ye kadar 0 dB

2.2.3. Katılımcılar

Bu araştırma 10 kadın katılımcı üzerine odaklanır. Katılımcılar iki gruptan oluşur. Beş müzisyen olmayan kadından oluşan birinci grup çocukluk yıllarında almış oldukları amatör müzik eğitiminden dolayı hiç müzik eğitimi almamış kişiler olarak değerlendirilmiştir. Bu grup 21-42 yaş aralığında, sağlıklı, sağ el baskın ve tümü üniversite mezunu olan katılımcılardan oluşur. İkinci grup beş profesyonel piyanistten oluşur. Piyanistlerin tümü çocukluk yıllarından itibaren konservatuvarlarda almış oldukları profesyonel eğitim ve bu eğitimi tamamlamış

olmaları nedeniyle, aynı zamanda mezuniyetlerinden itibaren yine aynı kurumlarda görev yapmaya başlayıp piyano çalmayı meslek olarak seçmeleri göz önüne alınarak profesyonel müzisyen olarak değerlendirilir. Piyanistlerden oluşan grup 24-39 yaş aralığında, sağlıklı, sağ el baskın ve tümü üniversite mezunudur.

fMRI çekimlerinden önce tüm katılımcılar Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanan "Gönüllü Bilgilendirme Formu"nu okudular ve bu çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul ettiklerini belirttiler. Tüm katılımcıların sağ el baskın kişiler olduğu Edinburgh El Tercih Testi ile belirlendi.

Müzisyen olmayan kadınların tümü üniversite mezunu. Dört katılımcı çocukluk yıllarının bir döneminde özel kurslarda, okullarda ya da resmi kurumlarda koro eğitimi almış. Katılımcılardan yalnızca ikisi çocukluk yıllarında amatör olarak kısa süreli piyano dersi almış, biri ise ortaokul yıllarında müzik derslerinde blok flüt çalmıştır. Çocukluk yıllarında alınmış olan bu kısa süreli eğitimlerden sonra hiç biri amatör olarak bu eğitimlere devam etmemiştir.

Profesyonel piyanistler Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı'nda çalgı eşliği ve piyano öğretmenliği konusunda deneyimli kişilerdir. Hepsi çeşitli dallarda uzun yıllar eşlik yapmış ve bir süre sonra kendi seçtikleri alanlarda branşlaşmışlardır. Piyanistler ve müzisyen olmayanlarla ilgili bilgi tablo 1, 2 ve 3'de yer almaktadır.

Tablo 1. Piyanistlerin sağ el baskınlık oranları, yaşları ve eğitim durumlarıyla ilgili bilgi.

Katılımcılar 5 Kadın Piyanist	Yaş	El Tercihi	Eğitim Durumu
E.O.	39	%100 sağ	Konservatuvar lisans mezunu
O.E.	38	%100 sağ	Eğitim fakültesi ve konservatuvar lisans, konservatuvar yüksek lisans mezunu. Sanatta yeterlik devam
Ş.D.	34	%100 sağ	Konservatuvar lisans, yüksek lisans ve sanatta yeterlik mezunu
E.T.	26	%100 sağ	Konservatuvar lisans, yüksek lisans mezunu. Sanatta yeterlik devam
A.K.	24	%100 sağ	Konservatuvar lisans ve yüksek lisans mezunu

Tablo 2. Müzisyen olmayan katılımcıların sağ el baskınlık oranları, yaşları ve eğitim durumlarıyla ilgili bilgi.

Katılımcılar 5 Müzisyen Olmayan Kadın	Yaş	El Tercihi	Eğitim Durumu
S.I.	42	%100 sağ	Üniversite Mezunu
İ.Ç.Ö.	39	%100 sağ	Üniversite Mezunu
C.D.K.	34	%100 sağ	Üniversite Mezunu
H.G.	26	%100 sağ	Üniversite Mezunu
B.Ş.	21	%100 sağ	Üniversite Mezunu

Tablo 3. Piyanistlerin eşlik alanı bilgileri.

5 Kadın Piyanist	Profesyonel Çalışma Süresi	Eşlik Yapılan Alanlar
E. Ö. (Üfleme çalgılar eşlikçisi)	18	Bale, şan, flüt, klarinet, korno, keman, viyola, viyolonsel, kontrabas.
Ö. E. (Şan eşlikçisi)	16	Flüt, viyola, şan
Ş. D. (Yaylı çalgılar eşlikçisi)	14	Bale, flüt, fagot, korno, keman, kontrabas
E.T (Yaylı ve üfleme çalgılar eşlikçisi)	2	Flüt, obua, keman
A.K. (Şan eşlikçisi)	3	Obua, trompet, korno, şan

2.3. PROSEDÜR

fMRI çekimleri 17 ve 19 Haziran 2008 tarihlerinde gerçekleştirildi. Çekimler cihazın gün boyunca hastalar için kullanılması nedeniyle hafta içi akşam saatlerinde yapıldı. 17 Haziran günü yapılan çekime dört katılımcı alındı, üç kişi müzisyen olmayan, bir kişi ise piyanist olan gruba aitti. 19 Haziran günü yapılan çekime ise dört piyanist ve iki müzisyen olmayan toplam altı kişi katıldı. Katılımcılara fMRI cihazı hakkında bilgi verildi ve müzik dinleme periyotlarının hangi yöntemde yapılacağı anlatıldı. Tüm katılımcılardan çekim süresince vücutlarını ve başlarını oynatmamaları, gözlerini kapatmaları ve mümkün olduğunca kırpılmaları, fMRI sırasında yalnızca dinledikleri eserlere odaklanmaları ancak bu sırada müziği hiçbir şekilde mırıldanmamaları söylendi.

Yapılan tüm çekimlerde bu kurallara uyulmuş ve çekimler sırasında hiçbir sorun yaşanmamıştır. Çekimler sırasında daha önce Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların kullandığı yöntemeye aynen uyulmuştur:

- Beyin anatomik görüntülerinin alınması için her katılımcıyla yaklaşık 8 dakika müziksiz çekim yapıldı.
- Katılımcılara 2 türde uyaran dinletildi. Sertab Erener'in 'Yanarım' adlı şarkısı 30 saniye müzik, 30 saniye rest olarak 4 periyotta dinletildi. Her periyotta müzik kaldığı yerden çalınmaya devam etti. İkinci uyaran olan Beethoven'ın 'Ay Işığı' sonatında da aynı yöntem uygulandı.
- fMRI cihazında iki eser için müzikli ve müziksiz periyotlar olmak üzere 8 dakika harcandı.
- fMRI cihazının içinde kalma süresi toplam 16 dakika olarak gerçekleşti.
- Her katılımcıyla çekim sonrası ayrı ayrı görüşüldü.

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. KATILIMCI GÖRÜŞMELERİ

Bu çalışmaya katılan her katılımcıyla çekim öncesi ve sonrası olmak üzere iki görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin tümü katılımcılarla yüz yüze ve yalnız yapılmış görüşmelerdir. Hepsi yarı kurguludur ve bu tip görüşmenin doğasından dolayı daha önce hazırlanmış olan sorulara katılımcıların yanıtları doğrultusunda sorular eklenmiştir. Çekim öncesi müzisyen olmayan kadınlarla yapılan ilk görüşmelerde katılımcıların gençlik yıllarında aldıkları amatör müzik eğitimleri hakkında bilgi edinilmiş, aileden gelen bir müzik kültürünün olup olmadığı araştırılmış ve müzik tercihleri hakkında sorular sorulmuştur. Batı sanat müziğinin müzisyen olmayan kişiler tarafından çok tercih edilmediği düşünülerek katılımcıların bu müzik türüne ne kadar aşina oldukları ve bu türdeki uyararı daha önce nerede duydukları hakkında bilgi elde edilmiştir.

Piyanistlerle çekim öncesi yapılan görüşmelerde ise; piyanistlerin ailelerinde daha önce müzikle uğraşan kişilerin olup olmadığı, piyano çalmayı nasıl meslek olarak seçtikleri araştırılmıştır. Konservatuvarda almış oldukları eğitimler hakkında detaylı sorular sorulmuş, günde kaç saat piyano çaldıkları ve mezun olduktan sonra profesyonel olarak hangi alanda branşlaştıkları öğrenilmiştir. Yapılan ilk görüşmeler katılımcıların müzik geçmişinin ne olduğuna odaklanırken, ikinci görüşmeler tamamen MR cihazında dinledikleri müziklere odaklıydı. Katılımcılardan öğrenilmek istenen şey pop ve batı sanat müziği türleri hakkında düşünceleri, müzik beğenileri içinde yer alıp almadığı, dinledikleri müziklerde nelere odaklandıkları ve müziğin onlara ne hissettirdiğidir. Çekimden hemen sonra yapılan bu görüşmelerdeki amaç katılımcıların fMRI çekimleri sırasındaki deneyimlerinin etkisi kaybolmadan, dinledikleri müzikler hakkındaki detayları tam olarak alabilmektir. fMRI çekimi sonrası katılımcıların bir kısmı cihazın gürültüsünün ve kapalı ortamda hareketsiz kalma zorunluluğunun onları rahatsız ettiğini belirtmişlerdir. Bir kısmı ise dinletilen müziklerin tamamlanmadan kesilmesinden rahatsızlık duymuş ve kafalarında müziği tamamladıklarını söylemişlerdir. Piyanistlerden biri hariç tümü Beethoven'ın 'Ay Işığı' sonatını okul yıllarında çalışmayıp yalnızca kendi öğrencilerine öğretmeden önce ya da kendi istekleri üzerine kısa bir süre çalıştıklarını belirtmişlerdir. Piyanistlerin tümü

'Ay Işığı' sonatını dinlerken eseri o anda çalıyormuş gibi hissettikleri söylemiştir. Piyanistlerden ikisi eseri çalarken aynı zamanda kendilerini bir stüdyo ya da konser salonunda olduklarını hayal etmiş.

A.K eserin alınışını beğenmediğini ama bunun belki de ses düzeyinin yüksek oluşundan kaynaklandığını belirtti. Notaların gözünün önüne geldiğini de sözlerine ekledi.

E.T eseri dinleme sırasında cihazın çıkardığı sesleri ilginç bulmuş ve sanki müziğe aitmiş gibi hissetmiş. Eserin başındaki arpej bölümünün notalarını düşünmüş ancak hiçbir pasajın notasını tek tek düşünmediğini belirtmiştir. Yorumdaki aksanların çok abartılı olması onu oldukça rahatsız etmiş.

E.Ö sonatı ve alınışını oldukça beğenmiş ve dinlerken kendini huzurlu hissetmiş. Eseri analiz etmediğini, kendi almadığı için dışarıdan biri dinliyormuş gibi dinlediğini ve herhangi bir eleştiriyapmadan olduğu gibi kabul ettiğini söyledi.

Ö.E Beethoven almaya başlayınca beyninin çalıştığını hissetmiş. Dinlerken oldukça heyecanlanmış, sinirli ve ajite hissetmiş kendini. Müziği dinlediği sırada piyano çalarken vücudunun yaptığı hareketleri yapmak istemiş. Notaları daha çok parmak numaraları ve klavyenin üzerindeki el pozisyonu olarak düşünmüş. Bazı yerlerin temposunu kendi yorumuna göre ağır bulmuş.

Ş.D eseri dinlerken en son çekimlerden bir hafta önce öğrencisinin sınavdaki çalışını hatırlamış, sonra bu eseri öğrettiği ilk öğrencisini ve o zamanlar ne kadar çok çalıştıklarını düşünmüş. Eseri beğenmediğini ve sıkça alınmasından dolayı dinlemekten sıkıldığını söyleyen katılımcı yüksek ses ve seslendirmedeki abartılı aksandan da rahatsız olduğunu sözlerine ekliyor. Katılımcıyı rahatsız eden bir diğer nokta da rest anları.

Piyanistlerin Sertab Erener'in 'Yanarım' adlı şarkısıyla ilgili izlenimlerine gelince:

Piyanistlerin dördü parçayı daha önce duymuş ve kimin tarafından söylendiğini biliyor. Ancak bir kişi daha önce parçayı hiç dinlemediğini, sesin

renginden dolayı söyleyenin Sertab Erener olabileceğini belirtmiştir. Piyanistlerin hiçbiri parçanın notalarını düşünmemiş yalnızca sözlere dikkat etmişler. Dört katılımcı müziği dinlerken bu müzikle ilgili daha önceki deneyimlerini hatırlamış ve değişik zamanlar, mekan ya da arkadaşlar akla gelmiş.

Müziyen olmayan katılımcılar -biri dışında- fMRI çekimi sırasında dinledikleri pop müzik parçasının kimin tarafından söylendiğini biliyor. Katılımcılardan üçü müziğin sözlerine ve söyleyenin sesine dikkat etmiş, parça çalarken beraber söylemek istemiş. Bir kişi müziği dinlerken kendini deniz kenarında hayal etmiş, bir kişi ise Sertab Erener'in Eurovizyon şarkı yarışmasını kazandığı geceyi hatırladığını söylemiştir.

Beethoven'ın 'Ay Işığı' sonatını hiçbir katılımcı daha önce duymamış ve eserin adını bilmiyor ancak iki katılımcı eseri hiç duymamasına rağmen Beethoven olduğunu tahmin etti. Katılımcılardan ikisi duydukları eseri kendileri çalıyormuş gibi hissetmiş, bir kişi hariç tüm katılımcılar çalan eseri çok beğenmiştir. Katılımcılardan bazıları ise müzikle ilgili deneyimleri olmamalarına rağmen akıllarına çeşitli olaylar, mekanlar ve insanlar gelmiş.

Tablo 4 ve 5'de katılımcıların çekimler sonrasında kendi söylemleri yer almaktadır.

Tablo. 4: Piyanistlerin çekim sonrası söylemleri

Kadın Piyanistler	Sertab Erener-Yanarım	L. V. Beethoven Ay Işığı Sonatı
E. Ö	“Kadının sesine dikkat ettim, onun yumuşaklığı”, “orada ezgi beni cezbeden, şimdi bana sözleri söyle desen söyleyemem, tek hatırladığım müzik”, “dinlerken rahatlatıcı bir ortamda olduğumu düşündüm, bahçede falan”	“Klasik olan daha yoğun bir müzik, Sertab’da kendimi daha rahat hissettim”, “klasik müziği sevmenin verdiği bir gevşeklik var ama, bir taraftan da çalışıyor olmanın verdiği stres vardır ya”
Ö. E	“Sıkıldım, böyle bir parça niye koyulmuş diye”, “Sertab bana hiç bir şey ifade etmedi, kesilmeler dikkatimi çekti, bir de aklımda yanarım, yanarım kaldı”	“Beethoven’da beynimin çalıştığını hissettim, öbürü sanki yavan bir yemek gibiydi”, “Beethoven dinlerken kendimi sinirli, ajite hissettim”
Ş. D	“Vallaha Sertab’ı huzurla müzik dinler gibi dinledim”, “Sözler yarıda kesildiği için rahatsızlık verdi”, “Öbürü beni yordu, çünkü sonuna kadar dinleseydim her tarafında bir şey bulur, bunu da yapalım, şunu da yapalım derdim, Sertab ise benim hiç işim değil, hani elinde içki dinleyebileceğin bir şey, dinlemesi son derece kolay”, “bu tür parçaların kimi zaman anısı olabiliyor, direk Marmaris civarları”	“MR’ın içinde hareket etmek istedim, kafamı sallamak istedim”, “piyano müziği olduğu için direk olarak şurada pedalladım mı, nüans bilmem ne miydi filan gibi bir öğretmen tavrım oldu aslında”, “direk eleştirel bir şey geçti aklımdan”
E. T	“Kardeşim geldi aklıma, küçükken yarım yamalak söylerdi sözlerini”, “bir de yaz mevsimi geldi aklıma, o şarkıyı birlikte dinlediğim arkadaşlarım”	“Sertab’da hiçbir zaman kafa patlatmıyoruz, söylüyoruz sadece”, “diğerini düşündüğümüzde hemen bir çalışma ortamı, Beethoven ciddiyet bilmem ne falan”, “çok ciddi bir aksan vardı, bir taraftan gürültü...”
A. K	“Genel sounda dikkat ettim, nakaratı sadece söyledim içimden”, “başka bir şeye dikkat etmedim, zaten o anda gerginsin, bir aletin içindesin ya”, “Sertab çok güzel olduğu için değil, şarkı ağızıma dolandığı için beğendim”	“Çok beğenmedim çalışını, ama belki de çok yüksek sesle verildiği için incelikli bulmadım”, “klasik müzikten biz konserlerde falan, sessiz ortamlarda dinlemeye alışık olduğumuz için hoşlanmadım”

Tablo 5: Müzisyen olmayan katılımcıların çekim sonrası söylemleri

Müzisyen Olmayanlar Kadınlar	Sertab Erener-Yanarım	L. V. Beethoven Ay Işığı Sonatı
S. İ	“Sözlerini falan dinlemedim, yani müziği hoştu”, “Sertab’ı da pek fazla sevmem çok bağırdığı için”, “müzikle şeyi, sesini tam örtüştüremiyor gibi”	“Çok beğendim, inanılmazdı, piyano, ritm”, “çalmak istedim, hareket etmek istedim, parmaklarımı oynatmak istedim”, “hayatımdaki insanlara odaklandım, başka yerlere gittim ben”
I.Ç. Ö	“Sertab’ın hemen hemen tüm parçalarında klasik müziğe yakın bir tat alıyorum”, “sürekli parçanın kesilmesi rahatsız etti beni”, “deniz kenarında hissettim kendimi, yaz zamanı geldi ya, belki de ondan”	“Kendimi deniz kenarında hissettim, sanki sular damlıyor gibi hissettim”, “parça aralarında tahminimden çok fazla gürültü geldi bana, acaba bir bozukluk mu var diye düşündüm”, “bedenimin devinimini diyeyim, evren tarafından bana verilen, armağan edilmiş olan bedenimin kendi devinimini bulduğu anları yaşadım”
C. D. K	“Söylemek istedim onunla birlikte, sözler ve Sertab’ın sesi çok güzeldi”	“Merak ettim acaba neden bu müziği seçmişler diye”, “daha yumuşak daha romantik bir parça da olabilirdi”, “klasik müziğin etkisi araştırılacaksa, klasik müziğin daha rahatlatıcı, insanın içini alıp götürün bir parçası olabilirdi”, “daha klasik bir şey olabilirdi, herkesin bildiği”
H. G	“Sakinleştirdi beni”, “belki o seslerden sonra geldiği için”, “kesilmeler oldu sürekli ama”	“Çalından hiç bir şey anlamadım ama”, “bugün dinlediğim müzik o vuruşlarla güzeldi, heyecanlandırıcıydı benim için”
B. Ş	“Sesini çok beğeniyorum Sertab Erener’in, sesi beni alıp götürüyor derler ya”, “zor tuttum kendimi, MR’da olmasam çoktan söylemiştim”	“Güzeldi, sanki sen benim yanımda çalıyorsun, ben seni dinliyorum gibi, görüyorum seni”, “bir ara piyano çalışmıştık ya, o gözümün önüne geldi”

3.2.GRUP ANALİZİ

Tablo 6: STG'da aktive olan alan büyüklüklerinin iki gruptaki dağılımı

Grup		1. Parça		2. Parça	
		Cluster. R_ STG.	Cluster. L_ STG.	Cluster. R_ STG.	Cluster. L_ STG.
Piyanist (n=5)	Ortanca (Medyan)	483,000	510,000	722,000	560,000
	Minimum	,0	,0	250,0	238,0
	Maximum	1234,0	949,0	1112,0	1073,0
Diğer (n=5)	Ortanca (Medyan)	89,000	102,000	326,000	328,000
	Minimum	2,0	,0	73,0	2,0
	Maximum	542,0	367,0	773,0	743,0

Her iki grupta da fMRI çekimi sonuçları incelendiğinde, aktivasyon alanı boyutu bakımından piyanistlerin, hem sağ hem de sol tarafta her iki parçada da müzisyen olmayanlara göre daha büyük aktivasyona ulaştıkları gözlenmiştir. Ancak, sağ ve sol, parça 1 ve parça 2 olmak üzere 4 farklı durum altında gözlenen aktivasyon boyutu piyanistler ve müzisyen olmayanlar arasında istatistiksel olarak karşılaştırıldığında (Mann-Whitney U Testi) farklılıkların hiçbiri anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Ayrıca, hem piyanist hem de müzisyen olmayan katılımcıları kendi içlerinde, parça 1 ve parça 2 arasında aktivasyon büyüklüğü bakımından karşılaştırdığımızda (Eşleştirilmiş Örnekler için Wilcoxon Testi), her iki grupta da parça 1 ile parça 2 arasındaki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Ancak, piyanistlerde sol tarafta 4 katılımcıda, müzisyen olmayanlarda ise hem sağ hem de sol tarafta 4 katılımcıda parça 2'deki aktivasyon parça 1'dekine göre daha büyük gözlenmiştir.

Tablo 7: Piyanist ve müzisyen olmayan katılımcılarda 1. parça için motor aktivasyon oranları

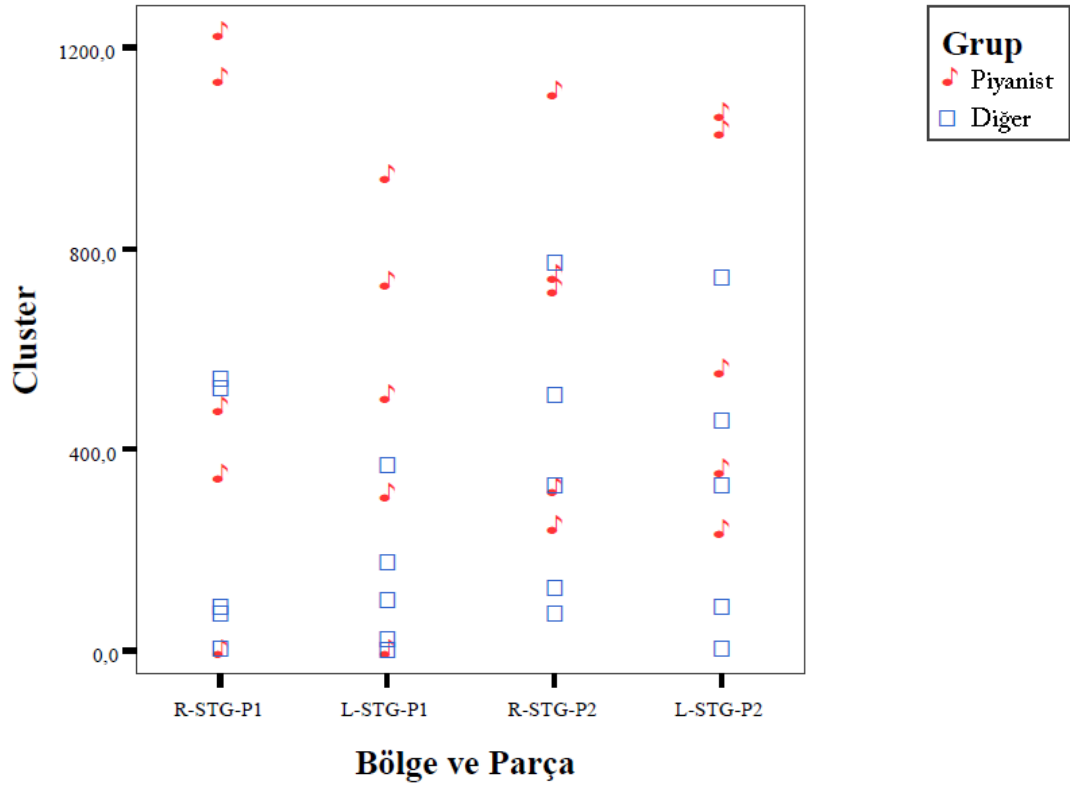
		Motor.Aktivasyon 1. Parça	
		(-)	(+)
Piyanist	Frekans	2 40,0%	3 60,0%
Diğer	Frekans	3 60,0%	2 40,0%

Tablo 8: Piyanist ve müzisyen olmayan katılımcılarda 2. parça için motor aktivasyon oranları

		Motor.Aktivasyon 2. Parça	
		(-)	(+)
Piyanist	Frekans	0 0,0%	5 100,0%
Diğer	Frekans	5 100,0%	0 0,0%

İki grup arasında parça 1 ve parça 2 de ayrı ayrı Motor Aktivasyonu (var (+) / yok (-)) bakımından fark olup olmadığı istatistiksel olarak incelenmiştir (Fisher'in Tam Olasılık Testi). Parça 1 de piyanist katılımcıların üçünde, müzisyen olmayanların ise ikisinde motor aktivasyon gözlenmiş ve aralarındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Parça 2 de, piyanistlerin tümünde (5 kişi) motor aktivasyon gözlenirken, diğer katılımcıların hiçbirinde motor aktivasyon gözlenmemiş ve aralarındaki farklılık anlamlı bulunmuştur ($P=0.008$).

Tablo 9: Parça 1 ve parça 2'de piyanistler ve müzisyen olmayan katılımcılarda cluster büyüklük oranları



3.3. BİREYSEL ANALİZ:

Tablo 10: Piyanistlerde Superior Temporal Girus'lar ve motor aktivasyon değerleri

PIYANİSTLER					
	R STG		L STG		Motor Aktivasyon
	Cluster	T değeri	Cluster	T değeri	
A. K					
1. parça	349	17.85	313	19.49	(-)
2. parça	722	32.00	560	31.15	(+)
E. Ö					
1. parça	1142	24.78	736	37.15	(+)
2. parça	750	47.22	1073	24.57	(+)
Ö. E					
1. parça	483	20.43	510	26.03	(+)
2. parça	321	21.20	238	18.92	(+)
E. T					
1. parça	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
2. parça	250	19.46	360	24.12	(+)
Ş. D					
1. parça	1234	71.48	949	42.68	(+)
2. parça	1112	46.16	1034	24.23	(+)

Tablo 11: Müzisyen olmayan katılımcılarda Superior Temporal Girus'lar ve motor aktivasyon değerleri

MÜZİSYEN OLMAYAN KATILIMCILAR					
	R STG		L STG		Motor Aktivasyon
	Cluster	T değeri	Cluster	T değeri	
B. Ş					
1. parça	521	29.71	367	33.81	(+)
2. parça	508	33.30	743	24.81	(-)
D . K					
1. parça	89	13.54	(-)	(-)	(-)
2. parça	125	10.97	86	11.53	(-)
H. G					
1. parça	74	10.58	173	19.46	(+)
2. parça	326	22.48	328	17.76	(+)
I. Ç. Ö					
1. parça	542	18.70	102	12.55	(-)
2. parça	773	27.23	459	18.84	(-)
S. İ					
1. parça	2	8.08	23	10.33	(-)
2. parça	73	18.91	2	8.47	(-)

3.4. TARTIŞMA

Ezgi, ritm, tempo, nüans, armoni ve müzik formları gibi müziğin çeşitli öğelerini kolaylıkla ayırt etmek ve bellekte tutmak, çalgı çalmak ve beste yapmak beyinde müzik algısını belirleyen unsurlardır (Çuhadar 2006; 489). Beyinde müzik algısının nasıl olduğunu anlayabilmek için müzik ve beyin ilişkisini bilmek gereklidir. Müzik ile ilgili süreçler beyinde nasıl işlemektedir?

Farklı zamanlarda yapılan çalışmalar müzik algısının beynin anatomik olarak göz ve kulak arasında şakak bölgelerinde her iki yarıkürede bulunan temporal loblarında gerçekleşen bir süreç olduğunu göstermektedir (Çuhadar 2006; 490, Karşıcı 2007; 35).

Bu her iki beyin yarıkürelerinde bulunan temporal lobların müzik algısındaki rolü uzun yıllardan beri çeşitli beyin görüntüleme teknikleriyle müzik ve tıp bilimlerindeki araştırmacılar tarafından araştırılmaktadır. Müzisyenler ve müzisyen olmayan gruplarda dikotik olarak müzik dinleme üzerine yapılan çalışmaları değerlendirecek olursak bu konuda literatürde yer alan üç farklı görüşü savunan çalışmalardan bahsedebiliriz:

Birinci görüş; müzisyenlerin müzik dinlerken sol temporal lobunda baskın aktivasyon görülürken, müzisyen olmayanlarda bunun tam tersi sağ temporal lobunda baskın aktivasyon olduğunu öne sürer (Bever 1974, Ohnishi 2001, Bangert 2006). Bu görüşü benimseyen araştırmacılar müzisyenler ve müzisyen olmayanlar arasında müzik işlemi sürecinde yaşanan lateralizasyon beynin sol tarafında yoğunlaşmış ise bir müzisyenle karşı karşıya olduklarını savunurlar.

İkinci görüş; müzik dinlerken müzisyenlerin sağ temporal lobunda baskın aktivasyon görülebileceğini savunur (Vollmer-Haase 1998).

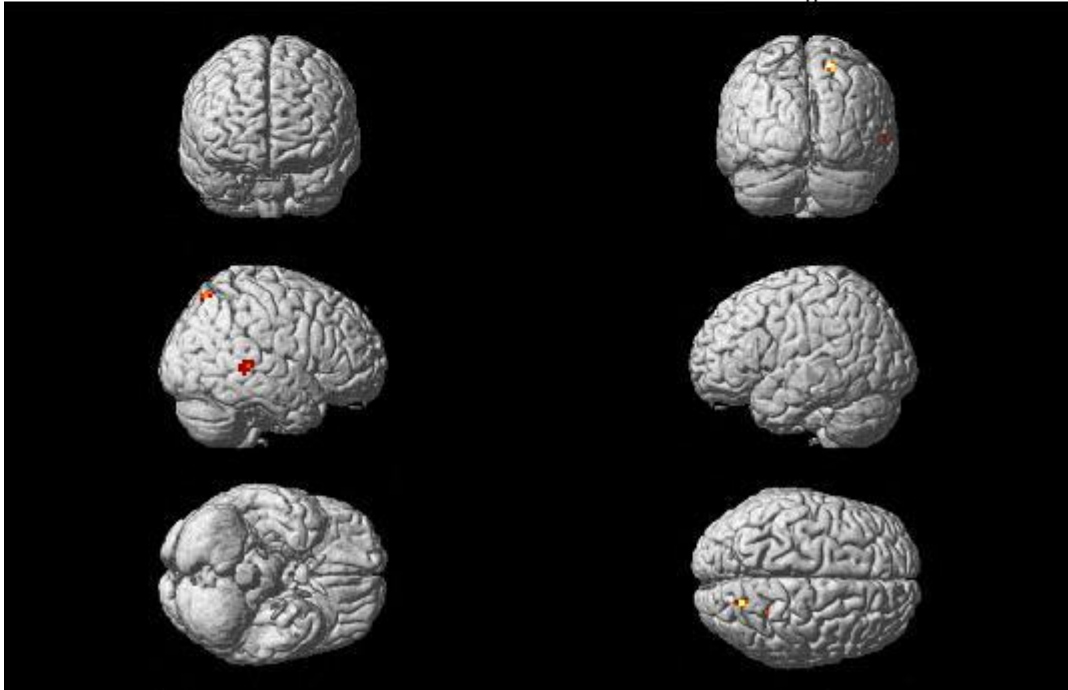
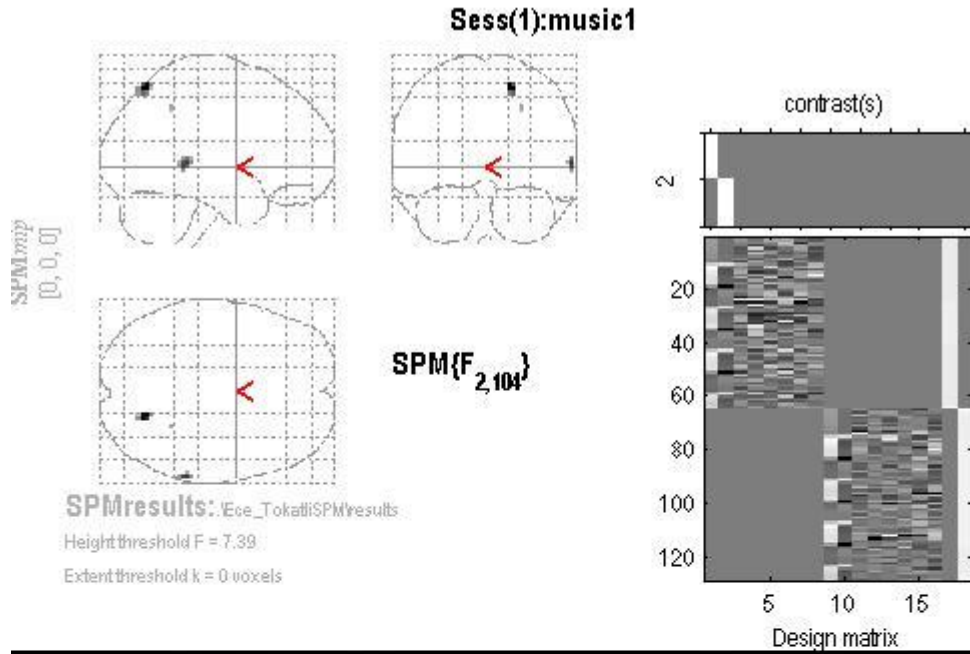
Üçüncü görüş; müzisyenler ve müzisyen olmayanlarda müzik dinlerken her iki temporal lobun da aktif olduğunu ve bu loblar arasında belirli bir lateralizasyon olmadığını savunur (Satoh 2001, Satoh 2003).

İlk görüşü benimseyen araştırmacılar müzisyenlerdeki müzik algısının analitik olarak sol yarıkürede, müzisyen olmayanlarda ise bütünsel olarak sağ yarıkürede meydana geldiğini öne sürer (Baeck 2002; 450). İkinci görüşü benimseyen araştırmacılar kompleks bir müzikal yapının tanınması sırasında müzik alanında tecrübeli kişilerde bile sağ yarıküre baskınlığı görülebileceğini savunur. Üçüncü görüşü benimseyen araştırmacılar ise müzik algısının sağ ya da sol yarıküreye değil, her iki yarıküreye dağılmış olan nöral ağlara bağılı olduğunu savunur (Baeck 2002; 449).

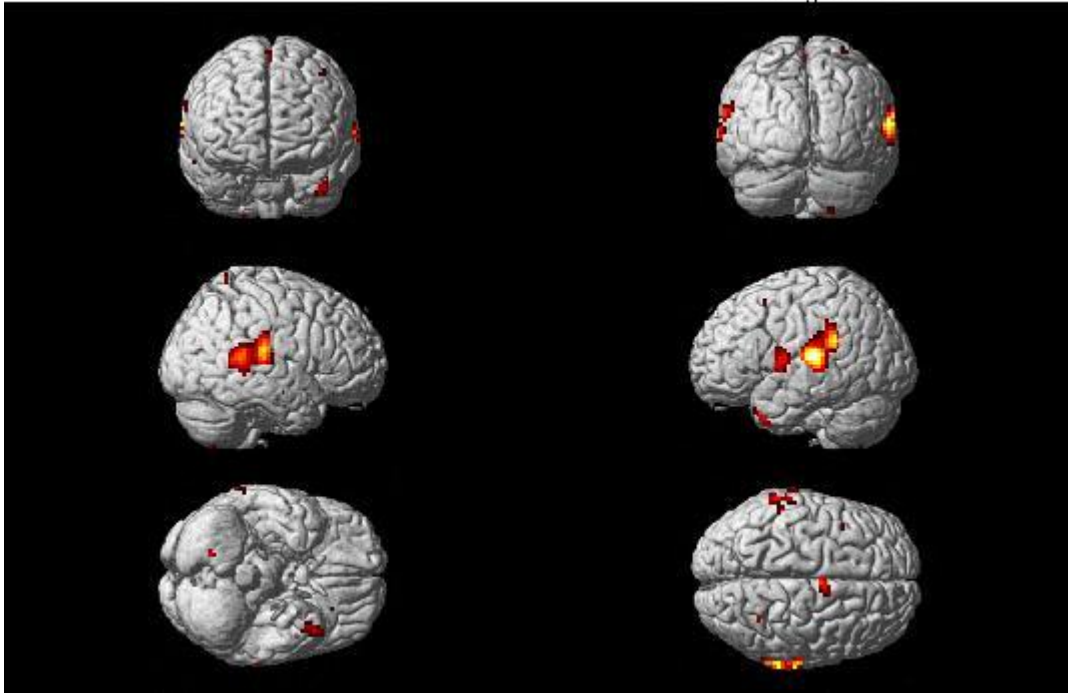
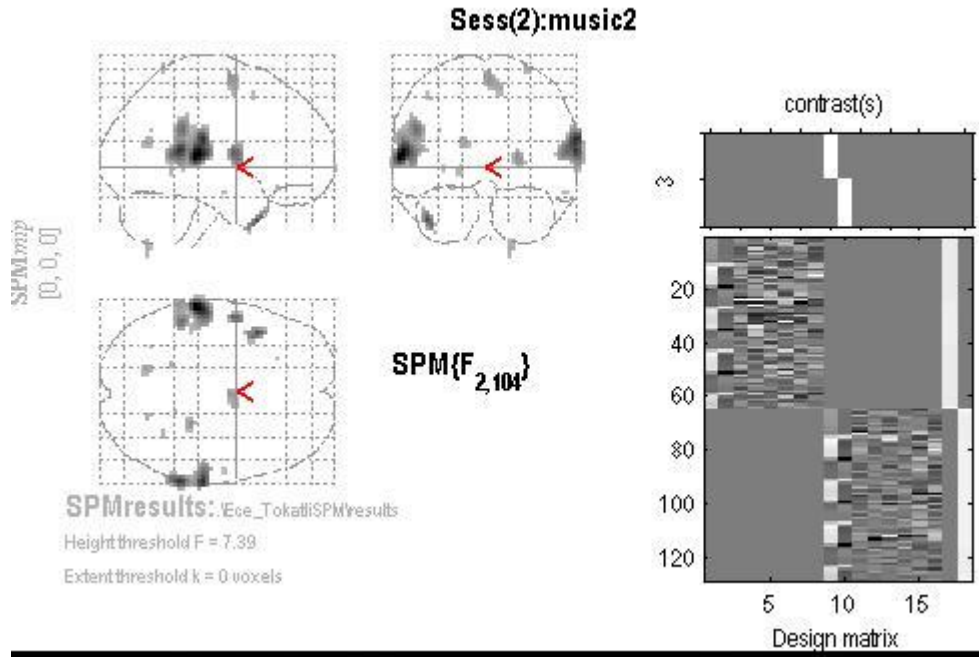
Bulgular bölümünde söz edildiği gibi bu çalışmada sağ ve sol temporal loblar arasında belirgin bir lateralizasyon bulunmamaktadır. Sonuçlarımız müzik dinlerken müzisyenlerde sol yarıkürenin, müzisyen olmayanlarda sağ yarıkürenin baskınlık gösterdiğini kaydeden çalışmaların sonuçlarıyla, ya da müzisyenlerde müzik dinlerken sağ yarıkürenin baskınlık gösterdiği çalışmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermemektedir.

Bu çalışmada özellikle her iki Superior Temporal Girus'a ve Motor Korteks'deki aktivasyonlara odaklanıldı. Bulgularımız her iki grupta da sağ ve sol Superior Temporal Girus'larda müzik dinleme sırasında aktivasyon olduğunu göstermiştir ancak bu gruplar birbirleriyle istatistiksel olarak karşılaştırıldıklarında piyanistler ve müzisyen olmayanlar arasında anlamlı hiçbir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Bulgularımız üçüncü görüşü benimseyen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir: Müzisyenler ve müzisyen olmayanlar arasında temporal bölgelerde yarıküresel bir asimetri yoktur.

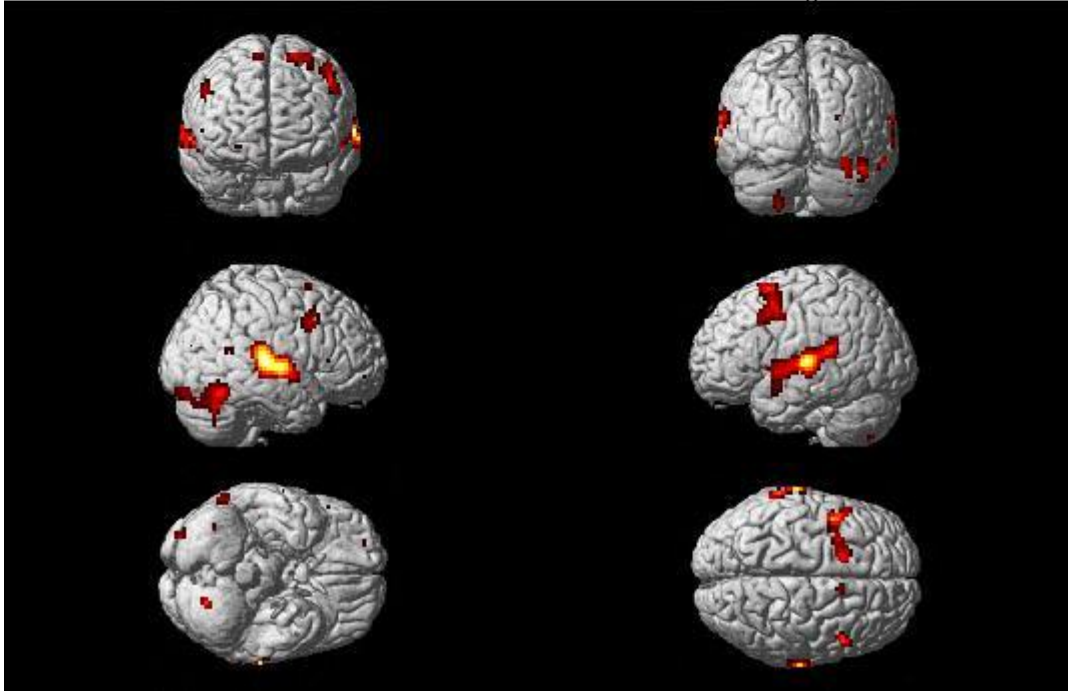
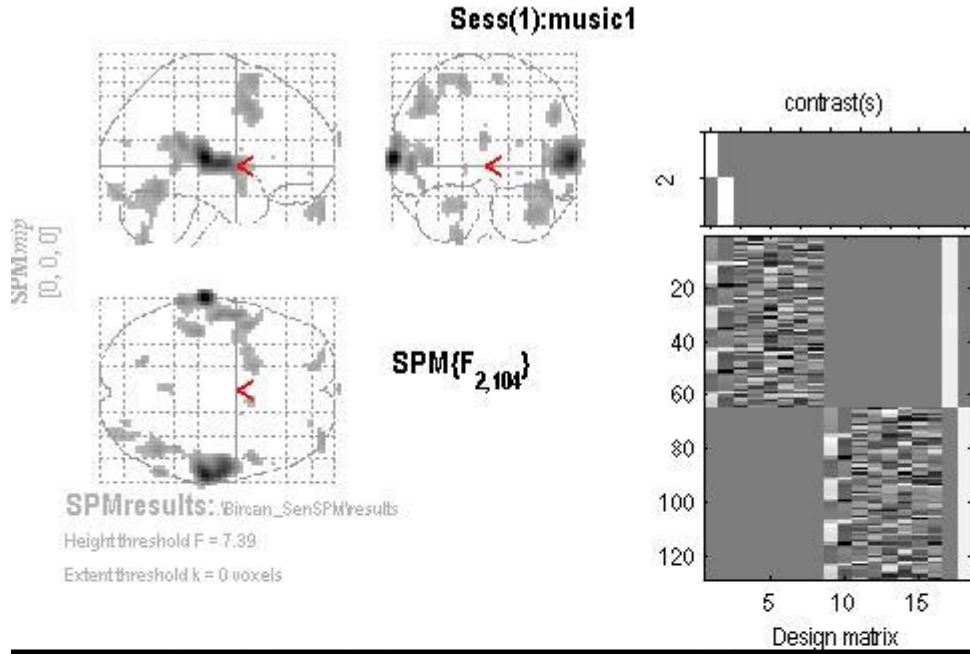
İki grupta Motor Korteks aktivasyonu incelendiğinde katılımcılara 1. parça olarak dinletilen Sertab Erener'in 'Yanarım' adlı parçasında üç piyanistte ve iki müzisyen olmayan katılımcıda motor aktivasyon gözlenmiş, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak katılımcılara 2. parça olarak dinletilen L.V. Beethoven 'Ay Işığı' sonatı 3. bölümde piyanistlerin beşinde de anlamlı bir Serebellum aktivasyonu bulunmuştur. Şekil 3, 4, 5 ve 6'da piyanist E.T ve müzisyen olmayan katılımcı B.Ş'nin fMRI çekimi görüntüleri verilmiştir.



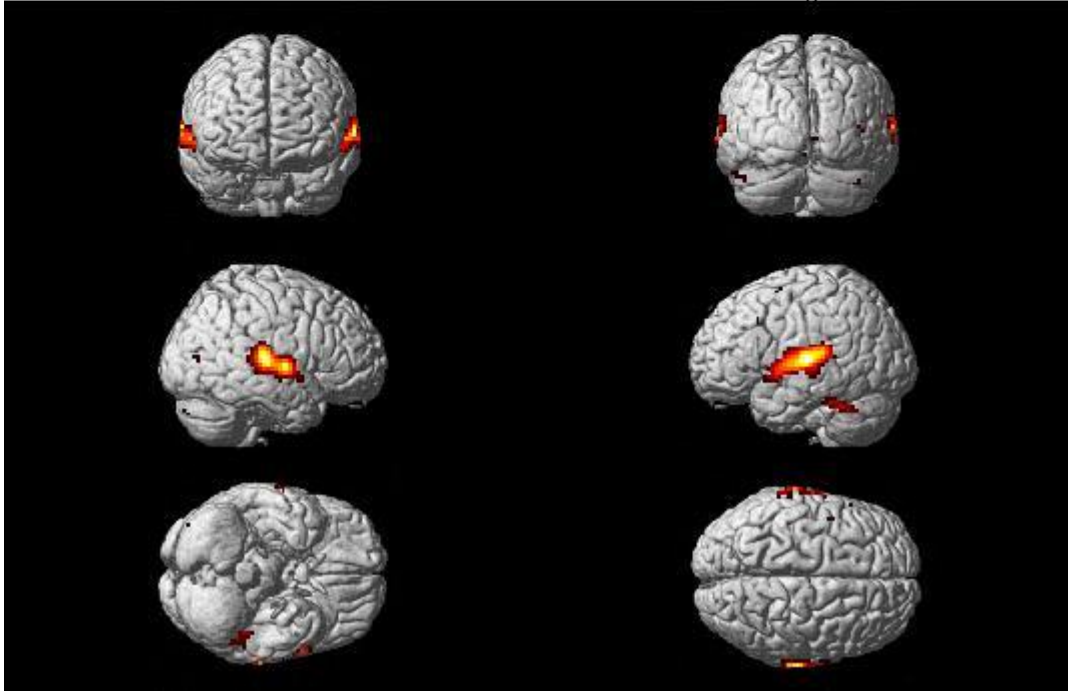
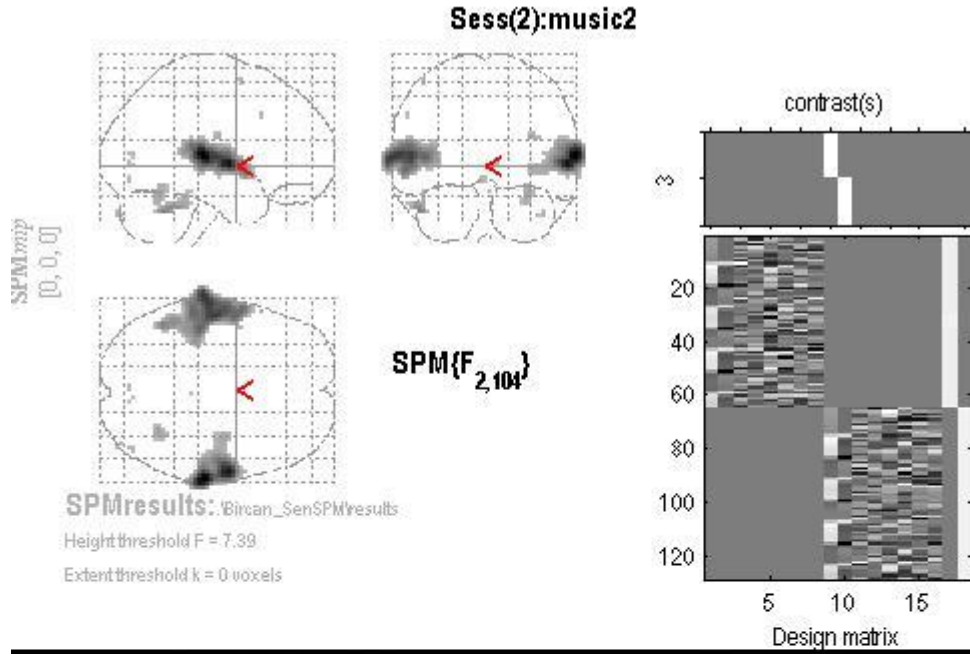
Şekil 3. E.T.'nin ilk uyarandaki beyin görüntüsünde sağ Superior Temporal Girus'ta minimal bir aktivasyon izlenmektedir.



Şekil 4. E.T.'nin ikinci uyarandaki beyin görüntüsünde her iki tarafta Superior Temporal Girus'larda birinci uyarana göre hem daha geniş hem de daha yoğun aktivasyonlar görülmektedir.



Şekil 5. B.Ş.'nin ilk uyarandaki beyin görüntüsünde her iki tarafta Superior Temporal Girus'larda yoğun aktivasyonlar ile birlikte primer motor sahalarda da belirgin aktivasyonlar dikkati çekmektedir.



Şekil 6. B.Ş.'nin ikinci uyarandaki beyin görüntüsünde her iki Superior Temporal Girus'ta aktivasyonlar izlenirken birinci uyaranda mevcut Motor Korteks aktivasyonlarının ikinci uyaranda izlenmediği görülmektedir.

Serebellum'un hareketlerin koordinasyonunda önemli olduğu klinik nöroloji ve nörobilimde oldukça yerleşmiş bir bilgidir. Bugüne kadar yapılan anatomik, fizyolojik ve fonksiyonel görüntüleme çalışmaları Serebellum'un daha yüksek bilişsel fonksiyonların organizasyonunda aktif olduğunu göstermiştir. Serebellum özellikle üstün yetenekli işitsel bilgi gerektiren zor uygulamalarda aktif hale gelmektedir. (Satoh 2001; 107).

Piyanistlerin hepsi dinletilen piyano müziğini çok iyi biliyordu, bir kişi hariç hepsi eseri geçmiş yıllarda çalışmıştı. Çekim sonrası yapılan görüşmelerde hepsinin ortak noktası piyano müziğini dinlerken kendilerini o anda çalışıyormuş gibi hissetmeleridir. Piyanistlerde Primer Motor Korteks'te görülen motor aktivasyon sebebiyle şu sonuca varmaktayız: Piyanistlerde iyi çalışılmış piyano müziğini algılama sırasında yalnızca Superior Temporal Girus'larda değil Serebellum'da da aktivasyon görülür. Piyanistlerin beyninde işitsel ve motor ağlar oldukça güçlü bir biçimde bağlantılıdır. Uygulama yalnızca işitsel olsa dahi motor alanlarda aktivasyona sebep olabilir (Bangert 2001; 428, Bangert 2005; 917). Piyano çalmak yıllarca süren pratiğe ihtiyaç duyulan çok karmaşık işitsel ve motor bir görevdir. Küçük yaşlarda başlayıp uzun yıllar devam eden bu işitsel ve motor pratik piyanistlerde müzik dinlerken Superior Temporal Girus'larda ve Motor Korteks'te eş aktivasyona sebep olmuş olabilir. Bu da şunu gösterir ki; müzik algısında uzmanlığa sahip müzisyenlerde iyi bildikleri piyano yapıtlarını dinledikleri zaman Motor Korteks'te ve Serebellum'da aktivasyon görülür. Piyanistlerin beyinlerinde algı ve icra arasında yakın bir bağ vardır, piyano müziğinin algısı gerçek hareketler olmaksızın piyanistlerde Motor Korteks'in hareketini istemsiz olarak ortaya çıkarır. (Haueisen 2001; 788-789).

SONUÇ

Müzik dinlemek ve müzisyen olmak müziğin farklı boyutlarıdır. Müziğin bu farklı boyutlarının altında yatan nöral ağları keşfetmek için uzun süredir araştırmalar yapılmaktadır. Müzik ve beyin ilişkisi hakkında bildiklerimiz yüzyıl kadar önce J.S.Bach'ın kafatasını incelemekle başladığımız dönemlere göre belirgin derecede artmıştır (Bora 2005; 6). Beyin işlevlerinin görüntülenmesinde kullanılan nörofizyolojik ve nöroradyolojik teknikler farklı yöntemlerle beyindeki müzik algısı işleminin müzisyenler ve müzisyen olmayanlar üzerindeki etkisini araştırmayı hala sürdürmektedir. Literatür gözden geçirildiğinde beyinde müzik algısı üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarında pek çok şaşırtıcı bulgu göze çarpmaktadır, beyin pek çok bölgesi müziğin algısal yönlerine cevap verir (Altenmüller 2002; 273, Weinberger 2004; 90). Birbirinden oldukça farklı teknikler kullanan araştırmalarda katılımcılar üzerinde farklı uygulamalar denenmiştir.

Biz beyinde müzik algısı işlemini araştırmak için çalışmamızda beş kadın piyanist ve beş müzisyen olmayan kadın kullandık. Katılımcılarımızın fMRI'da müzik dinlerken beyin aktivasyon görüntülerini araştırdık. Her iki Superior Temporal Girus'un aktivasyonuna odaklandık, istatistiksel olarak piyanistler ve müzisyen olmayan katılımcılar arasında bu bölgelerde anlamlı sonuçlar bulamasak da bulgularımız piyanistlerde iyi bildikleri piyano yapıtı dinlerken Motor Korteks aktivasyonu oluştuğunu göstermektedir. Müzisyenler müzik eğitimlerine erken yaşlardan itibaren başlayıp tüm kariyerleri boyunca uyguladıkları karmaşık bir motor ve işitme yeteneği edinirler. Müzikal işitsel bilginin değerlendirilmesindeki bu uzun eğitim beyin yapısı ve organizasyonunda bir takım değişiklikler yaratabilir (Alfaro 2002; 3). Uzun yıllar işitsel ve motor görev yapan piyanistlerin uygulamalar yalnızca müzik dinlemeyi gerektirse bile motor bölgelerinde (Serebellum dahil) eş aktivasyona yol açtığı sonucuna varmaktayız. Müzik dinlemek piyanistlerde sadece temporal loblarda değil Motor Korteks'te de motor aktivasyona sebep olmaktadır.

Beyinde müzik algısı işleminin araştırması birbirinden oldukça farklı olmakla birlikte aynı olay üzerine odaklanmış disiplin, yaklaşım ve yöntemlerden elde edilen bulgu ve kavramları bir araya getirmektedir. Beyinde müzik algısı üzerine yapılan çalışmaların sonuçları birbiriyle hala çelişkili olmasına rağmen araştırmacılar ortak bir görüşü savunur: Eğitimli müzisyenlerin beyin aktivitesi müzisyen olmayanlarınkinden farklıdır, küçük yaşlarda başlayan müzik eğitimi beyin korteksinde değişime yol açmaktadır. Ancak bu değişimlerin sadece kortikal plastisiteye mi, doğuştan bir yapı niteliğine mi yoksa her ikisine de mi atfedileceği hala bir tartışma konusudur. (Baeck 2002; 449).

Beyinde müzik algısını araştırmak için kullanılan modern teknikler bize bilgi sağlasa da hala cevap bekleyen pek çok soru vardır. Müzisyenler ve müzisyen olmayanlar arasındaki müzik algısı farkının netleştirilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

KİTAPLAR:

Aldridge David, Fachner Jörg, "Music therapy today" , Published by Music Thrrophy World. Net. April 2005, Volume 6, Issue 2, (185-207).

TEZLER:

Alfaro Jennifer Nicole, "Automatic Auditory Processing of Musical and Phonomic Sounds: Differences between Musicians and Non-Musicians" , Master of Science in Psychology, April 2002, Blacksburg, Virginia, USA, (1-11).

Gedik Ali, Cenk "Popüler müzikte beğeni farklılıkları: Bir fMRI çalışması", Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü anabilim dalı, İzmir, 2007, (1-54).

Karşıcı Gülay, "Müzik beğenisinde kültürel etkenler: bir fMRI çalışması", Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü anabilim dalı, İzmir, 2007, (34-35).

SEMPOZYUM:

Çuhadar C. Hakan, "Müziksel Zeka", Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildirisi, 26-28 Nisan 2006, Pamukkale Üniv. Eğt. Fak. Denizli.

Nair Dinesh G., Edward W. Large, Fred Steinberg, J A Scott Kelso: "Perceiving Emotion in Expressive Piano Performance: A Functional MRI Study", Proceedings of the 7th International Conference on Music Perception and Cognition, Sydney, 2002.

MAKALELER:

Altenmüller Eckart O., "How many music centers are in the brain", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2001, Volume 930, (273 – 280).

Aydın Kubilay, Koray Çiftçi, Ege Terzibaşoğlu, Mehmet Özkan, Aslı Demirtaş, Serra Sencer, Özenç Minareci: "Quantitative Proton MR Spectroscopic Findings of Cortical Reorganization in the Auditory Cortex of Musicians", *American Journal of Neuroradiology*, January 2005, 26, (128-136).

Bangert Marc, Udo Haeusler, Eckart Altenmüller, "On Practice: How the Brain Connects Piano Keys and Piano Sounds", *Annals New York Academy Of Sciences*, 2001, Volume 930, (425 – 428).

Bangert Marc, Thomas Peschel, Gottfried Schlaug, Michael Rotte, Dieter Drescher, Hermann Hinrichs, Hans-Jochen Heinze, Eckart Altenmüller, "Shared Networks for Auditory and Motor Processing in Professional Pianists: Evidence from fMRI Conjunction", *Neuroimage*, 30, 2006, (917-925).

Bentivoglio Marina: "Musical Skills and Neural Functions, The legacy of the Brains of Musicians", *New York Academy of Sciences*, 2003, 999, (234-243).

Bever Thomas G., Robert J. Chiarello, "Cerebral Dominance in Musicians and Nonmusicians", *Science* 9 August 1974, Vol. 185. no. 4150, (537 – 539).

Bora Emre, Yusuf Alper, "Sanatsal yaratıcılık ve beyin", *Symposium*, 2005, 43 (1), (3-8).

Fujioka Takako, Laurel J. Trainor, Bernhard Ross, Ryusuke Kakigi, Christo Pantev, "Musical Training Enhances Automatic Encoding of Melodic Contour and Interval Structure", *Journal of Neuroscience*, July/August 2004, Volume 16, No. 6, (1010-1021).

Gaser Christian, Gottfried Schlaug, "Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians", *The Journal of Neuroscience*, October 8 2003, 23-27, (9240-9245).

Grossbach Michael, Helen Kuck, Marc Bangert, Eckart Altenmüller, “Cortical Representations of Temporal Structures in Music”, *Annals of the New York Academy of Sciences* 2001, Volume 930, ,(418 – 419).

Hasegawa Takehiro, Ken-Ichi Matsuki, Takashi Ueno, Yasuhiro Maeda, Yoshihiko Matsue, Yukuo Konishi, Norihiro Sadato, “Learned audio-visual cross-modal associations in observed piano playing activate the left planum temporale. An fMRI study”, *Cognitive Brain Research*, 2004, Volume 20, (510-518).

Haueisen Jens, Thomas R. Knösche: “Involuntary Motor Activity in Pianists Evoked by Music Perception”, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 6, 2001, (786-792).

Hund-Georgiadis Margret, D. Yves von Cramon: “Motor-learning-related changes in piano players and non-musicians revealed by functional magnetic-resonance signals”, *Exp. Brain Res.*, 1999, 125, (417-425).

Koelsch Stefen, Walter A. Siebel, “Towards a neural basis of music perception”, *Cognitive Sciences*, Vol. 9, No. 12, December 2005, (578-583).

Krings Timo, Rudolf Töpper, Henrik Foltys, Stephen Erberich, Roland Sparing, Klaus Willmes, Armin Thron: “Cortical activation patterns during complex motor tasks in piano players and control subjects. A functional magnetic resonance imaging study”, *Neuroscience Letters*, 278, 2000, (189-193).

Lotze M., G. Scheler, H.R.M. Tan, C. Braun, N. Birbaumer: “The musician’s brain: functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery”, *NeuroImage*, 20, 2003, (1817-1829).

Meister I.G., T. Krings, H. Foltys, B. Boroojerdi, M. Müller, R. Töpper, A. Thron, “Playing piano in the mind: an fMRI study on music imagery and performance in pianists”, *Cognitive Brain Research*, 19, 2004, (219-228).

Münste Thomas F., Eckart Altenmüller, Lutz Jancke, “The musician’s brain as a model of neuroplasticity”, *Nature Reviews Neuroscience*, June 2002, Volume 3, (473-478).

Ohnishi Takashi, Hiroshi Matsuda, Takashi Asada, Makoto Aruga, Makiko Hirakata, Masami Nishikawa, Asako Katoh, Etsuko Imabayashi, "Functional Anatomy of Musical Perception in Musicians", *Cerebral Cortex*, 2001, Volume 11, (754-760).

Öztürk Hakan, B. Tasçioğlu, M. Aktekin, "Morphometric comparison of the human corpus callosum in Professional musicians and non-musicians by using in vivo magnetic resonance imaging", *Journal of neuroradiology*, 2002, 29 (1), (29-34).

Pantev Christo, Robert Oostenveld, Almut Engelien, Bernhard Ross, Larry E. Roberts, Manfred Hoke, "Increased auditory cortical representation in musicians", *Nature*, April 1998, Volume 392, (811-814).

Rüsseler Jascha, Eckart Altenmüller, Wido Nager, Christine Kohlmetz, Thomas F. Münte, "Event-related brain potentials to sound omissions differ in musicians and non-musicians", *Neuroscience Letters*, Volume 308, Issue 1, July 2001, (33-36).

Satoh Masayuki, Katsuhiko Takeda, Ken Nagata, Jun Hatazawa, Shigeki Kuzuhara, "Activated brain regions in musicians during an ensemble: a PET study", *Cognitive Brain Research*, 12, 2001, (101-108).

Satoh Masayuki, Katsuhiko Takeda, Ken Nagata, Jun Hatazawa, Shigeki Kuzuhara, "The Anterior Portion of the Bilateral Temporal Lobes Participates in Music Perception: A Positron Emission Tomography Study", *AJNR Am J Neuroradiol*, 24, October 2003, (1843-1848).

Schlaug Gottfried, "The Brain of Musicians, A Model for Functional and Structural Adaptation", *Annals newyork academy of sciences*,. 930, 2001, (281-299).

Schmithorst Vincent J., Marko Wilke, "Differences in white matter architecture between musicians and non-musicians: a diffusion tensor imaging study", *Neuroscience Letters*, 321, 2002, (57-60).

Seung Yunhee, Jeong-Sug Kyong, Sung-Ho Woo, Byeong-Taek Lee, Kyoung-Min Lee: "Brain activation during music listening in individuals with or without prior music training", *Neuroscience Research*, 52, 2005, (323-329).

Vollmer-Haase Juliane, Kathrin Finke, Wolfgang Hartje, Michael Bulla-Hellwig, "Hemispheric dominance in the processing of J. S. Bach fugues: a transcranial Doppler sonography (TCD) study with musicians", *Neuropsychologia*, Vol. 36, No.9, 1998, (857-867).

İNTERNET SAYFASI

Weinberger Norman M., "Music and the brain", October 2004, (89-95).
http://www.centerformusicmedicine.org/pdfs-music-and-brain/Music_and_the_Brain_By_Norman_M._Weinberger.pdf,

ÖZGEÇMİŞ

Ad, Soyad: F. Pınar Kebapçılar

Doğum Yeri ve Yılı: İzmir - 1976

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitimi:

Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Piyano Anasanat Dalı (1988-1998)

İş Tecrübesi:

1998-2009, DEÜ Devlet Konservatuvarı Öğretim Görevlisi

Çalıştay Bildirileri

Kebapçılar, F.P., Karşıcı, G., Öziş, F., Köse, T., Çallı, C., Yener, G., Kutluk, F.
“Müzisyen Beyni: Profesyonel Kadın Müzisyenlerle Müzik Eğitimi Almamış Kadınların Müziği Algılayışındaki Farklar: Bir fMRI Çalışması”, Genç Bilim İnsanları İle Beyin Biyofiziği 2. Çalıştayı, İzmir, 21-23 Şubat 2008.