

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
MÜZİK BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
Doktora Tezi

**MÜZİSYEN BEYİNİ VE BEYAZ/GRİ MADDE YAPILARINDAKİ
FARKLILIKLAR: BİR DT-MRI ÇALIŞMASI**

Hazırlayan
Yasemin ATA

Danışman
Prof. Dr. Fırat KUTLUK

İZMİR / 2015

YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Müzisyen Beyni ve Beyaz/Gri Madde Yapılarındaki Farklılıklar: Bir DT-MRI Çalışması” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını, yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

07/ 07/ 2015

Yasemin ATA

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün/...../...../ tarih ve.....sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin.....maddesine göre Müzik Bilimleri Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi Yasemin ATA'nın "**Müzişyen Beyni ve Beyaz/Gri Madde Yapılarındaki Farklılıklar: Bir DT-MRI Çalışması**" konulu tezini incelenmiş ve aday/...../...../ tarihinde, saat 'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyeleri tarafından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin olduğuna oy ile karar verilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

ÜYE

ÜYE

ÖZET

Müziğe edimsel katılım, beynin neredeyse tüm bölgelerini eşzamanlı harekete geçirerek bilişsel açıdan en üst düzeyde kullanımını gerçekleştiren ender insan etkinliklerindendir. Performansa bağlı müzik üretim sürecinin en aktif katılımcıları olarak müzisyenler, bu araştırma kapsamında “müzisyen” olarak tanımlanmalarına neden olan bilişsel, duyuşsal ve motor becerileri kazanabilmek için genellikle küçük yaşlarda başladıkları uzun bir eğitimden geçerler ve eğitimle kazanmış oldukları bu becerileri meslek hayatları boyunca yoğun biçimde kullanırlar. “Müzisyen beyni” sınıflaması bu “uzun” ve “yoğun” müzikal pratik sürecine erken yaşta katılan müzisyenlerin beynindeki kimi önemli bileşenlerin müzisyen olmayanlardan daha farklı yapılabileceği varsayımına dayanır ve müzisyenlerin beyninde müziğe “amatör” düzeyde katılımın ya da en basit şekilde “maruz kalma”nın etkilerinden ayırtıracak farklara işaret eder. Bu sınıflama deneysel çalışmalarda edinilmiş ortak bulguları kapsar ve söz konusu varsayıma dayanarak yapılacak araştırmalarda araştırmacıya yol gösterir. Müzisyenlerden oluşan deney grupları ile müzisyen olmayan kontrol gruplarının günümüz görüntüleme teknikleriyle elde edilen beyin haritalarının karşılaştırılması üzerine kurulan araştırmalarda söz konusu varsayımı destekleyecek kimi bulgulara ulaşılır.

Bu çalışmanın amacı, aynı varsayımdan yola çıkarak tüm çevresel uyaranların iletimi ve işlenmesinde merkezi görevi olan, bu nedenle her ikisi de zihinsel becerilerde etkin role sahip iki ana beyin maddesi, beyaz ve gri maddenin müzisyenlerdeki olası yapısal farklılıklarını saptamaktır. Söz konusu amaç doğrultusunda 21-43 yaş arası sağ el baskın 15 kadın müzisyen ile yaş, cinsiyet ve el baskınlığı uyumlu 8 kişilik kontrol grubunun DT-MRI (Difüzyon Tensor Manyetik Rezonans Görüntüleme) ve VBM (Voksel Tabanlı Morfometri) analizleriyle elde edilen beyin haritaları karşılaştırılmış, müzisyenlerde beynin korpus kallozum ve internal kapsül bölümlerinde beyaz madde yapısında; sol parietal lobda yer alan prekuneusta ise gri madde yapısında önemli ölçüde artış olduğu saptanmıştır. Elde edilen veriler, çocukluk döneminde başlayan ve uzun bir döneme yayılarak

sürdürülen fiziksel ve zihinsel müzik pratiklerinin beynin belirli yapılarını dikkate değer düzeyde değiştirebileceği hipotezini beyaz ve gri madde özelinde destekler.

ÖRNEKTİR

ABSTRACT

Participation in music in a performative way is one of the rare activities of humans which requires the use of almost all brain regions simultaneously and cognitively. Musicians are the most active participants of music creation process. They had a long period of training starting from their childhood in order to gain cognitive skills and use these skills intensively in their career, therefore they are defined as “musicians” in the scope of this study. The categorization of “musician’s brain” is based on the hypothesis that some of the significant elements in the musician brain which started “long” and “intense” musical practices at early ages may be different than that of non-musicians and points to the differences that discriminate the effects of participating in music in an unprofessional way or basically “to be exposed to music” in the brain of musicians. The benefit of this study for the researchers is that, it both comprise the findings of experimental studies based on the hypothesis in question and includes the instructions for new studies. The neural case studies that are based on the comparison of the brain maps of test groups consisted of musicians and non-musicians control group, show findings that support the hypothesis in question so different brain structures in musicians.

The aim of the present study is to determine the potential differences of white and grey matters, which have central function in transfer and process of all environmental pressors therefore have significant role in intellectual skills, in musicians considering the hypothesis in question. For this purpose the brain maps of 15 right handed female musicians aged between 21-43 and the control group composed of 8 people coherent in age, gender and hand dominance are compared using DT-MRI (Diffusion Tensor Magnetic Resonance Imaging) and VBM (Voxel Based Morphometry) analysis and it is observed that there are significant increases for white matter in corpus callosum and internal capsule and for gray matter in precuneus of left parietal lobe in the brains of musicians. The acquired data support the hypothesis, that the physical and mental musical practices starting in childhood

and continue for a long period may significantly change certain brain structures in specific to grey and white matter.

ÖRNEKTİR

ÖNSÖZ

Müziğe ilişkin zihinsel işlemleri incelemeye yönelik disiplinlerin, müziğe “maruz kalma” gibi pasif bir deneyimden bir müzik performansını gerçekleştirmeye yönelik aktif katılım deneyimine değin insanların bir şekilde içinde bulunduğu edimsel müzik etkinliklerinin zihindeki temsillerini çeşitli yaklaşımlarla ele alarak belirli bir birikime ulaştırdıkları görülür. Kabaca “zihnin müzikal işleyişinin soyut verimi” olarak tanımlanan “müzikal akıl”ı (musical intelligence) insan aklının diğer unsurlarından ayrı ele almaya girişen bilişsel yaklaşım, müziğin kültürel ve biyolojik alanlardaki çoklu parametreleri dolayısıyla araştırmacılara giderek karmaşıklaşan ancak bir o kadar da zenginleşen bir literatür sağlar. Bu çalışmada ele alınan “müzişyenlik”, müzikal yaşam pratikleri arasında sistemli bir çalışma programı ile sürdürdürülen müzik eğitimi sürecine; “müzişyen beyni” ise bu öznel deneyim sürecinde edinilen bilişsel, duyuşsal ve motor becerilere bağlı kimi değişimlerin beyinde sayısal verilerle ifade edilebilecek nesnel karşılıklarını saptamaya yönelik nörobilişsel bir yaklaşıma işaret eder. Dr. Oliver Sacks, *Musicophilia* başlıklı kitabında anatomistlerin bir beyni ressamlarla, yazarlarla, ya da matematikçilerle ilişkilendirmekte zorlanabiliyorken, profesyonel bir müzişyenin beynini bir an bile duraksamadan tanıyabildiklerini öne sürer. Müzişyenlerin beyni üzerine yapılan araştırmalar, onların hayatları boyunca edindikleri müzikal deneyimlerin, insanların geneline özgü olan pasif katılım durumundan çok daha farklı etkilere ve diğer alanlardaki uzmanlıklara göre daha belirgin nörobilişsel temsillere sahip olduğu varsayımıyla hareket eder. Çalışmalar, bu çerçevede değerlendirilerek üretilen yeni soruların yanıtlarını aramaya ve yeni kuramsal dayanaklar oluşturmaya yönelir.

Aynı motivasyonla ortaya çıkan bu araştırma Prof. Dr. Fırat Kutluk başkanlığında 2005 yılında başlanan ve sözü edilen araştırma alanları altındaki bir dizi çalışmadan oluşan “Müzik Beğenisinde Kültürel Etkenler” başlıklı bilimsel araştırma projesi kapsamında gerçekleşmiştir. Tezin, başlığında yararlanılan konseptte katkı sağlayacak özgün bir çalışma ortaya koymasının yanı sıra Türkiye’de görece yeni ilgi görmeye başlayan ve bu yüzden kısıtlı bir birikime sahip olan müzik ve beyin araştırmalarına kaynaklık edebilecek yeni bir Türkçe literatür sağlayacağını umuyorum.

Doktora eğitimimin başlangıcından bu satırları yazdığım son günlere değin bu çalışma ile birlikte bana kazandırmış olduğu diğer tüm akademik deneyimlerin, “daha iyi”yi yapabilmem adına verdiği cesaretin, sağlamış olduğu değer biçilemez olanakların yanı sıra yaşamında tez danışmanım olmanın ötesinde bir yerde bulunduğumu her zaman hissettiren çok değerli hocam Prof. Dr. Fırat Kutluk’a bir kez daha yürekten teşekkür ve minnetlerimi sunmak isterim.

Bu çalışmada deney aşamasının bilimsel güvenilirliği için zamanlarını ayırarak birikimlerini paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Cem Çallı’ya, Yrd. Doç. Dr. Timur Köse’ye, Prof. Dr. Ali Saffet Gönül’e, dostluğu ve verimli ekip arkadaşlığı için sevgili Aslı Galioğlu’na, çalışmayla ilgili sunduğu öneriler ve her koşulda verdiği destek için değerli hocam Yrd. Doç. Çiler Akıncı’ya çok teşekkür ederim. Ayrıca MRI deneyinin zorluğu ve stresine karşın çalışma için fedakârlıkta bulunan tüm katılımcılara, TBSS, ROI ve VBM veri analizleri için Dr. Kaya Oğuz ve Burcu Aksoy’a ve yanı sıra Ege Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı 3.0 Tesla MR birimindeki tüm çalışanlara teşekkürü borç bilirim.

Eğitimim süresince bana Dokuz Eylül Üniversitesi Müzikoloji Anabilim Dalı’nda doktora yapmanın büyük bir şans olduğunu hissettiren birbirinden değerli hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma, iyi kötü günlerimizi içtenlikle paylaştığımız ve hem akademik hem de özel yaşamımda her zaman yanımda bulunan sevgili dostlarım Arş. Gör. Buket Genç ve Doç. Dr. Aykut Barış Çerezcioglu’na ayrı ayrı teşekkür ederim. Son olarak mesleki açıdan “aynı dili konuşuyor” olmamızın sağladığı avantajlar yardımlarına dönüşen ablam Çiğdem Ata ve kardeşim Kayhan Ata’ya, tüm desteğiyle her zaman yanımda olan sevgili halam Sadiye Ata’ya teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı yaşamım boyunca sahip olduğum maddi ve manevi tüm değerlerin mimarları olan sevgili anne ve babama adıyorum.

Yasemin ATA

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	ii
TUTANAK.....	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
TABLolar LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR.....	xvii
GİRİŞ.....	1

1. BÖLÜM

BİLİŞSEL VE NÖROBİLİŞSEL MÜZİK ARAŞTIRMALARINA GENEL BAKIŞ

1.1. Bilişsel ve Nörobilişsel Müzik Araştırmalarında Amaç ve Kapsam	8
1.2.Nöromüzikolojinin Rolü.....	13
1.3. Beyinde Müzikal İşleme İlişkin Teorik Yaklaşımlar.....	17

2. BÖLÜM

MÜZİSYENLİĞİN NÖROBİLİŞSEL TEMSİLLERİ: “MÜZİSYEN BEYİNİ”

2.1. Nörobilişsel Müzik Araştırmalarında Müzisyenlik ve “Müzisyen”	22
2.2. Müzisyenlerde Müzikal Performansın Nörolojik ve Bilişsel Dinamikleri	23
2.3. Nöroplastisite Teorileri	27
2.4. Müzikal Etkinin Nöroplastisite Teorileri Bağlamında Analizi	28
2.4.1. Eğitime Bağlı Plastisite	29
2.4.2. Gereksinime Bağlı Plastisite	30
2.4.3. Uzmanlığa Bağlı Plastisite	30
2.5. Müzisyenlerde Beynin Müzikal Deneyime Bağlı Değişimi	32
2.5.1. İşitme	32
2.5.2. Motor Hareketler	37
2.5.3. Doğaçlama ve “Yaratıcılık”	39
2.5.4. Deşifre ve Nota Okuma	41
2.5.5. Performans ve Yorumlama	42
2.5.6. Bellek Kullanımı	43
2.5.7. Duyusal Özellikler	44

2.6. Müzikal Deneyimin Beyindeki Fonksiyonel ve Yapısal Farklılıklara (Olası)

Etkileri.....	45
2.6.1.Eğitim Faktörü.....	45
2.6.1.1. Müzik Eğitiminin Diğer Bilişsel Özelliklere Etkisi	46
2.6.2. Kalıtım Faktörü.....	47

3. BÖLÜM

MÜZİSYEN BEYNİNDE BEYAZ MADDE VE GRİ MADDE YAPILARINDAKİ FARKLILIKLAR

3.1. Beyaz Madde Yapısı ve Müzikal Performansa Bağlı Değişkenliği.....	52
3.2. Gri Madde Yapısı ve Müzikal Performansa Bağlı Değişkenliği.....	54
3.3. Materyal ve Yöntem.....	55
3.3.1. DT- MRI (Difüzyon Tensor Manyetik Rezonans Görüntüleme).....	55
3.3.1.1. VBM (Voksel Tabanlı Morfometrik Analiz).....	56
3.3.2. Katılımcıların Belirlenmesi.....	56
3.3.2.1. Mesleki Deneyim.....	56
3.3.2.2. Cinsiyet Faktörü.....	57
3.3.2.3. El Baskınlığı.....	57
3.4. Müzisyenlerde Beyaz Madde Yoğunluğunun Farklılıklarına İlişkin	
Bulgular.....	59

3.4.1. TBSS (Tract Based Spatial Statistics) ile Yapılan Birinci Grup	
Analizi.....	59
3.4.2. TBSS ile Yapılan İkinci Grup Analizi.....	61
3.4.3. ROI (İlgili Bölge) Analizi.....	62
3.5. Müzisyenlerde Gri Madde Yoğunluğunun Farklılıklarına İlişkin	
Bulgular.....	64
3.5.1. Voksel Tabanlı Morfometrik Analiz.....	64
3.6. Korpus Kallozum, Internal Kapsül, Prekuneus.....	66
3.6.1. Korpus Kallozum (KK).....	66
3.6.2. Internal Kapsül (IK).....	70
3.6.3. Prekuneus.....	72
SONUÇ.....	78
KAYNAKÇA.....	81
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Beyin lobları.....	15
Şekil 2. Beyin korteksleri.....	16
Şekil 3. Paganini'nin Liszt tarafından piyanoya uyarlanan 6. Etüd'ünün 11. Varyasyonunun üç saniyelik segmenti.....	39
Şekil 4. Beyaz ve gri madde alanlarının kesitsel görünümü.....	52
Şekil 5. Bir nöronda (sinir hücresi) aksonları kaplayıp yalıtarak elektriksel uyarıların çoğalmasını, bilgi işlemeyi etkileyecek şekilde kontrol edebilen miyelin kılıf.....	53
Şekil 6. Müzisyen grubunun internal kapsüldeki beyaz madde yoğunluklarının birinci grup analizi ile elde edilen DT-MRI görüntüleri.....	60
Şekil 7. Müzisyen grubunun korpus kallozumdaki splenium ve gövde beyaz madde yoğunluğunun birinci grup analizi ile elde edilen DT-MRI görüntüsü.....	60
Şekil 8. Müzisyenler ve kontrol grubu arasında internal kapsülde ikinci grup analiziyle elde edilen beyaz madde farklılıkları.....	61
Şekil 9. Müzisyenler ve kontrol grubu arasında korpus kallozumda ikinci grupanaliziyle elde edilen beyaz madde farklılıklarının koronal, aksiyal ve sagittal görüntüleri.....	62
Şekil 10. Örnek ROI analizi görüntüsü.....	63
Şekil 11. Müzisyenlerde ve müzisyen olmayanlarda prekuneustaki gri madde farklılıklarına ilişkin karşılaştırmalı grup analizi.....	65
Şekil 12. İnternal kapsül ve korpus kallozum.....	69
Şekil 13. Prekuneus	73

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Beyin bölgelerinin ilişkili olduğu müzikal aktiviteler.....	16
Tablo 2. Müzisyenlerin uzmanlıklarıyla ilişkili aktiviteleri yöneten beyin alanları.....	26
Tablo 3. Katılımcıların Edinburgh El Testi Envanteri ile elde edilen el baskınlık oranları.....	58
Tablo 4. İki grubun kendi içinde sol ve sağ internal kapsüldeki beyaz madde yoğunluk düzeylerinin karşılaştırılması (sol-sağ farkı için ortalama±standart sapma, eşleştirilmiş iki grup için t-testi).....	63
Tablo 5. Müzisyenlerde saptanan beyaz madde bulgularına ilişkin karşılaştırmalı tablo.....	68
Tablo 6. Müzisyenlerde saptanan gri madde bulgularına ilişkin karşılaştırmalı tablo.....	77

KISALTMALAR

DT-MRI (Diffusion Tensor Magnetic Resonance Imaging): Difüzyon Tensor Görüntüleme Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRI (Magnetic Resonance Imaging): Manyetik Rezonans Görüntüleme

fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging): Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme

PET (Pozitron Emission Tomography): Pozitron Emisyon Tomografisi

EEG (Electroencephalography): Elektroensefalografi

MEG (Magnetoencephalography): Manyetoensefalografi

EMG (Electromyography): Elektromyografi

TBSS (Tract Based Spatial Statistics): Trakt Tabanlı Spasyal İstatistik

VBM (Voxel Based Morphometry): Voksel Tabanlı Morfometri Analizi

FA (Fractional Anisotropy): Fraksiyonel Anizotropi

ROI (Region of Interest): İlgili Bölge Analizi

İK: Internal Kapsül

KK: Korpus Kallozum

SPL: Sol Parietal Lob

PMK: Primer Motor Korteks

RP (Relative Pitch): Rölatif Perde

AP (Absolute Pitch): Mutlak Perde

GİRİŞ

İnsanların müzikle çeşitli yollarla kurdukları bağlantılardan öne çıkanlar elbette kültürden kültüre değişir. Kaemmer, söylem ve edim olarak ayırdığı bu iki yoldan edimsel yolun, yani “müziği yaratma ve dinleme”nin; söylemsel yol olarak tanımladığı “müzik üzerine söz söyleme”den daha yaygın ve önemli olduğuna dikkat çeker (1998:1). Bir toplumda “müziği yaratma ve seslendirme” işi konvansiyonel bir müzisyen tanımına işaret eder. Ancak bireysel ve toplumsal düzeyde müziği algılama ve anlamlandırma nasıl kültüre bağlı değişkenlerle şekillenen bir süreç ise müzisyenliğin de aynı doğrultuda kültürel, toplumsal etkenlerle değişebilen, yenilenebilen ve farklılaşabilen bir görünümde olması doğaldır. Bunun bir sonucu olarak dünya üzerinde katmansız toplumlardan yüzlerce farklı türü barındıran popüler müzik scene’lerine, batı sanat müziğinden, farklı etnik özelliklere sahip topluluklara değin sayısız müzik türüne, müzik geleneğine ve onlar tarafından yaratılan farklı müzisyenlik profillerine rastlamak olasıdır. Bu çeşitliliği, disiplinler müzik incelemelerine katılan ve müziği incelemenin çeşitli yollarını içeren alanların konulara yaklaşım biçimlerinde sahip oldukları perspektif farklılığı ile birlikte göz önüne almak, birbirinden çok farklı müzisyenlik anlamlandırmalarını ve buna bağlı tanımları getirir.

Müzisyenlik ve müzisyenler, etnomüzikolojik yaklaşım söz konusu olduğunda kültürel ve toplumsal konumlandırılış bakımından kültüre içkin anlamlar kazanır. Bu durumda profesyonellik, amatörlük, eğitilmiş olma ya da olmama, toplumsal cinsiyet gibi kültürden kültüre farklılık gösterebilecek belirleyiciler, kategorisel ayrımlar için önemli rollere sahip olabilirken, kimi durumlarda herhangi bir ayrım kriteri olarak görülmeyebilir. Sözgelimi “yetenek” nitelemesi müzisyenlik için çoğu kültürde yaygın bir ön şart görünümündeyken, Kaemmer’in de belirttiği üzere (1998: 25-26) cinsiyet ve yaş kümeleri gibi farklı kriterlerin daha fazla ön planda tutulduğu topluluklar da vardır. Edwards da Blacking’den alıntı yaparak bu konuda Venda Kabilesi örneğini verir; kabiledeki herkesten şarkı söyleme ya da dans etme gibi müzikal davranışlar göstermeleri beklenir. Edwards bunu “Eğer müziğin işlem (process) kapasitesi, genetik olarak ‘müzikal’ doğmuş kişilerle sınırlı olsa Venda kültürü bugün olduğu gibi

olmazdı” şeklinde yorumlar (2008: 2). Burada “müzikallik”, aynı zamanda bilişsel müzik araştırmalarında söz edildiği biçimde, insanlardaki müzik kapasitesine ilişkin tanıma karşılık gösterilebilir. Edwards’ın yaklaşımı müzik kapasitesinin yani -bilişsel müzikoloji literatüründen hareketle- beyinde müziği işleme becerisi olarak tanımlanan sürecin temel düzeydeki işitme ve algılama aşamalarının tüm insanlara özgü olduğu, dahası tüm insanların bu yetiyle doğduğu varsayımını vurgular.

Batı müziği geleneğinde özellikle de batı sanat müziğinde müzisyenlik daha çok formal eğitimle ilişkilendirilir bir çizgide olduğu izlenimi verir. Bu izlenimi destekleyen Kaemmer’a göre batı anlayışında müzik eğitimi profesyonel “sanat” müziği camiasından olmanın bir ölçütü olarak görülür (1998: 26). Buna bağlı olarak profesyonellik ve amatörlik kategorilerinin anlamlandırılması da yine aynı doğrultudadır. Cook, batı geleneğinde müzisyenlik kriterleriyle ilgili izlenimini “bir besteci ya da icracı olmadan en azından müzik eğitimi almadan bir kişi müzisyen sayılamaz” (1999: 118) şeklinde yansıtır. Kaemmer ve Cook’un vurgulamalarından yola çıkarak tarihsel sürece göz atıldığında, Rönesans Avrupası’nda belirginleşen müzisyenlik olgusunun ortaya çıkışını Kutluk, şöyle ifade eder:

“Rönesans dönemiyle birlikte toplumdaki yeri olağanüstü biçimde artan müzik, çalgı yapımı ve nota basımı sektörlerinin patlamasının yanı sıra müzisyenlerin de (bağdarlar, çalgıcılar ve vokalistler) yavaş yavaş toplumda belirli yere sahip insanlar olarak anılmaya başlamasını getirir. Profesyonel müzikçiler, yönetkenler, bağdarlar, usta çalgıcılar, saray ve kent müzikçileri gibi sınıflara ayrılır”.
(1997: 18)

Geleneğin belirgin biçimde okullaşması batıda 1600’lü yıllarla birlikte kurumsal kimlik kazanan konservatuvarlarla sağlanır. Bu dönemde batı sanat müziğinde profesyonel ve amatör müzisyenlik kategorileri arasındaki keskin ayrımı çizen ve 19. Yüzyıl’ın son çeyreğindeki müzikal hayatta beliren profesyonelliğe yanıt veren de yine konservatuvarlar olmuştur (Weber, 2007). Müzisyenler için her çağda ve birçok müzik

1. BÖLÜM

BİLİŞSEL VE NÖROBİLİŞSEL MÜZİK ARAŞTIRMALARINA GENEL BAKIŞ

1. BÖLÜM

BÖLÜM BİLİŞSEL ve NÖROBİLİŞSEL MÜZİK ARAŞTIRMALARINA GENEL BAKIŞ

1.1. Bilişsel ve Nörobilişsel Müzik Araştırmalarında Amaç ve Kapsam

Diğer araştırma alanlarında olduğu gibi disiplinler müzik incelemelerinde de müziğin, incelendiği disiplinin yöntem ve kavramlarıyla ele alınması ve ele alındığı bağlamda bir anlamlandırma çabası içine girilmiş olunması beklenir. Bununla birlikte müziğin sosyal, kültürel, toplumsal, fiziksel, biyolojik vb. yönlerine ilişkin sahip olduğu çok boyutluluk; getirdiği üssel problem çeşitliliğini çözebilmek adına, her biri farklı geleneklere dayanan ve farklı perspektifleri gerektiren söz konusu disiplinleri, kuramsal ve yöntemsel bir uzlaşım noktasında buluşmaya yönlendirir. Bu noktada ortaya çıkan yeni kavram ve yaklaşımlara olan gereksinim, müzikolojinin diğer disiplinlerle bir eşyazarlılık ilişkisi kurmaya başlamasını getirir. Parncutt bunu şu şekilde açıklar:

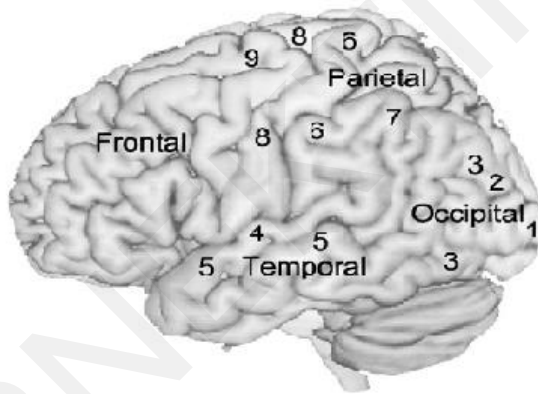
“Beşeri bilimler ve fen bilimlerinin epistemolojileri ve araştırma yöntemleri esasen birbirinden çok farklıdır. Araştırmacılar kendilerini ikisinden yalnızca biriyle kimliklendirme ve onda kendini uzman olarak niteleme eğilimindedir. İki gelenek arasındaki randımanlı bir bağlantı zor ve olağandışı gibi görünür. Ancak iki gelenek –sözelimi müziksel duygu ve anlamlandırmanın doğası gibi uzun zamandır sorulan benzer araştırma sorularını yanıtlamaya çalıştığı için -aralarında interdisipliner alışverişi açık bir şekilde ihtiyaç vardır”. (2007: 3)

Hangi perspektiflere sahip olursa olsun müziği bilimsel olarak incelemeye katılan alanlardaki en temel uzlaşım noktası, müziğin tarihsel süreçte her çağda ve her toplumda var olageldiği ve müzikal davranışların tüm çağlara ve toplumlara genellenebilir insan davranışları olduğu varsayımdır (Edwards, 2008; Sacks, 2007; Hodges, 2002; 18; Lomax, 1968; Merriam, 1964). Sacks, müziğin de dil gibi insanın en temel bilişsel yetilerinden biri olduğunun altını çizer ve insanda doğumla (hatta fetal devreyle) birlikte başlayan müzikal eğilimin dünyadaki tüm kültürler için ortak ve derecesine bakılmaksızın “değerli” olduğu görüşüne katılır. Sacks’a göre insanlar dilsel olduğu kadar müzikaldir ve kimi istisnalar dışında herkes müziği algılama; -müzik

geleneklerine göre tanımlanan- tonları, tınıyı, ses perdelerini, ezgileri, uyumu ve belki de en temel olarak ritmi ayırt etme yetisine sahiptir. Yazar, insanların bu öğelerin hepsini birleştirdiğini ve beynin farklı bölgelerini kullanarak müziği “inşa” ettiğini öne sürer (2007: 10-11). Nitekim dünya üzerinde çok sayıda farklı dil bulunmakla birlikte her insan doğduğu kültürün konuşma dilini algılama ve öğrenme becerisine sahiptir. Aynı varsayımın müzik için de var olan geçerliliği, “müzikallik”in evrensel olduğu; müziğe ilişkin temel düzeydeki işitme ve algılama aşamalarının tüm insanlara özgü olduğu, dahası tüm insanların –belirli rahatsızlıklar dışında- bu yetiyle doğduğu görüşünün zeminidir. Müziğin bu anlamdaki yaygınlığı, insanların müzikal davranışlarını ve bu davranışların altında yatan zihinsel mekanizmaları keşfetmeye yönelik olarak çalışan alanların sahip olduğu en temel çıkış noktasıdır.

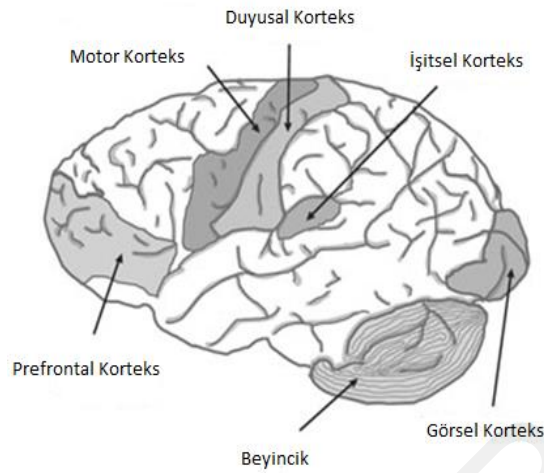
Modern bilimin genel olarak insan zihnini anlamaya yönelik girişimleri kapsamlı bir araştırma alanını temsil etmenin yanı sıra epistemolojik ve metodolojik açıdan sınıflaması zor bir karmaşıklığa sahiptir. Bu zorluğun temelinde beynin, insan olmaya ilişkin somut ve soyut tüm deneyimleri kontrol ediyor olmasına dayanan çok işlevliliği ve beyni incelerken göz önüne alınması gereken sayısız parametrenin varlığı yatar. Beynin yönettiği zihinsel (bilince ilişkin) süreçlerin tümü “bilis (cognitio)” sözcüğüyle karşılanır. Öz bilincin açıklanması, dışarıdaki dünyanın algılanması, dış dünyaya gösterilen dikkatin boyutu ve sürekliliği, belleğin çalışması ve geçmişin anımsanması, kavramların öğrenilme süreci, mantık yürütme, problem çözme, zekâdaki bireysel farklılıkların nedenleri (Guenther, 1997: 1) gibi konular ve bu konulardan üretilen soruları yanıtlamaya yönelik disiplinler incelemeler, 20. Yüzyıl’da “bilis bilimler” adı altında ortaya çıkan çalışma alanının kapsamını oluşturur. Birden fazla disiplinin yöntemlerini gerektiren doğası gereği bilis çalışmaları, bilimdeki paradigma değişimleri ve farklı disiplinler arasında kurulacak işbirliğine olan kaçınılmaz gerekliliğin doğrulanışı olarak ortaya çıkan çokdisiplinli ve disiplinlerarası yaklaşımlara sahiptir. Psikoloji, bilgisayar bilimleri, dilbilim, felsefe, antropoloji, nörobilim gibi alanların görüşlerini ve yöntemlerini kaynaştıran bilis bilimleri müzikle buluşturan nokta ise insanların müzikal bilgiyi kazanma, işleme ve kullanma sürecine duyulan bilimsel merak ve buna ilişkin soruları yanıtlama amacıyla ortaya çıkan, bu anlamda

Bir müzik parçasını yalnızca dinlemenin bile birçok beyin bölgesini eşzamanlı harekete geçiren detaylı bir koordinasyonu gerektirdiği hipotezi buradan yola çıkarak öngörülür. Yanılma payı daima göz önünde bulundurularak řu ana kadar ulaşılan ortak bulgulardan edinilen bilgiler doğrultusunda beynin lobları şekil 1’ de, lobların bağlı olduğu ilk uyarıları aldığı korteksler ve ilişkili olduğu müzikal aktiviteler ise şekil 2 ve Tablo 1’de tanımlanmıştır.



1. Primer Görsel 2. Sekonder Görsel 3. Görsel Bağlantı 4. Primer İşitsel
5. İşitsel Bağlantı 6. Primer Duyusal 7. Duyusal Bağlantı 8. Primer Motor
9. Motor Bağlantı.

şekil 1. Beyin lobları (Lpez-Gonzlez ve Limb, 2012: 3).



Şekil 2. Beyin korteksleri (Levitin ve Tirovolas, 2009: 212).

Tablo 1. Beyin bölgelerinin ilişkili olduğu müzikal aktiviteler (Aktaran Sarroff, 2009).

Beyin Bölgeleri	Müzik Aktiviteleri
Motor Korteks	Hareket, ayak vurma, dans etme, çalgı çalma
Duyusal Korteks	Bir çalgı çalma ya da dans etmekten ileri gelen dokunsal tepki
Görsel Korteks	Deşifre, performans izleme
İşitsel Korteks	İşitilen seslerin ilk aşaması, tonların algı ve analizleri
Prefrontal Korteks	Beklentinin doğuşu, beklentinin şiddeti ve tatmini
Beyincik	Yere ayak vurma ve dans etme ya da çalgı çalma gibi hareketler

1.3. Beyinde Müzikal İşleme İlişkin Teorik Yaklaşımlar

Nöromüzikoloji; algıya dayalı işlemlerin, duygu ve bellek sistemlerinin nasıl çalıştığı ve beynin gelişim aşamalarında ne tür evrelerden geçtiği sorularını müzikal işlemler üzerinden yanıtlamaya çalışır. Bu konu üzerine yani beynin müziği işleme stratejilerine ilişkin çeşitli teoriler öne sürülür. Bu teorileri test etmek üzere yapılan çalışmalar, nöromüzikoloji literatürünün önemli bir bölümüdür. Teorilerden ikisi öne çıkar: modülerlik ve bağlantılılık.

Müzikal işlemin beynin birçok bölgesine yayıldığı bilinmesine karşın, nöral ağlara özel olarak lokalize mi olduğu (modülerlik), diğer beyin bölgeleriyle nöral ağları paylaşan bir iletişime mi sahip olduğu (bağlantılılık) ya da her iki teorinin de melezi olan başka bir teori üzerinden mi ele alınması gerektiği tam olarak belli değildir (Edwards, 2008). Beynin modülerliği, Gestalt psikolojisine yani bütünün, onu oluşturan parçaların toplamı değil, daha fazlası olduğu düşüncesine dayanan bir teoridir. Müzikal işlemi bu teori içinde değerlendirmek, müzik ve dille bağlantılı işlemler gibi çeşitli duyusal ve düzenli sistemlerin her birinin ayrı beyin bölgeleri ya da “modül”ler tarafından kontrol edildiğini öne sürüyor olmak anlamına gelir. Bazı araştırmacılara göre beyin -Triune modelde¹ olduğu gibi- hiyerarşik değil, modüler bir yapılanmaya sahiptir. Sergent (1993), beynin her tarafında yer yer müzik için özelleşmiş modüllerin olduğunu onaylayan ilk araştırmacılardan biridir. Müzik işleminin modülerliği, kimi beyin bölgelerindeki hasarın başka işlemlerde kayıp olmadan müzik işlem kapasitesini yok ettiğini (amuzi) gösteren çalışmalarla güçlenir (Peretz, Blood, Penhune ve Zatorre'den Aktaran Edwards, 2008: 63). Bağlantılılık teorisi ise beynin birçok bölgesinin birlikte çalışarak, çeşitli fonksiyonları sağladığı üzerine bütüncül bir yaklaşımdır (2008: 63). Çalışmaların çoğu müzik işleminin tüm beyinde gerçekleştiği teorisi üzerinde ısrarlıdır (2008: 64). Ancak yapılan çalışmalardan edinilen bulgular teorileri tam olarak destekleyecek veriler sağlamaz.

¹ Memelilerde beynin hiyerarşik organizasyona sahip olduğunu evrimci perspektiften yansıtan bir kavramsallaştırmadır (MacLean ve Gould, 2003).

2. BÖLÜM

MÜZİSYENLİĞİN NÖROBİLİŞSEL TEMSİLLERİ:

“MÜZİSYEN BEYİNİ”

2. BÖLÜM

MÜZİSYENLİĞİN NÖROBİLİŞSEL TEMSİLLERİ "MÜZİSYEN BEYİNİ"

Laske 1988’de yayınladığı makalesi “Bilişsel Müzikolojiye Giriş”te alanın amacını “müzikal akıl (musical intelligence) çeşitli formlarda modellemek” olarak özetler (1988: 43). İlerleyen yıllarla birlikte kimi araştırmacıların yayınlarında yer verdikleri “müzikallik”, “müzikal akıl”, “müzikal kapasite” ve bu çalışmanın başlığı olan “müzisyen beyni” gibi ifadeler, tanımlanabilmesi bir anlamda içinde geçen müzik ve tanımlamasına bağlı olduğundan tam olarak neye işaret ettiği belirsizleşen bir dizi terime dönüşür. Bu çalışmanın amaçları ve elbette bilişsel ve nörobilişsel müzik çalışmalarının sınırları dâhilinde bu terimlere yeri geldikçe tanımlama getirilmeye çalışılmıştır. Ancak müzik gibi bir fenomen üzerinden tanım çabasına girmek araştırmacılara bir dizi sorumluluk yükler. Etnomüzikolojik perspektiften bakıldığında nöromüzikoloji çalışmalarda saptanabilecek ortak kısıtlılık müzik etkisinin yalnızca batı müziği bağlamında ele alınması dahası batı sanat müziği ve diğer batı müziği türlerinin ve dolayısıyla ona ilişkin unsurların her hangi bir açıklama eklenmeksizin “müzik” olarak genellenmesi ve neden batı müziği geleneğine ilişkin materyaller kullanıldığıyla ilgili metodolojik bir açıklamanın ortaya konmamasıdır. Ancak nöromüzikolojik araştırmalardaki temel kısıtlılığa getirilecek uygun açıklama çalışmalarda batı sanat müziğinden kültürel bir yaklaşımdan çok -sayısal düzeyde tanımlanma ve hesaplanmaya dayanan- karşılaştırmayı kolaylaştıracak bir “seçenek” olarak yararlanılıyor olduğu boyutunu göz önünde tutmaktır. Bu nedenle çalışmalar dâhilinde bir müzisyen tanımlaması yapmak, multidisipliner bir çalışma içinde araştırma objesinin belirsizleşmemesi için, “tanımlanan müzisyenlik” için kriterleri net biçimde belirlemek ise istatistiksel açıdan daha güvenilir sonuçlar alabilmek için önem taşır.

Çalışmanın giriş bölümünde de değinildiği gibi müzisyenlik, hangi kültürel anlamları içerirse içersin müziğin edimsel yönlerinden biri olan performansı yansıtır. Müzik performansı bilişsel, duyuşsal ve motor olmak üzere beyindeki birçok merkezin aynı anda harekete geçmesini gerektiren karmaşık bir koordinasyonla sağlanır. Müzisyenler, müziğin bu konuda herhangi bir uzmanlığa sahip olmayan insanlar tarafından dinlenildiğinde bile gerektirdiği nöral fonksiyonları ve yapıları uzun yıllara ve belli bir çalışma sistematığına dayanan formal eğitim süreci boyunca kullanırlar. Müzik performansı için gereken, beyindeki bu koordinasyonun temel mekanizmalarını

Tablo 2. Müzisyenlerin uzmanlıklarıyla ilgili aktivitelerini yöneten beyin alanları.

Bilişsel İşlemler	Duyusal İşlemler	Motor İşlemler
Öğrenme, Perde algısı, Zamanlama, Bellek kullanma (uzun müzikal öbekler, perde)	İfade, Doğaçlama, Duygusal Transfer	Birbirinden bağımsız el ve parmak hareketleri, Müzikal okuma, Sembolleri tanıma ve motor operasyonlara aktarma (deşifre)

Müzisyen beyni çalışmalarına ilişkin literatüre göz atıldığında çalışmalarda müzisyenliği ideal araştırma modeli yapan, nöroloji çerçevesinde nöroplastisite gibi çeşitli teorilere dayanarak kurulan deney desenlerinin yanıtlamaya çalıştığı sorular arasında kimileri öne çıkar:

- Müzikal açıdan kazanılan uzmanlığın özellikle bir çalgıda uzmanlaşmış olmanın beynin işlem sürecini nasıl etkilediği ya da değiştirdiği,
- Etkiliyor ve değiştiriyorsa bunun nasıl gerçekleştiği,
- Bu olası değişimlerin çevresel faktörler yani müzisyenlerin aldıkları yoğun eğitimle ilişkilendirilebilirliği,
- Genetik faktörlerin etkisi,
- Kazanılan yüksek düzeydeki bilişsel özellikler diğer bilişsel becerileri etkileyip etkilemediği.

Modern nörobilim çalışmalarıyla insan beyninin karmaşık yapısını kazanmasında, sadece genetiğin değil, epigenetik ve çevresel faktörlerin de büyük rol oynadığı gösterilmiştir. Özellikle bazı branşlarda hayat boyu süren uzaysal ve düşünsel uğraşlar ile çeşitli uyarılar barındıran çevreye uyum ve başa çıkabilme yeteneği karşısında beyin, genetik olarak kazandığı yapısını zaman içinde kendine özgü bir



Şekil 3. Paganini'nin Liszt tarafından piyanoya uyarlanan 6. Etüd'ünün 11. Varyasyonunun üç saniyelik segmenti (Münste, 2002: 473).

2.5.3. Doğaçlama ve “Yaratıcılık”

Müzikal doğaçlamayı ve bestelemeyi karşıt konseptler olarak gören Nettl, doğaçlamayı bestelemenin karşısında “hesaplanmış olan” a karşı, “kendiliğinden olan”, “gelişmiş” e karşı “primitif” ve “yapay” a karşı “doğal” olarak tanımlar (1974: 4). “Hesaplanmış olana karşı kendiliğinden olan” vurgusu burada söz konusu müzikal edime özgü belirli bilgiler dâhilinde kısa süreli muhakemelerle özgün yaratım süreci olma yönüne dikkat çeker. Batı geleneği için doğaçlama, söz konusu türün müzisyen tarafından bilinen kuralları dâhilinde serbestçe hareket etmeyi sağlar. Elbette bilişsel ve motor müzikal davranışların kodlandığı kısa ve uzun süreli belleği devreye sokmasını gerektirecek karmaşık koordinasyonu sürdürür.

Yaratıcı düşünmenin teorik temeli psikoloji çalışmalarındaki diverjant düşünme becerisine yani tek bir doğru cevabı içermeyen sorulara verilen, sayıca fazla ve işlenmiş, incelikli, nadir ve orijinal cevaplarla ölçülen becerilere (Bulduk, 1999: 76) dayanır. Başka bir deyişle mevcut bilgidan yola çıkılarak, yeni, orijinal, değişik ve alternatif

3. BÖLÜM

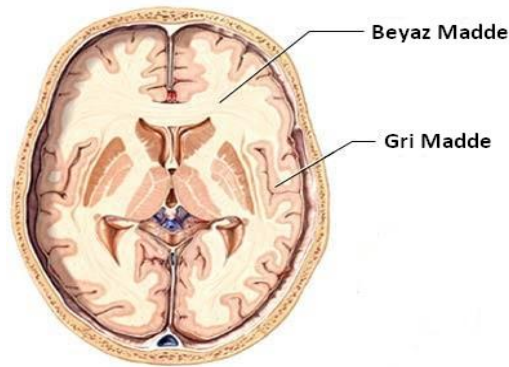
MÜZİSYEN BEYNİNDE BEYAZ MADDE VE GRİ MADDE YAPILARINDAKİ FARKLILIKLAR

3. BÖLÜM

MÜZİSYEN BEYNİNDE BEYAZ MADDE VE GRİ MADDE YAPILARINDAKİ FARKLILIKLAR

Bu çalışmanın yanıt aradığı soru, müzisyenlerin küçük yaşlardan itibaren edinmeye başladıkları üst düzey bilişsel, duyuşsal ve motor müzikal deneyimlerin ve bu deneyimlerin hem süreci hem de sonucu olarak meslek hayatları boyunca devam eden müzikal becerilerin beyindeki iki hayati madde olan beyaz ve gri madde yapılarını nasıl etkilediğidir. Şekil 4’ deki beyin kesitinde beyaz ve gri maddenin lokasyonları görülmektedir. Gri madde beynin dış kısmını (korteks) oluşturan alanlarda; bilişsel süreçlerde ve hareket seçimi ve öğrenmeyi pekiştirme gibi genel fonksiyonlarda önemli rolü olduğu bilinen basal ganglionda (Stocco, Lebiere ve Anderson, 2010); hem çeşitli duyuların serebral kortekste primer duyu merkezine iletilmesinde, hem de serebellum ve bazal gangliyonlardan gelen hareket ile ilgili bilgilerin serebral korteksin motor bölgelerine iletilmesinde önemli rolü olan talamusta (Türkel ve Terzi, 2007) ve hareket kontrolü ve beden dengesini sağlayan beyincik gibi bölgelerde öne çıkar. Yoğunluklu olarak beynin iç kısmında yer alan beyaz madde ise gri maddenin aracılık ettiği birçok fonksiyonun ilgili bilgilerinin sağlıklı bir biçimde iletilmesinde önemli bir göreve sahiptir (Filley, 2012: 267). Merkezi sinir sistemini oluşturan bu iki madde üzerine son yıllarda yapılan araştırmalar, beyinde bilinen özelliklerinin dışında bilgi işlem ve zihinsel etkinliklerde çok daha önemli rollerinin bulunduğunu ortaya koyar (Fields, 2008; Schölz vd., 2009; Budday vd., 2015). İkinci bölümde genişçe ele alınan “müzisyen beyni” literatürü, uzun dönem müzikal etkinliklerin müzisyenlerin beyinde özellikle yapısal olarak “artış” ya da “büyüme” kabul edilebilecek farklılıklara neden olduğunu öne sürer ve buna ilişkin pek çok bulgu sağlar. Bu doğrultuda böyle bir çalışmada deneyin sonucuna ilişkin beklenti, müzisyenlerde beynin bilişsel, duyuşsal ve motor devrelerindeki yapıların çalışma zamanının uzunluğu ve çalışma pratiğinin yoğunluğuna bağlı olarak artacağı yönündedir. Dolayısıyla çalışmanın hipotezi “uzun döneme bağlı zihinsel ve fiziksel müzik pratikleri beynin beyaz ve gri madde yapılarında artışa neden olmaktadır” şeklinde belirlenmiştir.

Çalışmanın bu bölümünde beyaz ve gri maddenin yapısal özelliklerine, yine ikinci bölümde verilen “müzisyen” tanımına bağlı kriterler çerçevesinde belirlenen deney grubu ile yapılan çalışmanın yöntemine ilişkin detaylara ve edinilen bulgulara yer verilmiştir.

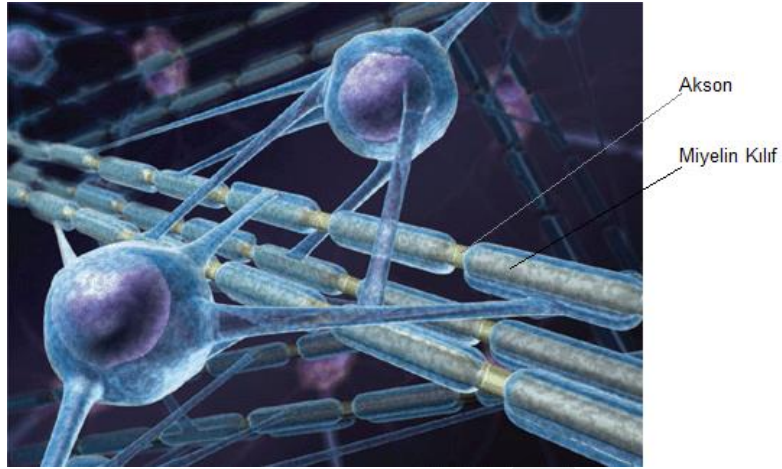


Şekil 4. Beyaz madde ve gri madde alanlarının kesitsel görünümü (Campellone, 2014).

3.1. Beyaz Madde Yapısı ve Müzikal Performansa Bağlı Değişkenliği

Beynin iç kısmını oluşturan beyaz madde farklı beyin bölgelerindeki nöronları (sinir hücresi) işlevsel devrelere bağlayan yani sinir hücreleri arasındaki sinyal iletimini sağlayan milyonlarca akson (sinir teli) demetinden meydana gelir. Birçok bilişsel alanda oldukça önemli rolü vardır (Loui, Li ve Schlaug, 2011). Aksonlar, miyelin adı verilen ve içerdiği yağdan dolayı beyaz renkte görünen elektriksel yalıttımdan sorumlu bir maddeyle kılıf gibi kaplıdır (Demir, 2008: 4; Fields, 2008). Adını miyelinin renginden alan beyin beyaz maddesi sinir hücrelerinin, beyaz renkteki miyelinle kaplı olduğu bölgelerdir (Şekil 5). Bir beyin bölgesindeki beyaz madde yoğunluğunun ölçütü o bölgedeki “miyelinleşme” derecesidir. Beyaz maddede beyin farklı bölgelerini birbiriyle buluşturan aksonlar biraraya gelerek ‘yolak’ları oluşturur (Andrade ve Bhattacharya, 2003: 285).

Miyelin elektrik uyarılarının hızlı şekilde iletilmesi için önemlidir ve zarar görmesi halinde bilgi iletimi, dolayısıyla duyuşsal, motor ve bilişsel fonksiyonlar hasar görür (Fields, 2010: 768). Miyelinleşme yani beyaz madde yoğunluğu ne kadar fazla olursa o bölgede nöral network, organizasyon ve ileti o kadar iyi, hızlı ve sağlıklıdır.



Şekil 5. Bir nöronda (sinir hücresi) aksonları kaplayıp yalıtarak elektriksel uyarıların çoğalmasını, bilgi işlemeyi etkileyecek şekilde kontrol edebilen miyelin kılıf (Fields, 2010).

Uzun süre beynin pasif altyapısı olarak görülen beyaz maddenin yeni çalışmalarla beyin bölgeleri arasında düzgün bilgi transferindeki önemini, öğrenmeyi, zihinsel becerileri ve zihinsel hastalıkları aktif olarak etkilediğini, beyindeki yoğunluğunun sözgelimi piyano çalma gibi kimi farklı zihinsel deneyimlere göre değişebileceğini gösterir (Fields, 2008). Bu olasılığa dayanan birkaç gözlem beyaz madde yapısındaki değişikliklerin profesyonel müzisyenlerin yıllarca süren pratikler sonucunda değişip değişmeyeceği gibi sorgulamaları getirir (Fields, 2010: 768).

Beyaz maddenin beyindeki yoğunluk derecesi, çalışmanın bu bölümünde hakkında daha detaylı bilgi verilecek olan DT-MRI (difüzyon tensor manyetik rezonans görüntüleme) aracılığıyla ölçülür. 1980'lerin ortalarından beri kullanılan ve henüz yeni bir teknoloji olarak kabul edilen DT-MRI, beyin içerisindeki beyaz maddenin yoğunluk derecelerini hesaplamayı sağlayan bir MR yazılımıdır. Bir bölgedeki beyaz madde yoğunluğu ne kadar fazlaysa DTI sinyalleri o kadar artar (FA-fractional anisotropy= 0-1). Beyin görüntüleme teknikleri aracılığıyla edinilen bulgular, kompleks görevlerin öğreniminden sonra beyaz maddede yapısal değişiklikler olduğunu gösterir. Burada da tıpkı diğer beyin yapılarında olduğu gibi müzisyenlerde çocukluktan itibaren yoğun

SONUÇ

Bilimsel müzik araştırmalarında 19. Yüzyıl ikliminden günümüze doğru farklılaşan paradigmlar, olguları bu doğrultuda ortaya çıkan çokdisiplinli yaklaşımlarla ele alarak; insan hayatında müziğin diğer yaşam pratikleri arasındaki yerini, kültürün olduğu kadar biyolojinin rolleri üzerinden de tartışır. Müziğin beyindeki çalışma mekanizmalarını ve stratejilerini ortaya koymak üzere disiplinleşmiş ya da disiplinleşme yolunda olan alanlar; müzisyenlerin kazandığı becerilerin sayılabilir parametrelerinin bağlantılarını saptayarak, sahip oldukları müzikal özellikleri nitelikle için kullanılan “yetenek”, “beceri” gibi terimleri bilişsel ve nörobilişsel açıdan kavramsallaştırmaya girişirler.

Beyindeki müzikal işlemin karmaşıklığı bu tezdeki özgün çalışma da dâhil olmak üzere nörobilişsel çalışmaların neredeyse tamamında farklı açılardan ortaya konur. Beyin aktivitesini ölçmek karmaşık bir girişimdir ve sonuçlar genellikle geniş bir hipotez bağlamında yorumlama, bilişsel teoriler ve nörofizyolojik bakış açıları gerektirmektedir. Çıktıların yorumlanabilirliği belirli bilişsel süreçleri izole ve manipüle etmek için dizayn edilen (bu arada diğer görev bağlantılı aktiviteler tutulur ya da yok edilir) metodolojik kontrollerin geçerliliğine bağlıdır (Leman, 1999: 193). Nöromüzikolojide ayrı ve bütüncül müzikal deneyimlerin araştırmalarının sonuçları müzik işlemlerinin yapısı hakkında sonuçlar çıkarmak için sınırlı olsa da elbette bu durum müzisyenlik becerilerinin nasıl kazanıldığına (eğitim) ya da önceden var olup olmadığına (kalıtım) ilişkin bir araştırma çabasının müziği kontrol eden ama aynı zamanda müzikle farklılaşan çalışma prensiplerinin sistem düzeyinde anlaşılmasının gerekliliğini indirgemez. Genel olarak beynin bilgi işlem sürecine ilişkin önerilen modeller, ortak bulgulardan hareketle zaman içinde yanlışlanabilir ya da desteklenebilir.

Bu çalışmada sahip oldukları beceriler ve edindikleri deneyimlerin beyin yapılarını ve fonksiyonlarını nasıl etkilediğine ilişkin yüz yılı aşan merakın günümüz beyin görüntüleme tekniklerinin yardımıyla neredeyse ayrı bir çalışma alanına dönüştürdüğü “müzisyen beyni” özellikleri beyindeki tüm bilişsel, duyuşsal ve motor

KAYNAKÇA

Kitaplar:

BAARS, Bernard J., Gage, Nicole M. (2010). *Cognition, Brain, And Consciousness*, Oxford: Elsevier.

BLACKING, John (1973). *How Musical Is Man?*, Seattle: University of Washington Press.

BROWN, Steven; Björn Merker, Nils L.Wallin (2000). “An Introduction to Evolutionary Musicology”, *The Origins of Music* (ed.Nils L.Wallin, Björn Merker, Steven Brown), Massachusetts Institute Thecnology, ss. 3-24.

BRUST, John C.M. (2003). “Music and Neurologist: A Historical Perspective”, *The Cognitive Neuroscience Of Music* (ed. Isabella Peretz and Robert Zatorre), New York Oxford University Press, ss. 181-191.

COOK, Nicholas (1999). *Müziğin ABC’si* (Çev. Turan Doğan), Kabalcı Yayınları: İstanbul.

EROL, Ayhan (2002). *Popüler Müziği Anlamak Kültürel Kimlik, Bağlamında Popüler Müzikte Anlam*, İstanbul: Bağlam Yayıncılık.

EROL, Ayhan (2009). *Müzik Üzerine Düşünmek*, İstanbul: Bağlam Yayıncılık.

FALK, Dean (2000). “Hominid Brain Evolution and the Origins of Music”, *The Origins of Music* (ed. Nils L.Wallin, Björn Merker, Steven Brown), Massachusetts Institute Thecnology, ss. 197-214.

FILLEY, Christopher (2012). *The Behavioral Neurology of White Matter*, New York: Oxford University Press.

GUENTHER, R. Kim (1997). *Human Cognition*, Upper Saddle River: Prentice Hall College Publishing.

HENSON, R.A. (1977). “Neurological Aspects of Musical Experience”, *Music and the Brain: Studies in the Neurology of Music* (ed. Macdonald Critchley, R. A. Henson), The Camelot Press, ss. 3-21.

HODGES, Donald ve Nolker, B. (2011). “The Acquisition Of Music Reading Skills” *MENC Handbook of Research on Music Learning*, (ed. In R. Colwell ve P. Webster) Volume II: Applications, Oxford: Oxford University Press, ss. 61-91.

ILLOMAKI, Lotta (2011). *In search of Musicianship, A Practitioner-Research Project On Pianists’ Aural-Skills Education*, Helsinki: Unigrafia Oy.

JONES, Cathrene Smith- Jones, Russel (2007). *Understanding Basic Music Theory*, Texas: Rice University.

KAEMMER, John E. (1998). *İnsan Yaşamında Müzik, Anthropological Perspectives On Music*, Austin: University of Texas Press (çev. Yetkin Özer: Yayınlanmadı).

KUTLUK, Fırat (1997). *Müziğin Tarihsel Evrimi*, İstanbul: Çiviyazıları.

LEZAK, Muriel Deutsch (2004). *Neuropsychological Assessment*, Oxford: University Press.

LOMAX, Alan (1968). *Folk song style and culture*. New Brunswick, NJ: Transaction Books.

LULL, James (2000). *Popüler Müzik ve İletişim*, İstanbul: Çiviyazıları.

MERRIAM, Alan (1964). *The Anthropology of Music*, Chicago: Northern University Press.

MYERS, Helen (1992). *Ethnomusicology: An Introduction* (ed. Helen Myers), New York: W.W. Norton and Company, ss. 3-18.

PANTEV, C., Engelien, A., Candia,V., Elbert, T. (2003). “Representational Cortex in Musicians”, *The Cognitive Neuroscience Of Music* (ed. Isabella Peretz and Robert Zatorre), New York: Oxford University Press, ss. 382- 395.

PERETZ, Isabella, Zatorre, Robert (2003). “Preface”, *The Cognitive Neuroscience Of Music* (ed. Isabella Peretz and Robert Zatorre), New York Oxford University Press Inc., ss. V-VI.

SACKS, Oliver (2014). *Müzikofili: Müzik ve Beyin Öyküleri* (Çev. Begüm Kovulmaz), İstanbul: Yapı kredi Yayınları.

SCHLAUG, Gottfried (2003). “The Brain Of Musicians”, *The Cognitive Neuroscience of Music* (ed. Isabella Peretz and Robert Zatorre), New York: Oxford University Press. ss. 366- 381.

SCHLAUG, Gottfried (2015). “Musicians and music making as a model for the study of brain plasticity”, *Music, Neurology, and Neuroscience: Evolution, the Musical Brain, Medical Conditions, and Therapies* (ed. Eckart Altenmüller, Stanley Finger and François Boller), Elsevier, ss. 37-55.

SHORE, Bradd (1996). *Culture in Mind: Cognition, Culture and the Problem of Meaning*, New York: Oxford University Press.

TRAMO, M. J., Cariani, P.A., Delgutte, B., Braidia L.D. (2003). “Neurobiology of Harmony Perception”, *The Cognitive Neuroscience of Music* (ed. Isabella Peretz and Robert Zatorre), New York Oxford University Press, ss. 127- 151.

WEXLER, Bruce E. (2011). “Neuroplasticity: Biological Evolution’s Contribution to Cultural Evolution”, *Culture and Neural Frames of Cognition and Communication On Thinking* (ed. S. Han and E. Poppel), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ss.1-17.

Basılmamış Kaynaklar:

ABDUL-KAREEM, Ihssan Adeeb (2012). *Investigating Structural Plasticity In Musicians’ Brains Using Structural Magnetic Resonance And Diffusion Tensor Imaging Techniques*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, dan. Vanessa Slumming, University of Liverpool for the degree of Doctor in Philosophy, Liverpool, UK.

EDWARDS, Richard D. (2008). *The Neurosciences And Music Education: An Online Database Of Brain Imaging Neuromusical Research*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, dan. Donald Hodges, Faculty of The Graduate School at The University of North Carolina at Greensboro, Greensboro. USA.

PENTTINEN, Marjaana (2013). *Skill Development In Music Reading The Eye-Movement Approach*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, dan. Mirjamaija Mikkilä-Erdmann, From the Department of Teacher Education and the Centre for Learning Research University of Turku, FINLAND.

Dergiler ve Makaleler:

ALKAN, A., Kutlu, R., Baysal T., Sığircı, A., Altınok, T., Orkan, İ., Hallaç, T., Saraç K. (2003). “Korpus Kallozum Disgenezisine Eşlik Eden Beyin Anomalileri ve Klinik Bulgular”, *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji Dergisi*, Yıl 9, Sayı 4, Aralık, ss. 411-417.

ANDRADE, P. E., Bhattacharya, J. (2003). “Brain tuned to music”, *J R Soc Med.*, 96(6), June, ss. 284-297.

ANGULA PERKINS, A., Aubé W, Peretz I, Barrios FA, Armony JL, Concha L (2014). “Music Listening Engages Specific Cortical Regions Within The Temporal Lobes: Differences Between Musicians And Non-Musicians”, *Cortex*, Vol: 59, ss. 126-137.

ANVARI, S.H., Laurel J.T., Jennifer W., Betty A. L. (2002). “Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children”, *J. Experimental Child Psychology*, Vol 83. ss. 111–130.

ASHBURNER, J., Friston K. J. (2000). “Voxel-Based Morphometry—The Methods”, *NeuroImage*, Vol 11, ss. 805–821.

BAHARLOO, S. Johnston, P.A., Service, S.K., Gitschier, J., Freimer, N.B. (1998). "Absolute Pitch: An Approach for Identification of Genetic and Nongenetic Components" *Am. J. Hum. Genet.*, Vol: 62, ss. 224–231.

BENGTSSON, L. S., Zoltan N., Stefan S., Lea F., Hans F., Ullen F. (2005). "Extensive Piano Practicing Has Regionally Specific Effects on White Matter Development", *Nature Neuroscience*, Vol:8 (9), ss. 1148-1150.

BENTIVOGLIO, M. (2003). "Musical Skills and Neural Function, The Legacy of the Brain of Musicians", *Annals New Of Academy Of Sciences*, 999,ss. 234-243.

BERMUDEZ, P. ,Zatorre R. J. (2005). "Differences in Gray Matter between Musicians and Nonmusicians ", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol 1060 (1), April, ss. 395-399.

BERMUDEZ, P., Evans, A.C., Lerch, J.P. & Zatorre, R.J. (2009). "Neuro-anatomical correlates of musicianship as revealed by cortical thickness and voxel-based morphometry", *Cereb. Cortex*, 19, ss. 1583–1596.

BESSION, M., Faïta, F., Requin, J. (1994). "Brain waves associated with musical incongruities differ for musicians and non-musicians". *Neuroscience Letters*, Vol: 168, ss.101–105.

BEVER, T.G., Chiarello, R. J. (1974). "Cerebral Dominance in Musicians and Nonmusicians", *Science*, August, Vol: 185 (4150), ss. 537-539.

BRATTICO, E., Winkler, I., Näätänen, R., Paavilainen, P., Tervaniemi, M. (2002). "Simultaneous storage of two complex temporal sound patterns in auditory sensory memory", *NeuroReport*, 3, ss. 1747-1751.

BUDDAY, S.N., Richard, Rijkde, R., Steinmanna, P., Wyrobekb, T., Ovaertd, T. C., Kuhlcl, E. (2015). "Mechanical properties of gray and white matter brain tissue by

indentation”, journal of the mechanical behavior of biomedical materials”, 46, ss. 318–330.

BULAKBAŞI, N., Yılmaz, Ş. G. (2014). “Difüzyon Tensör Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Klinik Uygulamaları”, *Türkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics*, Vol: 7(2), ss. 57-65.

BULDUK, S. (1999). “Yaratıcı Düşünme ve Eğitim”, *Tecrübi Psikoloji Çalışmaları*, 21, ss. 75-83.

CAN, H., Karakaş S. (2005). “Bilişsel Süreçlerde Alzheimer Tipi Demansa Bağlı Değişiklikler”, *Klinik Psikiyatri*, Vol: 8, ss. 37-47.

CROSS, I. (2012). “Cognitive Science and the Cultural Nature of Music”, *Topics in Cognitive Science*, Vol: 4, ss. 668–677.

CAVANNA, A.I., Trimble, M.R. (2006). “The Prekuneus: A Review Of Its Functional Anatomy And Behavioural Correlates”, *Guarantors of Brain*, 129, ss. 564-583.

ELBERT, T., Pantev, C., Wienbruch, C., Rockstroh, B., Taub, E.(1995). “Increased Cortical Representation of the Fingers of the Left Hand in String Players”, *Science, New Series*, Vol. 270 (5234), ss. 305-307

ESER, O. (2011). “Korpus kallozumun Morfometrik Ölçümleri”, *Türk Nöroşirürji Dergisi*, Cilt: 21, Sayı: 1, ss: 14-17.

FIELDS, D. (2008). “White Matter”, *Scientific American, Inc.*, March, ss. 54-61.

FIELDS, D. (2010). “Change in the Brain’s White Matter”, *Science*, 330(6005), November; ss. 768–769.

FILLEY, C.M. (2012). “White matter dementia”, *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*, Vol: 5(5), ss. 267–277.

FRANKLIN, M., Rattray, K., Moore K. S., Moher, J., Yip, Chun-Yu, Jonides, J. (2008). "The effects of musical training on verbal memory", *Psychology of Music*, Vol: 36(3), ss. 353–365.

GASER, C., Schlaug, G. (2003). "Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians", *The Journal of Neuroscience*, Vol: 23(27), ss. 9240 –9245.

GUR, Ruben C., Turetsky, B.I., Matsui, M., Yan, M., Bilker, W., Huggett, P., Gur, R. E. (1999). "Sex Differences in Brain Gray and White Matter in Healthy Young Adults: Correlations with Cognitive Performance", *The Journal of Neuroscience*, Vol: 19(10), ss. 4065-4072.

HAN, Ying., Hong Yang, Ya-Ting Lva, Chao-Zhe Zhua, Yong Hea, He-Han Tangb, Qi-Yong Gongb, Yue-Jia Luoa, Yu-Feng Zanga, Qi Donga (2009). "Gray Matter Density and White Matter Integrity in Pianists' Brain: A Combined Structural and Diffussion Tensor MRI Study", *Neuroscience Letters*, Vol:459, ss. 3-6.

HANSON, H. (1942). "A Musician's Point Of View Toward Emotional Expression", *The American Journal of Psychology*, Vol: 99 (3), ss. 317-325.

HODGES, D. (2002). "Implications of music and brain research", *Music Educators Journal*, Vol: 87 (2), ss. 17-22.

HONING, H. (2006). "On the Growing Role of Observation, Formalization and Experimental Method in Musicology", *Empirical Musicology Review*, 1(1), ss. 2-6.

HYDE, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A.C., Schlaug, G. (2009). "The Effects of Musical Training on Structural Brain Development A Longitudinal Study", *The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity*, 1169: 182–186.

IMFELD, A., Oechslin, M. S., Meyer, M., Loenneker, T. Jancke, L. (2009). "White Matter Plasticity in Corticospinal Tract of Musicians: A Diffusion Tensor Imaging Study", *NeuroImage*, Vol: 46, ss. 600-607.

JANCKE, L., Schlaug, G., Steinmetz, H., “Hand Skill Asymmetry in Professional Musicians”, *Brain And Cognition*, Vol: 34, ss. 424–432.

JOU, Roger J., Nancy J., Minshew,, Matcheri S., Keshavan, Matthew P., Vitale and Antonio Y. Hardan (2010). “Enlarged Right Superior Temporal Gyrus in Children and Adolescents with Autism”, *Brain Res.*, Vol: 1350, ss. 205-212.

KARAKAŞ, H. M. (2002). “Kognitif Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntülemenin Teori ve Uygulaması”, *Klinik Psikiyatri*, Sayı 5, ss.139-144.

KEENAN, J., Thangaraj, V., Halpern, A., Schlaug, G. (2001). “Absolute pitch and planum temporale”, *NeuroImage*, Vol: 14, ss. 1402-1408.

KENDALL, R.A., Carterette, E.C. (1990). “The communication of musical expression. *Music Perception*, Vol:8 (2), ss. 129-163.

KOELSCH, S., Schmidt, B.H., Kansok, J. (2002). “Effects of musical expertise on the early right anterior negativity: An event-related brain potential study”, *Psychophysiology*, Vol: 39, ss. 657–663.

KRAUS, N., Strait, D. L., Parbery-Clark, A. (2012). “Cognitive Factors Shape Brain Networks For Auditory Skills: Spotlight On Auditory Working Memory”, *New York Academy of Sciences*, Vol: 1252, ss. 100–107.

KRINGS, T., Rudolf, T., Foltys H., Erberich, S., Sparing, R., Willmes, K., Thron, A. (1999). “Cortical activation patterns during complex motor tasks in piano players and control subjects. A functional magnetic resonance imaging study”, *Neuroscience Letters* Vol: 278, ss. 189-193.

LASKE, O. (1988). “Introduction to Cognitive Musicology”, *Computer Music Journal*, Vol 12 (1), ss.43-57.

LE, TH, Pardo JV, Hu X. (1998). “4T-fMRI Study Of Nonspatial Shifting Of Selective Attention: Cerebellar And Parietal Contributions”. *J Neurophysiol*, vol: 79 (3), ss. 1535–1548.

LEE, D. J., Yi, Chen., Gottfried, S. (2003). “Corpus Callosum: Musician and Gender Effects”, *Neuroreport*, Vol:14 (2), ss. 205-209.

LEMAN, M. (1999). “Relevance of Neuromusicology for Music Research”, *Journal of New Music Research*, Vol: 28(3), ss. 186-199.

LEVITIN, D., Tirovolas, A.K. (2009). “Current Advances in the Cognitive Neuroscience of Music”, *The Year In Cognitive Neuroscience*, Vol: 1156, ss. 211–231.

LIMB, Charles, Kemeny S., Ortigoza, E.B., Rouhani, S., Braun, A. R. (2006). “Left Hemispheric Lateralization of Brain Activity During Passive Rhythm Perception in Musicians” *The Anatomical Record Part A* (288), ss.382–389.

LOPEZ-GONZALES, M., Limb, C. (2012). “Musical Creativity and the Brain”, *Cerebrum*, February, 2, ss. 1-15.

LOTZE, M. Scheler, G., Tan, H-RM., Braun, C., Birbaumer, N. (2003). “The musician's brain: functional imaging of amateurs and professionals during performance and imagery”, *NeuroImage*, Vol: (3), ss. 1817-29.

LOUI, P., Li C., Schlaug, G. (2011). “White matter integrity in right hemisphere predicts pitch-related grammar learning”, *Nuroimage*, Vol: 55 (2), March, ss. 500–507.

LUDERS, E., Toga, A.W. (2010). “Sex Differences In Brain Anatomy”, *Prog Brain Res.*, Vol: 186, ss.3-12.

MERRETT, D. L., Peretz I., Wilson, S. J. (2013). “Moderating variables of music-training induced neuroplasticity: a review and discussion”, *Frontiers in Psychology*, Vol: 4 (606), ss. 1-8.

MOISALA, P. (1995). "Cognitive study of music as culture — basic premises for "cognitive ethnomusicology", *Journal of New Music Research*, Vol: 24 (1), ss. 8-20.

MÜNTE, T. F., Altenmüller, E., Jäncke, L.(2002). "The musician's brain as a model of neuroplasticity", *Neuroscience*, Vol: 3, ss.473-478.

OHNISHI, T., Matsuda, H., Asada T., Aruga, M., Hirakata, M., Nishikawa M., Katoh, A., Imabayashi E. (2001). "Functional Anatomy of Musical Perception in Musicians", *NeuroImage*, Vol: 13(6), ss. 923-923.

PANTEV, C., Oostenveld, R., Engelien, A., Ross, B., Roberts, L. E., Hoke, M. (1998). "Increased auditory cortical representation in musicians" *Nature*, Vol: 392, ss.811-814.

PARNCUTT, R.(2007). "Systematic Musicology and the History and Future of Western Musical Scholarship", *Journal of Interdisciplinary Music Studies*, Volume 1, Sayı 1, ss. 1-32.

PERETZ, I., Zatorre, R. (2005). "Brain Organization For Music Processing", *Annu. Rev. Psychol.*, Vol: 21(56), ss. 89-114.

PERETZ, I. (2006). "The Nature Of Music From A Biological Perspective", *Cognition*, 100, ss. 1-32.

POLDRACK, R. A. (2007). "Region of interest analysis for fMRI", *Tools of the Trade*, Vol 2, ss. 67-70.

PEARCE, M., Rohrmeier, M. (2012). "Music Cognition and the Cognitive Sciences", *Topics in Cognitive Science*, Vol: 4, ss. 468–484.

PLATEL, H. ', Baron, J.C., Desgranges, B., Bernard, F, Eustache, F. (2003). "Semantic and episodic memory of music are subserved by distinct neural Networks", *NeuroImage*, Vol: 20 (2003), ss. 244–256.

PLATEL, H., Price, C., Baron, J.C., Wise, R., Lambert, J., Frackowiak, R.S.J., Lechevalier, B., Eustache, F. (1997). "The Structural Components Of Music Perception: A Functional Anatomical Study", *Brain*, Vol: 120, ss. 229–243.

REPP, B. H.(1992). "Music as Motion: A Synopsis of Alexander Truslit's (1938) 'Gestaltung und Bewegung in der Musik'", *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research*, 111(112), ss. 265-278.

SATOH, M., Takedaa, K., Nagatab, K., Hatazawac, Jun., Kuzuhara, S.(2001). "Activated Brain Regions In Musicians During An Ensemble: A Pet Study", *Cognitive Brain Research*, Vol: 12 (2001), ss. 101 –108.

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

SCHLAUG, G., Jäncke, L., Huang, Y., Steinmetz, H. (1995a). "In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians", *Science*, Vol:267, ss. 699 -701.

SCHLAUG, G, Jäncke, L., Steinmetz, H., Staiger, J. F. (1995b). "Increased Corpus Callosum Size In Musicians", *Neuropsychologia*, Vol: 33 (8), ss. 1047-1055.

SCHMITHORST, V.J., Wilke, M. (2002). Differences in White Matter Architecture between musicians and non-musicians: a diffusion tensor imaging study, *Neuroscience Letters*, Vol: 321, ss. 57-60.

SCHNEIDER, P., Scherg, M.H., Dosch, G., Specht H. J., Gutschalk, A., Rupp, A.(2002). "Morphology of Heschl's gyrus reflects enhanced activation in the auditory cortex of musicians", *Nature Neuroscience*, Vol: 5(7), ss. 688-694.

SCHULKIN, J., Raglan, G. B. (2014). "The Evolution of Music and Human Social Capability", *Frontiers in Psychology*, Vol: 8 (292), ss. 1-13.

SERGENT, J. (1993). "Music, the brain and Ravel", *Trends in Neurosciences*, Vol: 16 (5), May, ss. 168-172.

SLUMMING, V., Barrick, T., Howard, M., Cezayirli, E., Mayes, A., Roberts, N. (2002). "Voxel-Based Morphometry Reveals Increased Gray Matter Density in Broca's Area in Male Symphony Orchestra Musicians", *NeuroImage*, Vol: 17, ss.1613-1622.

STEELE, C.J., Bailey, J.A., Zatorre, R.J., Penhune, V. B. (2013). "Early Musical Training and White-Matter Plasticity in the Corpus Callosum: Evidence for a Sensitive Period", *The Journal of Neuroscience*, Vol: 33(3), ss. 1282-1290.

STEWART, L. (2008). "Do musicians have different brains?" *Clinical Medicine*, Vol: 8 (3), ss. 304-308.

STOCCO, A., Lebiere, C., Anderson, J.R. (2010). "Conditional Routing of Information to the Cortex: A Model of the Basal Ganglia's Role in Cognitive Coordination", *Psychol Rev*, Vol: 117(2), ss. 541-574.

SUN, T., Walsh, C. (2006). "Molecular Approaches To Brain Asymmetry and handedness" *Nat Rev Neurosci*. Vol: 7(8), ss.655-662.

TAKEUCHI, A.H., Hulse, S.H.(1993). "Absolute pitch", *Psychol Bull*, Vol: 113(2), ss. 345-361.

TÜRKEL, Y., Terzi, M. (2007), "Talamus'un Anatomik Ve Fonksiyonel Önemi", *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, Vol: 24(4), ss. 144-154.

YILDIRIM, S., Dane, Ş. (2002). "Serebral Lateralizasyon ve El Tercihi", *The Eurasian Journal of Medicine*, Vol: 39, ss. 45-48.

WRISTEN, B. (2005). "Cognition and Motor Execution in Piano Sight-Reading: A Review of Literature", *Update: Applications of Research in Music Education*, Vol: 24(1), ss. 44-56.

ZATORRE, R., Perry, David, W., Beckett, C. A., Westbury, C.F., Evans, A. C. (1998). “Functional anatomy of musical processing in listeners with absolute pitch and relative pitch”, *Neurobiology*, Vol: 95, ss. 3172-3177.

ZHANG, S., Chiang-shan, R. Li (2013). “Functional connectivity mapping of the human precuneus by resting state fMRI”, *NeuroImage*, Vol: 59(4), ss. 3548–3562.

İnternet Kaynakları:

CAMPELLONE, Joseph V. (2014). “Gray and White Matter of the Brain” <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/imagepages/18117.htm> [16 Ocak 2015].

DEMİR, Ali; “Beyin Beyaz Cevher Yolaklarının Difüzyon Tensör Görüntüleme ile Gösterilmesi” http://students.sabanciuniv.edu/ademir/Downloads/BrainWhiteMatterVisualizationUsingDTI_Ali_Demir_2008-EMO.pdf [12 Ocak 2012].

DİNÇER, A. (2010). Nöroradyolojide İleri MR Uygulamaları ve 3 Tesla MR. *Klinik Gelişim*. Cilt:23, No: 2, http://www.klinikgelisim.org.tr/kg23_2/1.pdf [26 Aralık 2014].

DONELLY, J. Patrick, Charles J. Limb; “New Encyclopedia of Neuroscience, Music” (2008) http://pcm.peabody.jhu.edu/~pdonnelly/Donnelly_Limb_Music_NEN07.pdf [2 Ocak 2012].

MACLEAN, Paul; Jay E. Gould (2003). “Triune Brain Concept” <http://uwf.edu/jgould/triunebrain.pdf> [23 Nisan 2015]

SARROFF, Andy (2009). “Musicians and Non-Musicians: Anatomical Differences in the Human Brain”, <https://files.nyu.edu/as582/public/assets/documents/Sarroff-Other-Sp09a.pdf> [07.03.2012].

SCHLAUG, Gottfried; “The Brain of Musicians: A Model for Functional and Structural Adaptation”, 2003b.

http://gottfriedschlaug.org/musicianbrain/papers/Schlaug_NYAS_2001.pdf

[20.03.2011].

WEBER, W. (2007). The Role Of The Conservatory. *Oxford Music Online*.

<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/41225> [24 Aralık

2014].

OĞUZ, Kader Karlı (2012). “Difüzyon Tensör Görüntüleme: Temel Prensipler Ve Klinik Uygulamalar”

[http://www.tmr.d.org.tr/2012mr/CONTENT/Spk_2012mr_44_KKO_DTI\[1\].pdf](http://www.tmr.d.org.tr/2012mr/CONTENT/Spk_2012mr_44_KKO_DTI[1].pdf)

[4

Aralık 2012].

ÖZGEÇMİŞ

Ad, Soyad: Yasemin ATA

Doğum Yeri ve Yılı: Kayseri, 1980

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitimi:

Yüksek Lisans: 2007, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Müzik Anabilim Dalı

Lisans: 2002, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Müzik Bilimleri Bölümü

Lise: 1997, Balıkesir Lisesi

İş Tecrübesi:

2006, Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Müzik Bölümü Araştırma Görevlisi

2008, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Müzik Bilimleri Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

Yayınlar:

Makaleler:

Şenel, O., Ata, Y., “Türkiye’de Protestan Müziği: İzmir Buca Baptist Kilisesi Örneğinde Müzik ve İbadet”, *The Journal of International Social Research*, Vol: 7 (32), 2014, ss. 690-710.

Kongre, Sempozyum:

Ata, Y., Bulut D. (2010). “Türkiye’deki Güzel Sanatlar Fakültelerinde Uygulanan Piyano Eğitimi Üzerine Bir İnceleme”, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi II. Ulusal Güzel Sanatlar Eğitimi Sempozyumu*, 8-10 Nisan, Çanakkale.

Ata, Y., Kutluk, F., Çallı, C., Gönül, A.S., Galioğlu, A., Köse, T. (2012). “Müzişyen Beyni ve Beyaz Madde Yapısındaki Farklılıklar: Bir DT-MRI Çalışması”, *Kütahya Güzel Sanatlar Derneği, III. Uluslararası Hisarlı Ahmet Sempozyumu*, 24-26 Mayıs, Kütahya.

Ata, Y. (2012). “Çerkez Kimliğinin Sürdürülmesi ve Yansıtılmasında Müziksel Pratiklerin Rolü: İzmir/Konak Kuzey Kafkasyalılar Kültür Sanat ve Eğitim Derneği”, *K.T.Ü. Devlet Konservatuvarı, Müzik ve Kültürel Doku, I. Uluslararası Müzik Araştırmaları Sempozyumu*, 16-19 Ekim, Trabzon.

Ata, Y. (2013). “Heavy Metal’de ‘Olumsuz’ Unsurlar ve İzlerkitleye İlişkin Kalıpyargılar”, *Kütahya Güzel Sanatlar Derneği, 4. Uluslararası Hisarlı Ahmet Sempozyumu*, 6-8 Haziran, Kütahya.

Ata, Y., Kutluk O. (2013). “Video Oyunlarında Klasik Müziğin Kullanımı: Bir Oyun Karakteri Olarak Chopin ve ‘Eternal Sonata’ ”, *İ.T.Ü. MİAM, Müzik Biliminde Gençler Buluşması*, 3, 4 Ekim, İstanbul.

Şenel, O., **Ata, Y.** (2013), “Dini Müzikte Reform: Buca Bapatist Kilisesi Örneğinde Protestan Müziği ve İbadeti”, *Kütahya Güzel Sanatlar Derneği V. Uluslararası Hisarlı Ahmet Sempozyumu*, 28-30 Mayıs, Kütahya.

Ata, Y. (2014). “Cumhuriyet Dönemi Müzik Politikalarının Bir Uzantısı Olarak Türkiye’de Müzik Eleştirmenliği”, *A.K.Ü. Devlet Konservatuvarı, Cumhuriyetin Müzik Serüveni, 90. Yıl Müzik Kongresi*, 5-8 Kasım, Afyonkarahisar.

Konferans, Çalıştay:

Ata, Y. (2012). “Müzişyen Beyni ve Beyaz Madde Yapılarındaki Farklılıklar: Bir DT-MRI Çalışması”, Kayseri Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bölümü.

Ata, Y. (2014). “Müzişyen Beyni ve Beyaz Madde Yapılarındaki Farklılıklar: Bir DT-MRI Çalışması”, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bölümü.

Ata, Y. (2015). “Müzişyen Beyni Farklı mıdır: Profesyonel Müzişyenliğe Nörobilişsel Yaklaşım”, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, *Değişen Dünya Değişen Müzik Lisansüstü Eğitim Çalıştayı*, 11-12 Mayıs, Antalya.

Aldığı Ödüller:

“Kuruluşunun 90. Yılında Musiki Muallim Mektebi, Cumhuriyetin Müzik Serüveni Kongresi, ‘Dr. Afşın Öner Bildiri Ödülü’”