

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

TONAL ve ATONAL AKORLARA BEYİN YANITLILIĞI:
BİR EEG ÇALIŞMASI
DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Aşlı GALİOĞLU

Danışman
Prof. Dr. Fırat KUTLUK

İZMİR–2015

YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “**Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG 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.

07/07/2015

Aslı GALİOĞLU

İmza

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün 07/07/2015 tarih ve 13 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisanüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 35 maddesine göre Müzik Bilimleri Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Aslı GALİOĞLU'nun "Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması" konulu tezi incelenmiş ve aday 28/7/2015 tarihinde, saat 10 da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 120 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin başarılı olduğuna oy birliği ile karar verildi.

BAŞKAN

Prof. Dr. Fırat Kılıç

ÜYE

Doc. Dr. Adile Güler

ÜYE

Doç. Dr. F. Reyhan ALTINAY

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Timur KÖSE

ÜYE

Yrd. Doç. Cüder AKINCI

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU

Tez No: Konu Kodu: Üniversite Kodu:
Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

Tez Yazarının

Soyadı: GALİOĞLU **Adı:** Aslı

Tezin Türkçe Adı: Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması

Tezin Yabancı Dildeki Adı: Brain Responsiveness to Tonal and Atonal Chords:
An EEG Study

Tezin Yapıldığı

Üniversitesi: D.E.Ü. **Enstitü:** G.S.E. **Yıl:** 2015

Diğer Kuruluşlar:

Tezin Türü:

Yüksek Lisans: ☐

Dili: Türkçe

Doktora: ☒

Sayfa Sayısı: 137

Tıpta Uzmanlık: ☐

Referans Sayısı: 135

Sanatta Yeterlilik: ☐

Tez Danışmanının

Unvanı: Prof. Dr.

Adı: Fırat

Soyadı: KUTLUK

Türkçe Anahtar Kelimeler:

- 1- Akor
- 2- Tonal
- 3- Atonal
- 4- EEG
- 5- Nörokognitif
- 6-Beyin Yanıtlılığı

İngilizce Anahtar Kelimeler:

- 1- Chord
- 2- Tonal
- 3- Atonal
- 4- EEG
- 5- Neurocognitive
- 6-Brain Responsiveness

Tarih:

İmza: 07 / 07 / 2015

Tezimin Erişim Sayfasında Yayınlanmasını İstiyorum

Evet ☒ Hayır ☐

ÖZET

Tonallığın genelde atonallığe göre beğenilmesi ve dinleme tercihinden yola çıkılan bu tez çalışmasında, iki farklı disiplin olan biyofizik ve müzikolojinin kuramsal ve yöntemsel araçları kullanılarak, akorların tonal ve atonal bağlamda beyinde yarattığı yanıtlar gözlemlenmiştir. Ortaya çıkan yanıtlar sadece beynin yanıtlarının zamansal / elektrofizyoloji çerçevesinde değil, oturum sonlarında yapılan etnografik görüşmelerle duygusal çerçevede de ele alınmıştır. Bulgular, literatürle ilişkilendirildiğinde akorların hipotezi destekler yönde etkiler yarattığı sonucuna ulaşılır. Tonal ve atonal hakkındaki teorik söylemlerin ön hazırlık olmaksızın algılamaya ne derecede yansıdığıının bir incelemesi olan bu çalışma bu anlamda literatürdeki ilklerdendir.

Bu tez çalışmasında müzisyen olmayan kişilerin akor algısı üzerine 19–45 yaş aralığında, sağlıklı 20 müzisyen ve 18 müzisyen olmayan, sağ el baskın olan toplam 38 katılımcıya, seçkisiz tonal / atonal akor örnekleri EEG çekimi sırasında dinletildi ve oluşan beyin yanıtları incelendi. EEG kayıtlarından sonra katılımcılar ile yapılan görüşmelerde dinledikleri tonal ve atonal akorları yorumlamaları istendi. Görüşme sonucu elde edilen bulgularla EEG ölçümlerinden çıkan beyin yanıtlarının sonuçları literatür ile ilişkilendirilerek akorların etkisi araştırıldı.

ABSTRACT

Based on the assumption that listening to tonality is better appreciated and preferred over atonality, this thesis study made use of theoretical and methodological tools of two different disciplines, biophysics and musicology, to observe the responses evoked in the brain in response to tonal and atonal chords. The elicited responses were evaluated not only in terms of the temporal properties of electrophysiological brain responses, but within an emotional framework via ethnographical interviews carried out at the end of the sessions. When results were evaluated in association to literature, the chords were concluded to elicit effects which lend support for the hypothesis. This study which investigates how theoretical assumptions in regard to tonality and atonality affect perception in the absence of priming is one of the first of its kind in literature.

In this thesis study on non-musician's perception of chords, tonal / atonal chord samples were randomly presented during simultaneous EEG recordings to a total of 38 healthy participants, 20 musicians and 18 non musicians aged between 19–45 years; the elicited brain responses were examined. In the interviews carried out following EEG recordings, the participants were asked to interpret the tonal and atonal chords they listened to. In order to investigate the effect of chords, the results of the interviews and brain responses obtained from EEG recordings were evaluated in regard to literature.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fırat Kutluk danışmanlığında yürütülmüştür. Bana disiplinler arası bir alan çalışmasına katılma fırsatı verdiği ve tüm aşamalarında desteklediği için kendisine minnettarım. Eğitimim boyunca farklı akademik ortamlarda çalışmalarımı sunmama olanak sağlayıp, başaracağıma güvenerek yüreklendiren; hayata dair rehberliğiyle yön gösteren, çalışma saatlerini neşesiyle renklendiren değerli danışmanım Prof. Dr. Fırat Kutluk’a çok teşekkür ederim. EEG kayıtlarını ve analizlerini gerçekleştirmemize olanak sağlayan Prof. Dr. Murat Özgören’e ve değerli bilgilerini paylaştığı için Doç. Dr. Adile Öniz Özgören’e çok teşekkür ederim. Çalışmanın başından beri büyük keyifle çalıştığım, fikir alışverişinde bulunduğum, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, verilerin analizinde büyük emeği olan Çağdaş Güdücü’ye çok teşekkür ederim, birbirimizden çok şey öğrendik. Kayıt aşamasındaki teknik desteğiyle önemli ölçüde katkıda bulunan Hilmi Öğüt’e; stüdyo aşaması teknik destekleriyle Murat Elgün ve Erdinç Öztan’a teşekkürler.

Çalışmadaki EEG kayıtlarına gönüllü olarak katılan etik kurallar gereği isimlerini burada açıklayamayacağım katılımcı dostlarıma; pozitif enerjisine hayran bıraktıran, desteğiyle cesaretlendirerek deneyimlerini paylaşan Yard. Doç. Dr. Çiler Akıncı’ya; tez süreci boyunca nöromüzikolojinin farklı konu başlıklarında nice verimli çalışma saatleri geçirdiğim Yasemin Ata’ya; İngilizce metinleri çözümlerken benimle sabır ve titizlikle çalışan Nur Evirgen’e ve Bilgehan Akbaba’ya; en sıkıntılı zamanlarımdaki dostluğu ve yardımlarından ötürü Doç. Dr. Seyit Yöre’ye; çalışmanın bitmesini büyük bir hevesle bekleyen tüm dostlarıma, iş arkadaşlarıma ve öğrencilerime teşekkür ederim.

Süreç boyunca karşılaştığım zorlukları atlatmam adına sevgilerinin güçlerine dayandığım en değerli iki isim, bana inanmaktan asla vazgeçmeyen ve sabırla bekleyen annem Beycan Galioğlu ve biricik kardeşim Eren Galioğlu’na...

Aslı Galioğlu

İÇİNDEKİLER

TONAL ve ATONAL AKORLARA BEYİN YANITLILIĞI: BİR EEG ÇALIŞMASI

YEMİN METNİ.....	ii
TUTANAK	iii
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

TONALİTE ve ATONALİTE BAĞLAMINDA MÜZİK BEĞENİSİNİN TARİHSEL SÜRECİ

2. BÖLÜM

TONALİTE ve ATONALİTE BAĞLAMINDA NÖROMÜZİKOLOJİ ÇALIŞMALARI

2.1. Bilişsel Çalışmalar	21
2.2. Nörokognitif Çalışmalar	24
2.3. EEG Çalışmaları	27
2.4. Akorlarla Yapılan EEG Çalışmaları	31

3. BÖLÜM

YÖNTEM-BULGULAR-TARTIŞMA

3.1. ELEKTROENSEFALOGRAFİ YÖNTEMİ.....	52
--	----

3.1.1.	Genel Bilgiler.....	52
3.1.2.	EEG ve Beyin Yanıtlılığı Bileşenleri.....	56
3.1.2.1.	Uyarılma Potansiyeli Yanıt Bileşenleri.....	56
3.1.2.2.	Olay İlişkili Uyarılma Potansiyelleri Yanıt Bileşenleri	56
3.2.	EKİPMAN ve VERİ TOPLAMA MATERYALLERİ.....	58
3.2.1.	Ölçekler.....	58
3.2.2.	Aygıtlar	59
3.3.	DENEY DESENİNİN OLUŞTURULMASI.....	60
3.3.1.	Pilot Çalışma.....	60
3.3.2.	Stüdyo Kayıt İşlemi	63
3.3.3.	Uyaranlar.....	65
3.3.4.	Katılımcılar	70
3.4.	KAYIT -ANALİZ BASAMAKLARI.....	73
3.4.2.	Kayıt Basamakları.....	73
3.4.2.	Analiz Basamakları	75
3.5.	BULGULAR.....	75
3.5.1.	Elektrofizyolojik Bulgular	75
3.5.2.	Davranışsal Bulgular.....	81
3.5.3.	Görüşme Bulguları.....	84
3.6.	DENEY BULGULARININ LİTERATÜRLE KARŞILAŞTIRMASI.....	97
	SONUÇ	106
	EKLER	114
1.	Etik kurul onayı	114
2.	Kişisel Bilgi Formu.....	117
3.	El Kullanımı Testi.....	118
4.	Kayıt Bilgilendirme Basamakları	119
5.	Müzişyen Gönüllü Uygulama Bilgilendirme Formu	120
6.	Müzişyen Olmayan Gönüllü Uygulama Bilgilendirme Formu.....	121
7.	SCL-90-R.....	122
8.	STAI FORM TX-1	126
	KAYNAKLAR	127
	ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Örnek akor kurulumları	8
Şekil 2. Elektrotların yerleşimi.	55
Şekil 3. Pilot çalışmada seçilen tonal akor örnekleri	61
Şekil 4. Pilot çalışmada seçilen atonal akor örnekleri	61
Şekil 5. Pro Tools programında T1 isimli akor dizilimi	64
Şekil 6. Pro Tools programında A1 isimli akor dizilimi.....	64
Şekil 7. Katılımcılara dinletilen tonal akorlar.....	66
Şekil 8. Katılımcılara dinletilen atonal akorlar.....	67
Şekil 9. OİP oturumları için seçilen tonal akorlar.....	68
Şekil 10. OİP oturumları için seçilen atonal akorlar.....	68
Şekil 11. OİP oturumlarındaki akor dizilim sırası.	69
Şekil 12. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtılığı.	76
Şekil 13. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtılığı.	76
Şekil 14. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların OİP oturumunda hedef uyarana karşı oluşan beyin yanıtılığı.	78
Şekil 15. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların OİP oturumunda hedef olmayan uyarana karşı oluşan beyin yanıtılığı.....	79
Şekil 16. Müzisyen ve müzisyen olmayan grupların OİP oturumunda hedef uyarın sonrasında oluşan frekans-zaman gösterimi.....	81

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Akor geçişleri	33
Tablo 2. Müzisyen katılımcıların EEG kaydının yapıldığı tarihli yaş, cinsiyet ve sağ el baskınlık oranları.....	71
Tablo 3. Müzisyen olmayan katılımcıların EEG kaydının yapıldığı tarihli yaş, cinsiyet ve sağ el baskınlık oranları.....	72
Tablo 4. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin ortaya çıkma süreleri açısından kıyaslanması. 77	
Tablo 5. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin genlikleri açısından kıyaslanması.	77
Tablo 6. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların hedef ve hedef olmayan akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin ortaya çıkma süreleri açısından kıyaslanması.	79
Tablo 7. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların hedef ve hedef olmayan akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin genlikleri açısından kıyaslanması.	80
Tablo 8. Müzisyen katılımcıların OİP oturumlarında verdiği yanlış yanıtlar.	82
Tablo 9. Müzisyen olmayan katılımcıların OİP oturumlarında verdiği yanlış yanıtlar. 83	
Tablo 10. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara verdiği beğeni puantajı ile 1. ve 2. oturum sonlarında hedef uyaranları ayırt etme zorluk derecelendirmesi dökümü.	85
Tablo 11. Katılımcıların oturum sonlarında verdikleri puan ortalamaları.	86
Tablo 12. Müzisyen olmayan katılımcıların görüşme sonlarındaki yorumları özeti.....	93
Tablo 13. Müzisyen olmayan katılımcıların görüşme sonlarındaki yorumları özeti.....	95

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1. Kullanılan kep örnekleri.....	53
Fotoğraf 2. Kepler için kullanılan malzemeler	54
Fotoğraf 3. EEG kaydı hazırlık aşaması, elektrotların jellenmesi	54
Fotoğraf 4. EEG kaydı alınan oda ve katılımcıların karşısındaki bilgisayar ekranı	55

KISALTMALAR

: Diyez

μV : Mikrovolt

$\flat$: Bemol

AEP (Auditory evoked potential):

İşitsel uyarılma potansiyeli

CNV (contingent negative variation):

Rastlantısal negatif değişim

dB : Desibel

EAN (Early anterior negativity): Erken

anterior negatif yanıt

EEG (Electroencephalography):

Elektroensefalografi

ELAN (Early left anterior negativity):

Erken sol anterior negatif yanıt

EMISU (Embedded microcontroller

stimulus unit): Gömülü sistem

mikrokontrollü uyarın ünitesi

EOG: Elektrokülografi

EP (Evoked potential): Uyarılma

potansiyeli (UP)

ERAN (Early right anterior

negativity): Erken sağ anterior negatif

yanıt

ERO (Event related oscillation): Olay

ilişkili osilasyon

ERP(Event related potential): Olay

ilişkili potansiyel (OİP)

fMRI (Functional Magnetic Resonance

Imaging): Fonksiyonel manyetik

rezonans görüntüleme

Hz: Hertz

kHz: Kilohertz

LAN (Left anterior negativity): Sol

anterior negatif yanıt

LN (Late negativity): Geç negatif yanıt

LPC (Late positive component): Geç

pozitif bileşen yanıt

LPN (Late posterior negativity): Geç

posterior negatif yanıt

MIDI (Musical Instrument Digital

Interface) Müzik çalgıları dijital

arabirimi

MEG (Magnetoencephalography):

Manyetoensefalografi

MMN (Mismatch negativiti):

Uyumsuzluk negativitesi

ms : Milisaniye

PET (Positron Emission Tomography):

Pozitron emisyon tomografi

RATN (Right anterio-temporal

negativity): Sağ anterio-temporal negatif

yanıt

SCL 90R: Semptom tarama testi

SPECT (Single Photon Emission

Computerized Tomography): Tek

foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi

STAI-1: Anlık anksiyete ölçeği

GİRİŞ

Müziğin beyinde yarattığı algısal, duyuşsal, motorik, öğrenmeye yönelik, dikkat ve hafızayla ilişkili birçok bilişsel süreç, etkileşimsel bir süreçtir. İnsan beynini araştırmak için müzik bu nedenle önemli bir potansiyele sahiptir.

Son 20 yıl içinde birçok çalışma müzikle oluşan beynin nöral bağlantılarını araştırarak beğeni bölgelerini tespit etmeye çalışır. Bu çalışmaların genellikle beyinde patolojik veya nörolojik tanısı konmuş, sağlıklı olmayan veya akıl hastaları üzerine psikiyatrist ve psikologlarca yapılmış olması öncül araştırmaların “music therapy” ve tıp alanına hizmet etmesine sebep olur. Müziğin işlevsel bir uyaran olduğu gözetilir. Sonradan katılımcı profilinin değiştiği sağlıklı bireylerle yapılan çalışmalarda beynin biliş, algı, dikkat, bellek, imgelem, kodlama- geri çağırma ve düşünme süreçlerinde bulunduğu, bu süreçlerde müziğin çizdiği işleme düzeyleri ve işlev lokalizasyonlarına yönelik araştırmaların da arttığı görülür. Mevcut çalışmadaki literatür incelemesi ve tartışması müzik terapi alanına ait konuları dışlamakta, çerçevesini sağlıklı bireylerle yapılan bilişsel müzikoloji ve nöromüzikoloji çalışmalarıyla çizmektedir. Bilişsel psikoloji disiplinin günümüz önermesi, *“bilişin altında yatan mekanizmaların tam olarak anlaşılabilmesi için bilişin hem davranışsal hem de fizyolojik açıdan incelenmesi gerekliliği”* dir (Goldstein, 2013: 54).

Müzik dinleme / yapma bilişsel bir süreçtir. Mutlak olmayıp zamanla değişen diğer yaşam pratikleri gibi kişisel duygu ve düşüncelerden arınık olamaz. Yaşam pratikleriyle toplumsal yapıda var olan ilişkilerin içerdiği nedensellik ilişkisini çözümlemeyi zorunlu kılar. Algıladığımız bütün, bütünü oluşturan parçalardan farklıdır, parçaların ilişkisinden ortaya çıkar, kendine özgü nitelikler taşır. Öyleyse diğer insan davranışları gibi müzik dinleme pratiği de bütün içinde ele alınıp incelenmelidir. Müziğin duyguları harekete geçirdiği bilinir, hatta müzik çevresel faktörlere bağlı olarak farklı duygusal tepkiler iletebilir.

Müziğin bilişsel süreçlerine ilişkin beynin tepkilerini ölçme girişimlerini içeren araştırmalar algının ve müzik beğenisinin yarattığı etkileri çözmeye odaklanır. Müzik beğenisinin ölçülebilirliği müzik algısının ölçülebilirliği temelinde şekillenir. Kişiden, mekândan ve zamandan bağımsız olarak müziği algılamak mümkün değildir. Uyarıcıları belli özellikleri bakımından gruplandırarak algılama eğilimi vardır. Ortamdaki uyarıcılar örgütlenerek algılanır. Algının oluşabilmesi için duyumların örgütlü bir biçimde gerçekleşmesi gerekir. “*Duyuların uyarılması sonucunda ortaya çıkan deneyimler*” (Goldstein, 2013: 105) olarak tanımlanan algı, bireylerin psikolojik durumlarına bağlı karmaşık bir süreç içerir. Şartlanmaya ilişkin deneyimler insan davranışlarını nedenlere bağlayan anlayışın gelişmesine yol açmıştır. Buna göre, her davranış bir neden-sonuç zinciri içinde açığa çıkar. Uygun şartların yaratılması ile istenilen tepkiler gerçekleştirilebilir. Var olan belli bir yorumdan ve işlerliliği olan bir değerler bütününden hareket etmek gerekliliğinden yola çıkarak, müzik pratiklerini kültürel etmenlerden simgeleşen anlamlandırma-yorumlama-değerlendirme edimi içinde çözümlmek gerekir. Çünkü müzik kültürel izler taşır.

Bireyin sosyal çevresinden edindiği deneyim ve izlenimlere dayanan, çevresel faktörlerden etkilenen, karmaşık algısal süreçlerden oluşan öğrenme; yaşantılar, eğitim ve tekrarlar sonucu meydana gelir. Tekrarlar ve yaşantılar yoluyla bir dinamizme sahip olur. Yaşantılardaki edimler uyarınlarca şekillendirilen modellere ve bu yaşantının organizasyonuna bağlıdır. Bireyin bir davranışı tekrarlama olasılığı, o davranışın sonuçlarının ne olduğuna bağlıdır. Birey hoşuna giden, benimsediği ve içselleştirdiği müzikleri dinleme alışkanlığına sahiptir. Kültürel yapının oluşumu ve temsiliyle bağlantılı algısı öğrenmeyle gelişir. Algılamayı ilgi, ihtiyaç, içinde yaşanılan kültür, önceki öğrenmeler ve bulunulan ortam etkiler. Dolayısıyla bireylerin müziği algılayışı önceki müzik dinleme pratikleriyle edindiği öğrenilmiş bilgilerle karşılaştırmasından büyük ölçüde etkilenir.

Araştırmaların çoğunda müziğin etkisi konu alınırken bazı psikologların, algının çıkarımsal bir süreç içerdiği düşüncesindeki Helmholtz’un olabilirlik ilkesi içeren “*bilinçsiz çıkarsama kuramı*”nın karşısına Gestalt psikologları “*algısal*

örgütlenme yasası’na dayanarak akorların yarattığı etkiye odaklanır. Bazı akorların uyumlu bazılarının uyumsuz algılanmasının nedenleri akustik ve fiziksel hesaplamalarla ortaya konarak psikolojik etkisi açıklanmaya çalışılır. Aralıkların yarattığı uyum ve uyumsuzluk durumu, müzikal aralıkların uyum oranı doğrultusunda psikofiziksel olarak Helmholtz’dan beri incelenen farklı modellerle deneysel çalışmalar yapılır.

Melodik konturun çizdiği aralıkların uyumunun belirlenmeye çalışıldığı EEG çalışmaları (Trainor, Desjardins ve Rockel, 1999; Altenmüller vd., 2002; Koelsch ve Mulder, 2002; Brattico vd., 2006; Sammler vd., 2007; Flores-Gutiérrez vd., 2009) tonaliteyi bozan anahtar dışı sesler kullanılarak ya da eserler orijinal tonlarıyla birlikte tam ses yukarı/aşağı transpoze edilerek bitonal (çift tonlu) yapılır (Hamanoto, Botelho ve Munger, 2010).

Bunun dışında uyaranlarda sunulan akorlar bilinen bir müziğe eşlik konumunda arpej kullanımıyla değiştirilerek verilebildiği gibi (Lopez vd., 2003); bir eserin son kadansı armonik ihlale uğrayarak (Steinbeis, Koelsch, ve Sloboda, 2005; Koelsch ve Mulder, 2002) beklenmedik bitirişlere oluşacak algı da sorgulanabilir. Bu çalışmalar tanıdıklık ve aşinalık özelliğine sahip bir müziğin değişiminden hareketle tonalite algısının sorgulanmasına yöneliktir. Çocuklar ve yetişkinlerde yaşa bağlı algı değişimlerinin yarattığı etkiler araştırılabildiği gibi; kadın-erkek ayrımıyla cinsiyet tabanlı az sayıda çalışmalara da rastlanır. Müzisyenler, müzisyen olmayanlar ayrımı çalışmalarda daha belirgin bir katılımcı profili yaratmaktadır.

Kimi psikoloji çalışmalarında ise perdelerin ve akorların etkisi, sadece katılımcılardan hissettiklerini önceden hazırlanmış duygu durum listelerinden seçmeleri istenilerek ele alınır. Beğeni durumunun sorgulandığı bu yöntemin en büyük sorunu önceden oluşturulmuş listelerden seçim yapma mecburiyeti ve o listelerin dışındaki duygu durumlarını belirleyememektir. Tektiplleştirilmiş duygu durumları listesine göre çıkarımlanan beğeni / tanımlama / sınıflama modeli uzun bir süre Costa ve Cook’un öncülüğünde takip edilir (Costa, Bitti ve Bonfiglioli, 2000; Cook ve Fujisawa 2006; Cook, 2006).

Bazen de beklenmeyen akor etkisi araştırılmak üzere katılımcılardan dinletilen akor dizilerinin sonunda akorların düzenli ya da düzensiz olduklarına karar vermeleri istenir. Bu tür çalışmaların temel amacı, müziksel uyum doğrultusunda oluşacak olan armonik beklentiyi ve beğeniyi analiz etmektir. Çoğunlukla beş akorlu kadans kurulumları verilen EEG çalışmalarında müzisyen olmayan katılımcılar önceden akorlar üzerinde çalıştırılıp hazırlanarak, deney sırasında belli görevlere tabi tutulur. “*Akor hazırlama, hedef akor belirleme*” gibi yöntemler kullanılarak yapılan bu akor etkisini belirleme çalışmalarında tonalite kuralları önceden içselleştirilerek, beklenmeyen akorların etkisini belirleme yoluna gidilir. Beyin öğrenmeyle gelişen bir yapı sergilediğinden akorların etkisinin hiçbir hazırlık çalışması yapılmadan belirlenmesi gerekliliği fikrini savunan fMRI yöntemli çalışmalar da vardır (Tezel, 2011; Çallı, 2011).

“Tonal müzik, atonal müziğe göre daha olumlu izler yaratır” hipotezinin sadece akor düzeyinde değerlendirilmesinden yola çıkılan bu tez çalışmasında, seçkisizleştirilmiş tonal ve atonal akorların beyin yanıtılığının herhangi bir duygu durum değişikliğine bağlı olup olmayacağının gösterilmesi amaçlanmıştır.

Bu nedenle uyaran olarak kullanılan akorlar herhangi bir ezgiye eşlik konumunda olmayıp, iki farklı grup (tonal / atonal) halinde belirli aralıklarla art arda piyano ile çalınarak stüdyoda kayıt edilmiştir. Uyarılara aşına olma durumunun ve epizodik belleğin, davranışsal ve elektrofizyolojik yanıtlar üzerindeki etkilerini en aza indirmek amacıyla, müzikal uyaranlar deney için özellikle oluşturulmuş ve dolayısıyla katılımcılara tamamen yeni olma özelliğini taşımaktadır. Batı sanat müziği kurallarını izleyen, ancak başka hiçbir belirli müzik türüyle doğrudan ilişkili olmayan, aynı ritimli dizilimlerden oluşturulmasının amacı kişisel ve sosyal tutumlar ya da ilişkilerin anımsanmasını önlemektir. Dahası, ritmik olarak değişken olan seslerin elektrofizyolojik yanıtlarla zaman kilitlemesini sağlamanın güç olması nedeniyle, piyasadaki CD’lerdeki müziklerden alıntılar yerine seçkisiz kadanslar tercih edilmiştir.

Katılımcılar sağ el kullanan, sağlıklı, 20 müzisyen (10 erkek) ve 18 müzisyen olmayan (8 erkek) gönüllüden oluşmaktadır. Deney desenine uygun olarak EEG kayıtları arasında yapılan görüşmelerde katılımcılardan tonal ve atonal olarak belirlenen akorların yarattığı duygu durumu yine diğer çalışmalardan farklı olarak kendi ifadeleri ile tanımlamaları istenmiştir. Akorlar hakkında genel bir şartlanmaya neden olmamak adına, diğer akor etkisini araştıran çalışmalarda olanın aksine, önceden hiçbir hazırlama çalışması yapılmayarak akorlar dinletilmiş, OİP oturumlarından önce sadece müzisyen olmayanlara hedef olarak belirlenen atonal akoru nasıl bulacaklarına yönelik kısa bir eğitim verilmiştir. Söz konusu uygulamanın yanında katılımcıların, akor etkisini kalıp bir şablona bağlanmadan, kendi ifadeleri ile tanımlamaları önemli yeniliklerdir. Ayrıca bu çalışma akorların yarattığı etkileri belirlemede müzikoloji ve biyofizik disiplinlerinin kuramsal ve yöntemsel araçlarını birlikte kullanması anlamında da literatürdeki ilklerdendir. Bu anlamda iki ayrı disiplinden elde edilen verilerin uyumluluğunun araştırılması tezin temel problemidir. Çalışmanın bir diğer amacı da söz konusu literatüre katkıda bulunmaktır.

Akorların doğal ortamdan farklı olarak EEG'ye bağlı olarak dinletilmesi zorunluluğu bu tez çalışmasının kısıtlılığıdır. Kapalı ortamda olmanın verdiği olası rahatsızlık ve katılımcının oturduğu koltuğun karşısındaki bilgisayar monitöründeki “+” işaretine odaklanarak uyarıları dinleme sırasında olumsuz etki oluşturabileceği ve bu durumun elde edilen beyin yanıtları üzerinde de etki yaratabileceği düşünülebilir.

Aynı zamanda literatürde karşılaşılan bulguların psikoloji ve elektrofizyoloji terminolojisine bağlı kalınarak yorumlanması hem ikinci bölüm hem tartışma bölümü için bir sorun oluşturmaktadır. Disiplinler arası çalışmaların Türkçe yazında yarattığı zorluğu olarak karşılaşılan bu durum, üçüncü bölümde kavramların ve yanıtların kısaca verilen açıklamalarıyla giderilmeye çalışılmıştır. Benzer durum İngilizce'deki “cognitive” sözcüğünün Türkçe'de hem bilişsel hem kognitif kullanımının geçerliliğinde de karşımıza çıkar. Bu çalışmada, yaygın kullanımından kaynaklanan nörokognitif sözcüğünün kullanılması dışında, anlaşılır olması ve anlam birliğinde bulunmasından dolayı bilişsel sözcüğü tercih edilmiştir.

Müzik ve beyin araştırmaları içinde değerlendirilecek olan bu tez, tonal ve atonal akorlardan seçilen uyaranların duyurulması, söz konusu duyumların beyinde nasıl algılandığı, bu algılama sonucunda kişide nasıl duygular uyandırdığı konusunda yapılan disiplinler arası bir çalışmadır. Birinci bölümde çalışmanın tonalite ve atonaliteye ait kuramsal ve tarihsel erevesi belirlenirken ikinci bölümde tonalite ve atonalite bağlamında EEG ile yapılan müzik çalışmalarına yer verilir ve akorların etkilerinin beğeni algısı yöntemsel açıdan ele alınır. Üçüncü bölüm deneyi anlatmaktadır ve daha sonra, önceden yapılmış müzik ve beyin odaklı çalışmalardan belirlendiği kadarı gözetilerek beynin yanıtlılığı ile akorların etkisi sonucu aktive olan zamansal süreçler, görüşme bulguları ile birleştirilerek literatür ile tartışılır. Sonuç bölümünde ise elde edilen bulgu ve sonuçların tamamı belirli bir bütünlük içerisinde değerlendirilir.

1. BÖLÜM

TONALİTE ve ATONALİTE BAĞLAMINDA MÜZİK BEĞENİSİNİN TARİHSEL SÜRECİ

Batı sanat müziği armonisinin temellerini oluşturan perde sistemi, 12 perde üzerinde kurulur. İki perde arasındaki uzaklık ‘uyumlu’ (düzenli, konsonans) ve ‘uyumsuz’ (düzensiz, disonans) olmak üzere aralık kavramıyla tanımlanır.

Tam uyumlu aralıklar: 1’li, 8’li, 5’li, 4’lü

Yarı uyumlu aralıklar: 3’lü ve 6’lı

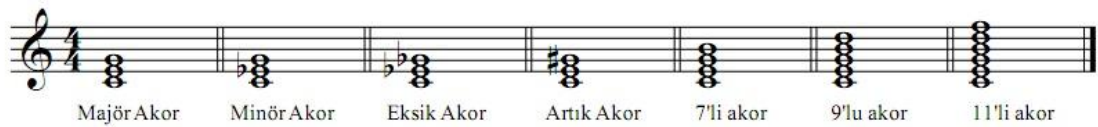
Uyumsuz aralıklar ise: uyumlu aralıkların dışında kalan eksik veya artık aralıklar ile 2’li, 7’li, 9’lu, 11’li, 13’lü aralıklardır.

Uyumlu aralıklar, bir başka aralığa gitme gereksinimi duyurmayan, durağan karakterde olduklarından bir müzikal gidişte bitiş etkisi verebilirler. Perdeler titreşimleri sebebiyle sırayla önce 8’lisinin (oktavının), 5’lisinin, sonraki oktavının 3’lüsünün ve 7’lisinin tınlamasına neden olur. Bunlar perdenin doğuşkanları (armonikleri) olarak adlandırılır. Dolayısıyla her bir perdenin, kendisi ve doğuşkanları arasında bir armoni ilişkisi vardır. Tamamen doğal bir fiziksel durum olarak ortaya çıkan doğuşkanlar doğal olarak gelişen dikey bir müzikal yapı oluşturur (Tezel, 2011).

Tonalite ve atonalite algısının armoni kuralları dizgesi dışında sadece fiziksel bağlamında mı yer aldığı yoksa kültürel öğrenmeyle gelişen manipülatif değerlere dayalı mı olduğu sorusunun yanıtını almak bu anlamda oldukça zordur. Her perdenin doğuşkanları olmasından ötürü, akor kurulumunda üst üste gelen perdelerin de kendilerine ait doğuşkanlarının tınlaması dikey yapıda artçıl doğuşkanları da barındırmasına sebep olur.

Cangal, tonaliteyi “*diatonik diziler içinde yükseklik derecelerine göre sıralanmış olan seslerin, o diziler içinde yüklendikleri sistematik ilişki ve işlevlere uygun olarak kullanılmasıyla oluşan ve ilgili dizilerin verdiği müziksel etkiyle paralellik gösteren ilişkiler bütünü*” olarak tanımlar (2014: 22). Burada dikkat edilmesi gereken nokta perdeler arasındaki ilişkisellik bütünlüğüdür. Bir tonaliteden bahsedilmesi için merkez bir perde üzerine kurulmuş olması önemlidir.

Herhangi bir perde üzerine çıkılarak kurulan ve en az üç perdeden oluşan ses birlikteliğine “*akor*”¹ tanımı yapılır. Bir akoru oluşabilmesi için perdeler en alttaki perdeye (bas) göre, üst üste getirilerek birlikte tınlatılır, armonik olarak dikey yapıda hem perdelere ait doğuşkanlar hem perdelerin üzerine getirilen diğer perdelerin doğuşkanları birlikte duyulur. Akorlar ‘üçlü’, ‘beşli’, ‘yedili’, ‘dokuzlu’ aralıklarla oluşturulduğunda ‘kök’ akor, ‘dörtlü’, ‘ikili’, ‘altılı’ aralıklarla oluşturulduğunda ise ‘çevrilmiş’ ya da ‘çevrim’ akor konumundadır. Bir kök perde, bir üçlü ve bir beşli aralıklarla oluşturulan akorlara ‘üçlü’ (üç sesli, triyad) akorlar denir. Üçlü akorlar, kendilerini oluşturan aralıkların cinsine ve düzenlenişine göre ‘majör’, ‘minör’, ‘eksik’ ve ‘artık’ olarak adlandırılırlar. Birçok armoni kitabında akor kurulumuyla ilgili bilgilere yer verilir (Zuckmayer, Cangal ve Atalay, 1975 ve 1977; Oransay, 1977; Erdoğan, 1986; Korsakof, 1996; Yöre, 2012; Cangal, 2014).



Şekil 1. Örnek akor kurulumları

Akorların birbirleriyle ilişkileri ve bağlanışları aynı zamanda klasik armoni kuralları olarak adlandırılır. Batı sanat müziği armoni kuralları tarihsel bir tonalite algısına gönderme yapar ki Mimaroglu’na göre, Dorya, Lidya, Frigya gibi Grek

¹ İt. Accordo; Fr. Accord; İng. Chord; Alm. Akkord ve bazı Türkçe kaynaklarda Uygu veya Düzen olarak adlandırılır.

lkelerinin kullandığı telli çalgılardan kitara ve lirin ses dizilerinin Hristiyan müziğine ulaşmasıyla başlar. “*Gre  dizileri üzerine yapılan kuramsal çalışmalarla ‘kilise dizileri’ (yahut makamları) ortaya ık mış, sonra da bugün bile kullanılmakta olan majör ve minör diziler kesinleşmiştir*” (1961: 18). Antik Yunan mod dizilimine dayanan bu kavramlar tarihsel olarak daha geriye gitmeye izin vermemektedir. Fakat yine de “*Yunanlılar sesin titreşimden oluştuğunu bulmuşlardır... Ortaçağın teli bölme üzerine dayalı aralık orantıları kuramı, sekiz Bizans Echoi’si, sekiz Batı Kilisesi makamı, nma’lar, notaların adları için kullanılan alfabe harfleri, bütün bunlar Yunanlılardan alınmıştır*” (Sachs, 1965: 22). Kilise tekelinde yayılan müzik, kurallarını ve armoni ilişkilerini din baskısı altında gerçekleştirir, Gregor ezgileriyle süslenir, Hristiyan tek sesli ezgileriyle dinsel törenlerinde “halk müziği olmamak” şartıyla gelişir. Fakat orgun kiliseye girişi ve arkasından kilisenin katı düzenine baş kaldıran Troubadour²’ların nclğindeki akım Ars Nova ile “anlatım ve duygu özgürlüğü” ağı açılmıştır. “*Machaut’un ‘Notre Dame Missa’sı seslerin yalnız tek çizgiden kurduğu okses örgüsü bakımından değil, bu çizgilerin dikey birleşmelerinden ortaya çıkan akorlar açısından, geleceğin armonik yazısının öncüsü olarak da önemlidir*” (Mimarog lu, 1961: 19–25). Müzik bu dönemden sonra armonik koşullara örnek oluşturur.

Kutluk, İtalya ve Fransa’da 15. yüzyılda müziğin toplumun tüm katmanlarına yayıldığını ve ilk kez orta sınıfın müzik, edebiyat, resim ve plastik sanatla ilgilen bir kesimin çıktığını ve dernek kimliğinde oluşan akademilerde tonalite ile ilgili ilk tartışmaların temelinde matematiksel hesaplamalar içerdiğini belirtir. “*Tonallık ile ilgili kavramlar tartışılmakta, bir sekizli içinde yer alan 12 perde matematiksel olarak hesaplanmakta ve kullanılmaktadır. Ramos (1482) kuramsal olarak  l ve altınlının uyurşkanlığının farkına varır*” (1997: 18). Estetik yargı temelindeki ortak konu paylaşımları diatonik ve kromatik dizilerin kullanış kurallarını da biçimlendirir.

Orta ağ ile Rönesans arasında 1300’l yılların sonlarından başlayarak 1420’lere kadar süren ve geçiş dönemi olarak adlandırılan süre içerisinde uyurşum ve

² 12. ve 13. yüzyıllarda yaşamış gezgin şarkıcılar.

kakışım konusunda Rönesans kuramcıları arasında tartışmalar görülür. “*Tinctoris, uyumu ‘uygun sesler içindeki zarıflık’ olarak tanımlar*” ve Vicentino benzer bir şekilde “*müziğin uyuşkanlığın gücünü bir tarafa bırakıp uyum ile dolması gerektiğini*” söyler (1997: 19). Kromatik ve enarmonik müzik “asiller” içindir ve halkın toplandığı yerlerde ve halk festivallerinde söylenen diyatonik müzik ise “ilkel kulaklar” içindir. Müzik çoğunlukla kompleks denebilecek tartımlarla yazılır ve yine büyük oranda kakışım egemendir. Estetik değerlendirmeler ön plana çıkmaya başlar. Müziğin dinleyici kesimleri belirlemeye başlar; halk ve asiller. Müzik kurallar dizgesi içinde dinleyicilerin özelliklerine göre iki farklı mekâna atfedilir.

15. yüzyıl sonunda müziğin matematik hesapları bir kenara bırakılır. Özellikle II. Flemenk Okulu’nun bütün sesleri aynı önemde geliştirme yolunu tutan Okeghem, din yapıtlarındaki armonik yenilikleriyle Obrecht, tını özelliklerini gözetten armonik yazıya yönelerek akorları çok ses yazısının devamlılığı ile birleştiren Willaert (Mimaroglu, 1961: 30–31), Bach’tan önce çokseslilikte armoni kurallarının temelini atmış önemli bestecilerdir.

16. yüzyılda müzik çevrelerince kromatik ve süsleme teknikleri “*yüksek kültür*” düzeyindeki dinleyicilere atfedilir. Biçeme ve seslendirme tekniklerine atfedilen yeni kavramlar³ ortaya çıkar, beş parlı yapıtlarda “*seçilen tonallığın etkiyi nasıl arttıracığı*” tartışılmaya başlanır. Tonalite estetik değer kaygısına sahip olmaya başlar. Uyumun ilkeleri ve kuralları artık estetik görüşü ön plana alan bir yapıyla Antik Yunan modlarından majör- minör tonalitenin dizgesiyle sıyrılan bir estetik çaba söz-ezgi partlarının özgürlüğü ile gelişir. 13. yüzyılda ünison ve oktav en mükemmel aralıklar; majör ve minör üçlü uyumsuz; dörtlü ve beşli yarı uyumlu kabul edilirken (Kutluk, 1997: 26) 16. yüzyılda tonal algının da değişimine hatta majör minör tonallıkların önem sırasına konmadan eş düzeyde tutulması ve birinin ters çevrilmesiyle diğerinin oluştuğunu savunan Zarlino’nun 1558’deki Dualistik kuramına (1997: 275) kadar ulaşır.

³ Musica moderna, musica nova, musica reservata (Kutluk, 1997: 22 -23).

16. yüzyılda Madrigallerin popülerliği, şiirle yoğrulan müzik ve anlatımın belli konuları belli müzikal yöntemlerle desteklemesi göze çarpar. Kutluk, İtalya’da yeni bir akımın geliştiğini dile getirir, artık vokal yapıtlarda kimi sözcüklerin anlatımı müzikal yöntemlerle desteklenmektedir: “*Sözgelimi Da la belle contrade’de ‘zalim aşk’, kromatik bir ezgiyle betimlenir. ‘Acı’ sözcüğünün geçtiği yerde kakışkan bir uygu işitilir*”. Rönesans ve Barok döneminde çok sık rastlanılan bu yöntemde örneğini sunar: “*J.S. Bach da bir kantatında ‘İsa’yı izliyorum’ sözlerinde izlemek sözcüğünü kromatik bir ezgiyle kullanmış*” (1997: 35 ve 280). Tanrıdan bahsedilirken, müzikte ezgi yukarı doğru çıkmalıdır, cehennemden bahsediliyorsa ezgi aşağı doğru inmelidir gibi. Byrd’ün 1611 yılındaki tanımına göre “*sözcüklerin iç yaşantılarına uygulanmış müzik*”ten bahsediliyordu artık (Sachs, 1965: 113). Görülüyor ki 20. yüzyılda atonaliteye atfedilen, acı, korku, ölüm vb. duygusal konuların korku ve dedektiflik filmlerinde çok sık başvurulmuş, uyumsuz-kakışkan aralıklar veya disonant bir akorun perde ilişkileri kullanılıp, konuların müziksel etkiyle bağdaştırılarak verilmesi yöntemi aslında 15. yüzyıl sonu ve 16. yüzyıl kullanım geleneğinden gelir.

Sachs’a göre Rönesans yüzyılları sonra Antik çağın yeniden uyandırılışına dayanan İtalyan ruhunun yedinden doğuşudur (1946’dan aktaran Kutluk, 1997: 56). Kutluk, döneme ait son sözünde mod ve tonallık kavramlarının sorgulandığını, uyuşum ve kakışımın dönemin en gözde fenomenlerinden biri olduğunu dile getirir. Kilise armoni’yi “kirli” ve “şehvetli” olarak tanımlarken, majör-minör dizgesini modlara yeğleyen besteciler karşısında uzun süre tutunamaz.

“*Rönesanstaki ezgi-uygu [akor] ilişkisinden partların mükemmel birlikteliğine varıncaya değin karşıezginin, yani bir yerde gerçek anlamda polifoninin (çoksesliliğin) bir Rönesans mirası olduğunu söylemek abartılı olmaz*” (1997: 93). Müziksel yöntemler olarak kromatizm ve disonansın daha özgür kılınması gelişir. Müzikte kullanılan sembolizme yönelik benzetlemeler ya da anlamlar barok dönemde tonallığa değin uzanır ve tonallıklara anlam misyonları yüklenir. Barok besteciler tınıya ve tonallığa verdiği önemi vokal partlara hangi çalgıların eşlik edeceğini ayrıntılı şekilde yazarak gösterir. Rönesanstaki partların eşitliği ilkesiyle yazılan yatay ve dikey

yazım eşitliği, Barokta dikey armoniye doğru kayar ve bas önem kazanır (Mimaroglu, 1961: 40; Kutluk, 1997: 94; Cangal, 2014: 280–283). Kutluk, tonallığın yükselişi ve modalığın çöküşü olarak nitelendirdiği barok dönemde, uyuşum-kakışım ilişkisinin sıkça ele alındığını; tonallığın gerçek anlamda barokta geliştiğini belirtir. Tonik (durak), dominant (güçlü) ve subdominant (alt güçlü) merkezlerin ve işlevsel ilişkilerinin belirlendiğini dile getirir. Akorların karmaşık kurgusu, tonalitenin sürekli değişimi 19. yüzyılın ikinci yarısında Wagner ile oldukça belirginleşir. Lizst, Mahler ve Strauss gibi bestecilerin eserleri tonaliteden uzaklaşma yolunda hazırlayıcı etki yapar, yüzyılın sonlarında birçok bestecinin tonal sistemi ve kompozisyon kurallarını zorladığı görülür, ardından Stravinsky ve Schoenberg “20. yüzyıl müziğinin yönünü belirleyecek ölçüde radikal” yollara girer (Fırıncioğlu, 2012: 8). Yüzyılın başlarında belirgin iki kümeleşme görülür. Stravinsky ve çevresiyle tonallığa bağlı yazan “yeni klasikçiler”; tonsuz ve dizisel yazan Schoenberg ve arkadaşlarının oluşturduğu “Yeni Viyana Okulu” (2.Viyana Okulu)’dur (Kutluk, 1997: 233).

20. yüzyıl müziği “Çağdaş Müzik” (Cangal, 2014; Yöre, 2012), “Yeni Müzik” (Copland, 1965; Webern, 1998: 2. basım), “Deneyler Çağı” (Mimaroglu, 1961), “Deneyler Evresi” (Kutluk, 1997) olarak da adlandırılır. Dönemin “ekspresyonizm” akımında değerlendirilmesine; en önemli özelliğini bestecinin dış dünya ile izlenimlerini konu alan empresyonizm akımına tepkiyle, kendi iç dünyasının anlatımını amaçlayan “anlatımcılık” akımı olarak isimlendirilmesine de rastlanır (Zuckmayer, Cangal ve Atalay, 1977: 207, Yöre, 2012: 15–16). Yöre, besteleme stillerinde yeniliklerin başladığının ve 20. yüzyılda “müzikte kırılma” olarak nitelendirilen bu değişimin dönemin tarihsel dayanağını sunarken, “18. yüzyıldan başlayan Aydınlanma ve Fransız Devrimi ile ulus-devlet modeli, 19. yüzyılda yeni icatlarla birlikte oluşan Sanayi Devrimi ve bunun etkisi olarak oluşan modernleşme” süreçlerinin altını çizer (2012: 12). 18. yüzyılda tamamlanmış olan armonideki geleneksel akor bağlantıları yerine, kromatizm içeren yeni bağlantıların, yan derece akorlarının, ses eklenmiş ve eksik yedili gibi akorların kullanımı söz konusudur (2012: 13).

16. yüzyılda modların kademe kademe yok oluşu 19. yüzyılın klasik müzik anlayışında ve onun tonalite, major-minör arası farklılıkları gibi ünlü karakteristikleri modern müziğin doğmasına öncülük eder. Bu yeni müzikal üslubun kaynağının melizmatik ya da eski madrigallerin önemli noktalarındaki koloratur doğaçlamalar olduğu söylenebilir. 17. yüzyıldan ileriye doğru, müziğin gelişimi başlar ve önceden hazırlanmamış uyumsuz sesleri sunmaya yönelik büyüyen bir eğilim kendini gösterir. Başlangıçta dominant yedili açığa çıkar sonrasında da gamın diğer notaları üzerinden temellenen yedilinin kirişleri ve son olarak da Romantik dönemin dramatik müziğinde görülen eksik yedili ve ardından tüm müzik türlerinde önemli bir anlamı olan modülasyon. Wagner'in ardından gelen Alman besteciler, Tristan'da sezdirilmiş olan rotayı izlediler. Wagner'in öğrencisi ve onun armonik fikirlerinin doğrudan bir takipçisi olan Hugo Wolf, Schoenberg ile yakın ilişki içerisindeydi. Schoenberg'in ustası Zemlinsky, Wolf'u armonik başlangıç temeli olarak alır. Hem Wolf'un hem Reger'in armonisi eksik yedili sekvenslerin artarak kullanılması yönteminden temellenir. Tonalitenin hissedilmesi yani tonalite duygusu sarsılır. Schoenberg'in eserlerindeki ve çağdaşlarının 1900–1905 arasındaki eserlerinde tonalite duygusunun zayıflaması, armonide ve ezgide kendiliğinden bir kromatizm artışına öncülük eder (Cooper, 1933).

Arnold Schoenberg'in sisteminin temel ilkesi kromatik dizideki her perdeye eşit ağırlık verilerek yazılan bir dizi sistemi olmasıdır. Tonaliteye ait “merkez perdenin hakimiyeti” ilkesini sarsar. Yeni sisteminin adı kromatik dizilerden oluşan 12 perde müziğidir. Schoenberg ve öğrencileri Alban Berg ve Anton von Webern tarafından kurulan İkinci Viyana Okulunun müziğinde temel prensip, tonal merkezden farklı olarak hiçbir perde dizisinin diğer perdeleri kullanılmadan tekrarlanamaz olmasıdır. Böylece atonaliteye, diğer tanımlarıyla eksensizliğe (Zuckmayer, Cangal ve Atalay, 1977: 207; Cangal, 2014: 306), tonsuzluğa (Kutluk, 1997: 232) ulaşılır. Kavramla ilgili literatürde farklı yönelimler söz konusudur. Kimisinde “12 ton müziği”, kuralları olmasından dolayı tam anlamıyla ‘atonal’ olarak kabul edilmezken yani atonal müzikten daha tonal olarak kabul edilirken, kimisinde ise kök perde yani ton hiyerarşisinin olmamasından dolayı “*atonal*” olarak kabul edilir (Çallı, 2011).

Schoenberg tarafından 1923 yılında ortaya atılan 12 perde düzeninde her ne kadar besteciye özgürlük sağladığı düşünülse de, oldukça katı kurallara sahip olduğu ortadadır. Dizideki perdelerin sırası bestecinin seçimine kalır. Dizi esas durumundan başka yatay ters çevrim (kankrizan), dikey ters çevrim (yansıtma), dikey ters çevrimin yatay ters çevrimi (yansıtmanın kankrizanı) olmak üzere dört ayrı formda kullanılabilir veya diziler transpoze edilebilir fakat hiçbir perde diğer 11 perde duyulmadan tekrar edilemez. Hiçbir tonalite merkezinde bulunmadığından müziğin tonal notaya doğru çözüme kavuşmasını zorunlu kılan çekim gücü olan perdeler yoktur, fonksiyonel gerilim ve gevşemeler ortadan kalkar, perdeler arası hiyerarşi, yani tonik (durak), dominant (güçlü) kavramları da yoktur, tüm perdelerin eşitliği söz konusudur. Besteci ritim ve nüanslar konusunda özgürdür.

Akımın izleri, Schoenberg'in öğrencileri Alban Berg ve Anton Webern'in yapıtlarında da görülür. Zuckmayer ve diğerleri, 12 perde sisteminin 2. Dünya Savaşından sonraki yıllarda yeni taraftar bulduğunu ve değişik besteciler tarafından da serbestçe kullanılmaya başladığını belirtir (1977: 211). Fakat bu değişik çalışmalar içinde dizi 12'den daha az perdeden oluşabilir; bazı perdelerin aralıksız olarak tekrar etmesi kuralı bozmaz gibi gözükse de ritmik tekrarlılık ve bazı bestecilerdeki ana perde varlığı tarafına yönelme isteği atonalitenin çıkış noktasına zarar verdiği söylenebilir. Perdelerin partılara göre sürelerindeki matematiksel kurallar ritmik kuralların gelmesine de sebep olur. Örneğin en alt partide ilk perde sekizlik değerde ise bu değer katları olarak iki sekizlik ve 12. perdede 12 sekizlik süresinde uzamaktayken, orta parti farklı bir 12 perde düzeninde dokunmuş yine katlanarak büyüyen değerlerle bezenmektedir. Üst parti yine aynı mantıkla yürür. Aynı durum nüans dereceleri için de geçerli olur, dolayısıyla besteci kullanacağı perdeleri, süreleri ve nüans yükseklikleriyle önceden saptama yolundadır. Matematik müziğe hâkim olmuştur ve “*serial*” kavramı da buradan gelir.

Schoenberg, Berg ve Webern de “*yeni müzik*” kavramını kullanır. Webern'e göre bütünlüğü sağlamanın eskiden beri kullanıldığı “esas nota”yla ilişkili olmasına dayanan tonal sistem artık eskimiş bir araçtır. “*Yeni müzik şimdiye kadar hiç*

söylenmemiş olandır“ (1998). 1932–1933 yılları arasında Webern, Viyana’daki bir evde küçük bir giriş ücreti ödeyerek gelen dinleyicilere müzik armonisinin tarihsel sürecini, kilise modlarından başlayarak 12 perde sistemine kadarki dönemi anlatır. Diyatonic dizinin icat edilmediğini, keşfedildiğini ve insan kulağının bitişik ve ilişkili üç perdeyi üst doğuştanların oluşumu sebebiyle algılamada doğal bir süreç olduğunu; bunun da doğanın bir taklidi olduğunu ve triyadların en yakın üst armoniklerden oluştuğunu anlatır. Gregoryen ezgilerinde tek parti halindeki bağımsız ezgi sürecinden Bach’la birlikte 12 perdeli gamın ve *“armoninin fethinin”* tamamlandığının, tonal alanın *“olağanüstü”* geliştiğinin altını çizer. Çünkü sansibl ve tonikle bitirmenin önemli olduğunun anlaşıldığı süreçte modların yerini majör-minör tonlar alır ve ses değiştirici işaretlerin (arızalar) kullanıldığı kromatikliğe yol açan Bach dönemi bu anlamda önemlidir. Mahler, Bruckner, Wolf, Strauss’u yüceltir ve özellikle de Wagner’i *“esas notayla”* ilişkiyi gereksiz kılacak karmaşık armonik yapılar ortaya koyması bakımından çok yaratıcı bulur.

Webern, çoğunlukla armoni tarihini içeren onaltı dersinde estetik görüşünü de dile getirir, *“sanatın ele aldığı, onun nesnesi olan şeyler ‘estetik’ olmayıp doğal yasalarla ilgilidir ve müzik üzerine yapılacak tüm tartışmaların bu doğrultuda yapılması”* gerektiğini belirtir. Müziği bir kurallar bütünü olarak estetikten uzak olarak tanımlaması ilginçtir. Döneminde ilgi görememenin verdiği sıkıntıyı hissetmiş olmalı ki, *“gerçekten özel bir şey ortaya konmuşsa insanların onu anlaması için yıllar lazımdır. İşte ‘ahlaki kazanç’ budur”* dayanağına yaslanır. Webern *“atonal”* kelimesini kabul etmez: *“Bu müziğe ‘atonal’ müzik diye çok kötü bir ad takılmıştır. Schoenberg pek eğlenirdi bu adla, çünkü ‘atonal’ demek ‘notasız’ demektir, bu da anlamsız elbette. Asıl kastedilen belli bir tonaliteye bağlı olmayan müziktir. Nedir vazgeçilen? Tonalite ortadan kalkmıştır”* (1998: 60). Eğitilmemiş bir kulağın her zaman sıranın gidişini izleyemese bile bir zararı olmayacağını çünkü tonalitedeki bütünlüğün de çoğu zaman bilinçsiz olarak algılandığını dile getirir. Füg sanatının tek bir tema üzerine kurulu olması benzetmesiyle 12 perdeyi kompozisyon tarzı olarak füg sanatına benzetir.

Webern, çağının ve öncülerinden olduğu 12 perde sisteminin özelliklerini yüceltir. Bir yandan anlaşılamamayı zamanın doğal getirisi olarak açıklayıp aslında bir üstünlük payı verirken; diğer yandan yasaların en üstünü kabul ettiği “*anlaşılabilirlik*” için müziği bir dil olarak tanımlar.

Fırıncıoğlu’na göre bu katı kurallar “*tonal sisteme karşı bir savunma*”dır (2012: 9). Armoni önemlidir fakat majör-minör tonal sisteme ait uygulamalar bütünüyle ortadan kalkmıştır. Shiner’e göre Schoenberg, Avrupa müziğine hâkim olan “*geleneksel tonal sisteme sistematik hücum*” yapar ve müzikte uyumsuzun bu şekilde özgürleşmesi, tıpkı dışavurumcu ressamların başvurdukları rahatsız edici parlak renklerle yamuk şekillerin, müzikteki eş değeri olarak görülür (Shiner, 2004: 374).

Bu yenilik, “*atonal*” tanımlamayla kimi zaman bahsedilen yapısıyla demokratik hatta sosyalist olarak da nitelendirilir (Kutluk, 1997: 241). Berg’in öğrencisi Adorno için atonalite bir zorunluluktur, bu alanda Schoenberg ekolü ise “*bireyin ve ilerlemenin müziğini gerçekleştirerek topluma hizmet etmektedir*” (Özkaya, 2000: 52).

Cook, “*dizisel sistem rağbet görmedi; Schoenberg ve çağdaşlarının beklediği alışma süreci hiçbir zaman gerçekleşmedi. Onun yerine ‘modern müzik’ etiketi, giderek tarihe karışan bir dönemin müziğine yapııştırılmış bir etiket olarak kaldı*” (1999: 68) söyleminde atonal müzik için belirlediği sonucu dile getirir. Etiket yakıştırmasıyla zamana yenilen bir müzik tanımını pekiştirir. Modernlik tarihe karışır.

Hatta aşırı uçlarda eleştirilere de rastlamak mümkün. Finkelstein, “*20. yüzyılda kapitalizm altında üretilen ‘ileri’ müziğin en belirgin özelliği, anlaşılmaz ve sevimsiz oluşudur*”(1996: 95) derken; anlaşılmamış olmasını ve bir iki kişi dışında herkese şaşırtıcı gelmesinin doğal olacağı kuramıyla açıklanacağını ve “*dinleyici, bile bile, gerçekdışı bir konu ile akıldışı, düşsel ve karabasana batmış bir zihinsel süreç içinde ve arkaikten alınma bir müzik biçim ve gereciyle karşı karşıya bulunduğunu bir kez kavradı mı, bu müziğin değerini biçmek kolay olur*” (1996: 99) şeklinde özetler.

20. yüzyıl müziğinde görülen tek yenilik tonalitenin terk edilişi değildir. Charles Ives'ten, Bela Bartok'a, Igor Stravinsky'e kadar birçok besteci yeni yapılar keşfeder. Özellikle ritim ve perde yüksekliklerinin organizasyonlarında, vurmali ses kaynaklarında tamamen yeni yaklaşımlar söz konusudur. Geniş sıçramalar, düzensiz ritimler ve beklenmedik sesler ya da kromatizm, farklı tınlar, çok ritimlilik, çoktonluluk (polytonality), elektronik müzik 20. yüzyıl müziğinin en belirgin özelliklerindendir.

Mimaroğlu'nun, "*sanat müziğindeki evrimin sonu mu geldi*" (1990: 119), sorusuna yaptığı yorumların örneğini Kutluk, 20. yüzyıl müziğini ilk kez dinleyen insanların "*tamam, müzik bitti. Demek hepsi buraya kadarmış. Yüzlerce yılın birikimi, o muhteşem zenginlik, evrensel uyum, deha, yaratıcılık, sanat, hepsi bitti. Bunların yerini karmaşa, kakafoni, kepezilik ve kabalık aldı*" yorumlarıyla verir (1997: 231). 20. yüzyılda artık sadece çalgısal tınlar değil, akla gelebilecek her tür ses müziğin içine girer. Top sesleri, ıslık, fısıldama, bağırma, çığlık, helikopter sesi, köpek sesi, tramvay veya tren istasyonları ya da pencere kapı sesleri gibi. Hatta 4' 33'' le sessizlik bile.

Tek bir tonaliteye sahip eserlerden yüzyılların hâkimiyeti, yerini birden fazla tonalite içen modülasyon geçişli eserlere; 12 perde tekniğiyle merkez tonalite sahipsizliğinde atonalliğe; farklı tını arayışlarıyla rastlamsal müziğe geçişine ve yeni müzik çağıyla gürültücülüğe; elektronik çalgılarla kitlelere daha hızlı ulaşan bireysel kullanıma bırakmış gibi gözükmesine rağmen; aslında tonalite içeren eserler hiçbir zaman kenara koyulup tarihe bırakılmamıştır. Tonalite karşısında şekillenen atonal yapılar kendi başlarına tek seçim olmayı başaramaz. Çok ritimlilik, çok tonluluk ya da çeyrek perdeler içindeki arayışlar da tonal eserleri rafa kaldırmaz. Teknolojinin ve getirilen müzikal yeni sistemlerin dinleyici ekseninde tek seçimli bir parametreye sahip olamaması ve tonalitenin genel tercihi, elbette getirilen yeniliklerin yetersiz olduğu anlamına gelmez fakat ardında farklı sebepler barındırır. Alışlagelmiş eserlerden uzak bir yapının soruları barındırdığı göz ardı edilemez. Şüphesiz aşinalık bu noktada devreye girer. Bu da bizi dinleyici bildiğini mi ister, yeni duyduğunu mu sorusuna yöneltir. Aşinalık, dinleyici perspektifinde beklentiye etkiler. Bu anlamda da tonallik ve

atonallik batı sanat müziğinin armonisine maruz kalmayla ilişkilendirilebilir. Atonalliğe uzak duruş söz konusudur ama aynı zamanda 20. yüzyıl bestecileri tarafından sıklıkla başvurulan “yeni olan çağdaştır ve dinlenmelidir, şimdi değilse de yarın” düşüncesi dinleyici tarafında da kendine yer bulur ve beğenilmeme durumu zaman algısıyla küçümsenir.

Tonallik ve atonallik kavramlarına yüklenen anlamlar, besteci uçlu “anlaşılamamak” serzenişi dışında politik, sosyo-kültürel, hem de estetik açıdan farklı perspektiflerle ele alınıp, yorumlanıp takipçi bulsa da; dinleyicide yarattığı duygu farklılığı açısından kalıplaşmış simgesel anlamlarla birbirinden ayrılır.

2. BÖLÜM

TONALİTE ve ATONALİTE BAĞLAMINDA NÖROMÜZİKOLOJİ ÇALIŞMALARI

Wallin 90’lı yılların başında nöromüzikolojiyi biyomüzikolojinin bir dalı olarak gösterdiğinde sınırlarını çizmeye çalışır. Nöromüzikolojiyi müzikal üretim ve algılamayla ilgili sinirsel ve bilişsel mekanizmaların içerik ve gelişmesine ek olarak müzikal kapasitenin olgunlaşması ve fetal devreden yaşlılığa müziksel davranışla ilgilenen bir alan olarak açıklar. Disiplinin çalışma alanlarını üç ana başlıkta toplar:

1. Beynin müzikal işlemeye ilgili bölümleri
2. Müzikal işlemenin sinirsel ve bilişsel mekanizmaları
3. Müzikal kapasitenin olgunlaşması ve müzikal beceri (1999).

Leman, ise nöromüzikolojinin “*sensory*” (duyusal) ve “*cognitive*” (bilişsel) olarak iki farklı yaklaşımının olduğunu dile getirir (1999). Duyuşsal müzikolojide işitme sisteminde işlevsel, fizyolojik ve biyokimyasal süreçlere vurgu yaparken “*bottom up*”⁴ görüşlü, kokleadan beyin sapına kadar üst kortikal alanda odaklanıldığını; bilişsel müzikolojide ise müzik sunumu, imgeleme (imagination), hafıza, tanımlama, öğrenme ve çağrışımla bağlantılı “*top-down*”⁵ görüşlü, ana kortikal beyin bölgelerinde odaklanıldığını savunur. Duyusal yaklaşımda müzikal uyaranların ve davranışsal cevapların fizyolojik, akustik veya psikoakustik alanlarında fonksiyonel işlevlerinin nöral kodlarının tanımlamaya çalışıldığının altını çizer. Perde algısında ya da tonal algıda kesin çizgilerle ayrımlanmış duyusal yaklaşımın yeterli olamayacağını aynı zamanda dinleyici enformasyon sürecine dayalı “*motorik ve duygusal*” tepkilerde kültürel

⁴ Dıştan güdümlü süreç, aşağıdan yukarı işleme, fizyolojik.

⁵ İçten güdümlü süreç, yukardan aşağı işleme, kişinin önceki bilgileri ya da beklentileri ile başlayan algı, kısa süreli ve uzun süreli hafıza, dikkat, bilişsel durumlar (Goldstein, 2013: 106–112).

faktörlerin dominant rol oynayabileceğini de dile getirir. Bunun sebebini de “*kültürel olarak uyarlanmış baskıların yön veren etkisi*” olarak tanımlar. Müzik, öğrenme ve kültürel adaptasyonla ilişkilidir.

Dikkat, algı, düşünme, hatırlama, hissetme, karar verme, problem çözme, muhakeme ve kavramsallaştırma bilişsel süreç gerektirir, uyanık olma halinde bilinç açıkken gerçekleşir. Bloom Taksonomisine (davranış sınıflaması) göre değerlendirme en üst düzey bilişsel alandır. Bu bilişsel sürece ilişkin beyin dinamikleri analizleri, beynin komplike bir sistemle çalıştığını göstermektedir ve nöroloji, radyoloji, biyofizik, müzikoloji, psikoloji, psikofizyoloji gibi farklı disiplinlerin bir arada çalışma gerekliliğini ortaya koyar.

Müzik etkilerinin bilişsel süreçte nasıl, ne zaman, ne şekilde ve beynin hangi bölgesinde gerçekleştiği soruları müzik psikolojisinin bilişsel müzikoloji alanına kaymasına sebep olur. Katılımcı profilleriyle ve araştırma alanlarıyla biyomüzikoloji ve müzik terapisi alanlarından ayrılır. İlk çalışmalar psikologlar tarafından yapılır.

Tüm çabalar aslında anlam ve işlevsellik özellikleri bakımından müziği tanımlama amaçlıdır. Müziğin işlevselliği, hangi duyguların hangi müziklerle oluştuğu, tedavi etkisi olup olmadığı gibi sorular, öncül çalışmaların psikiyatri ve psikoloji alanında sözel, gözlemsel ve anket tipi yöntemlerle araştırılmasına sebep olur.

Müzik dinleme pratiğinin deneyimlenerek toplanan birikimleri beyinde depolanır. Seslerin üst üste ve/veya yan yana dizilimleri tınısal-armonik-ritmik-ezgisel yapıda ve sese ait fiziksel uyaranlarla birleştiğinde beğeniye yönelik kodlara sahip olabilir. Sorun, bunun beynin hangi bölgesinde olduğu ve sürece ilişkin nasıl bir aktivasyon şeması çizdiğidir. Müziği dinlerken beynin verdiği tepkiler, beyin bölümlerinin karmaşık ilişkilerinin / etkileşimlerinin kısaca beyin aktivasyonlarının, belli bir düşünce ve imgelemin dayandığı anlam ve değerler dizgesini çözümlemek üzere bilim insanları çalışmalarını son 20 yıldır geliştirmiştir. Müzik psikologları bilişsel müzikoloji çalışmalarında müziğin nasıl algılandığı sorunsalına öncül olarak

katılımcıların duygu kararlarını puanlama yöntemini kullanarak yanıt bulmaya çalışırlar. Nöromüzikoloji çalışmalarında beyin görüntüleme sistemleri devreye girdiğinde bile çoğunlukla bu yöntem kullanılmaya devam edilir. Akorların tonal süreğenliğini gerektiren diziliminde gerek ezgi bitişlerinde, gerekse kendi başına bir sıra takibinde armonik veya ritmik olarak katılımcıların beğeni ve duygu durumlarını anlamaya yönelik soru-cevap yönteminden veriler elde edilmeye çalışılır.

2.1. Bilişsel Çalışmalar

Müzik beğenisi ya da müziğin insanlarda uyandırdığı duygular üzerine yapılan nörolojik ve psikolojik çalışmaların çoğunluğu müziğin uyandırdığı olumlu ya da olumsuz duygular üzerine odaklanmaktadır. Burada da sorun katılımcılara verilen uyaranlarda sınıflamanın tonal müziklerin hoşı giden, atonal müziklerin ise hoşı gitmeyen uyaran biçiminde nitelenerek yapılmasıdır. Katılımcıların beğeneceği düşünülen uyaranlar batı sanat müziğinin bilinen ve gözde örneklerinden seçilirken, beğenilmeyeceği düşünülen örnekler ise kasıtlı olarak bozularak (özellikle politonal) dinletilmektedir.

Müzik algısı çalışmaları, müziği değerlendirmemizi ve tepki vermemizi sağlayan algısal öğeleri ve bu öğelerin kurulumunu sağlayan zihinsel süreçleri inceler. Müzik algısı çalışmaları içinde, son yıllarda oldukça popüler hale gelen bir konu, akorlar arasındaki armonik ilişkilerin algılanmasıdır (Atalay, 2009: 46).

Bilimsel yöntemler ile akor ve armoni algısının incelenmesi, Herrmann von Helmholtz'un 1863 yılında yazdığı, "On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music" adlı çalışmasına dayanır (Helmholtz ve Ellis, 1895: 3.basım). Psikoakustik, psikofizyolojik tabanlı literatür bu kuram kaynaklıdır. Seslerin fiziksel olarak frekans değerleri yüzünden beğenilme etkisini yaratması ve tonaliteye olan tercihin doğuşkanlarının ortaklığından kaynaklandığı kuramı; diğer taraftan bu beğenin kültürel tabanlı, aktarımla ilişkili öğrenildiği teorisinin karşıtıdır.

Müzik algısı üzerine yapılan çalışmaların yorumlarında psikoloji kavram ve teorilerinin önceliği göze çarpar. Krumhansl ve Shepard (1979), diatonik bağlamda inceledikleri müzik algısı konusunda, psikoakustik temelli perde ve aralık tanımlamalarına dayanan öncül psikoloji çalışmalarına gönderme yapar. Bu öncül çalışmalarda melodik kontur, gruplanma, müziksel dizi ve tonalite psikologlar tarafından genellikle Gestalt teorisiyle yorumlanır. Psikoakustik çalışmalarda yoğunlaşılan frekans ve oktav eşitliğinin karşısına Meyer'in kuramına dayanarak tonaliteler arası ilişkileri öne süren Krumhansl ve Shepard iki deney uygular. 1. deneyde, 24 katılımcının sünisoidal flüt sesinde çıkıcı ve inici diatonik dizilimdeki en son sesi, 1-7 uygunluk skalasında “çok iyi”, “makul”, “çok kötü” tanımıyla değerlendirmeleri istenir. Katılımcılar soruları cevaplamaya yönelik bir saatlik ön eğitime alınır. Tonalite düzeni soru-cevap örüntülü sorgulanır. Tüm katılımcılar sırayla 1.-8.-5. ve 3. dereceleri uyumlu olarak algılar. Özellikle tonik vurgusu dikkat çekmektedir. Yaptıkları kantitatif analizleriyle öncül psikoakustik çalışmalardaki eksik olan tonal bağlamın eksikliğine gönderme yaparlar. İkinci deneyi; lisansüstü müzik eğitimi alan 8 katılımcıya “anahtar dışı kullanılan sesler” sorunsalına karşın aralara yerleştirilen çeyrek tonlarla 25 farklı ses üzerinden ve yine sünisoidal flüt sesinde uygularlar. Arada çeyrek tonlar olmasına karşın tonal hiyerarşi sırasında 1-8-5-3 derecelerine verilen “uyumluluk” algısı puantaj olarak değişmez. Krumhansl ve Shepard klasik perde ve aralık bölümlenmesinin dışına çıkması, seslerin doğuşkanlarının duyulmadığı kayıtlı psikoakustik tabanlı çalışmaları sorgulaması ve aynı zamanda yatay eksende tonalite içinde armoni hiyerarşisinde müzik eğitimi almış ve almamış kişiler üzerinde incelemesi açısından bilişsel müzikoloji alanında örnek teşkil eder. “Dinleyiciler”in doğuşkanlar olmadan da bağlamsal olarak tonal merkezi içselleştirdikleri dile getirilir.

1980'lerden itibaren hız kazanan bilişsel yaklaşım ile Krumhansl ve Bharucha'nın öncülüğünde, akor ve armoni algısı çalışmaları hız kazanır. Çeşitli metot ve prosedürlerle elde edilen bulguları özetleyen birçok kitap ve makale vardır (Koelsch, 2009; Koelsch ve Siebel, 2005; Krumhansl, 1990, 2000, 2005; Justus ve Bharucha, 2002; Tillmann, Bharucha ve Bigand, 2000; Atalay, 2009).

Atalay, müziksel bağlamın dinlenen akor ile ilgili algısal işlemi etkileyip etkilemediğini inceleyen yöntemlerden birisi olarak “*akor hazırlama (chord priming) etkisi*”ni dile getirir (2009: 45). Son akor hedef (target), hedeften önceki akor / akorlar ise hazırlayıcı (prime) olarak tanımlanır. “*Priming Paradigm*” olarak da adlandırılan (Besson, 1995) bu yöntemde katılımcıların dinledikleri akor yürüyüşleri sonunda bir karar vermeleri istenir. Son akorun uyumlu mu yoksa uyumsuz bir akor mu olduğu (Bigand ve Pineau, 1997) veya son akorun eşit temperaman akort sisteme göre akort edilip edilmediği (Bharucha ve Stoeckig, 1986) sorulabilir. Hazırlayıcı ve hedef akor arasındaki ilişkilerin algıyı etkileyip etkilemediği araştırılır. Bharucha ve Stoecking (1987)’e göre, eğer dinleyiciler dinledikleri müzik türünün tonal ilişkilerini öğrenmişlerse, yeniden dinleme anında bu bilgiler zihinlerinde aktif hale gelecek ve daha kolay bir biçimde işlenecek, hedef akor ile ilgili verecekleri karar daha hızlı ve daha doğru olacaktır. Akor hazırlama yöntemi örtük (implicit) bir testtir, yani armonik ilişkilerin algılanması dolaylı olarak ölçülür. Bu yöntem kolaylığı sebebiyle müzisyen olmayanlarda da uygulanabilir. Hedef akor için geliştirilmiş olan beklenti cevapların doğruluğu ve yanıt verme süresiyle ilintilidir. Hazırlayıcı ve hedef akor armonik olarak ilişkili olduğunda yanıtlar daha hızlı ve daha doğru olarak verilmektedir. Hazırlayıcı ve hedef akorlar arasında akustik bir benzerlik olmadığı durumlarda bile akor hazırlama etkisi iki grup (müzisyen ve olmayan) katılımcıdan da gözlenir. Bu durum etkinin psikoakustik süreçlerden değil, öğrenilmiş armonik ilişkilerin yarattığı bilişsel süreçlerden kaynaklandığını göstermektedir (Atalay, 2009). Akor hazırlama etkisi, hazırlayıcı akor ile hedef akorun armonik olarak ilişkili olmasının getirdiği bir hızlanma neticesinde gözlemlenmektedir. Aynı zamanda bunun müzik eğitimi almış olmakla korelasyonunun da bulunmadığı, doğuşkanlarının frekans spektrumundan bağımsız akorlarda da güçlü olarak görülmesi nedeniyle duyuşsaldan öte bilişsel bir süreçle açıklanır (Besson ve Faïta, 1995).

Çalışmaların tarihsel akışına bakıldığında, müzikal algıyı ve beğeniyi oluşturan sebebin, sadece sesler arasındaki ilişkilerin fiziksel özelliklerinden değil; örtülü bir bilgiye sahip olarak edinildiği ve geliştiği teorisi zamanla genel bir kabul görmeye, edinilen pratiklerin sonucu olduğu tartışılmaya başlanır.

Algıyı oluşturan faktörler içinde; psikolojik durum, yaşanmışlıklar, yaşanılan yerin coğrafi-ekonomik-siyasal yapısı ve dolayısıyla oluşan kültürel bellek şeması, toplumsal bağlamdaki pratiklerin içerdiği yapı taşlarıyla sentezlenebilir. Bir müzik pratiğine ait kültürel bağlamı çözümlemede yaptığımız gibi, sesler bütünlüğünün ve olası kodlanmış algı dayanağının kültürel bağlamını da inceleyen araştırmalara rastlanır. Nitekim *cross culture* tabanlı bilişsel müzikoloji çalışmalarında farklı toplumların müzik edimi ve dinleme alışkanlıkları veya karşılaştırmalı fonem-fonetik araştırma verileri, karşılaştırılan kültürün müziklerindeki algı, ilgi ve dikkat durumlarını da ortaya koyabilmektedir.

Nan, Knösche ve Friederici'nin (2006) OİP çalışmasında, Çin ve Alman müzisyenlerle, müzik kültürlerine ait örnekler çaprazlanarak karşılaştırılıp doğru yanıtlar değerlendirilir. Çinli müzisyenlerin kültürel açıdan uzak durduğu batı müziğine doğru yanıt oranının, batılı müzisyenlerin Çin müziğine verdiği doğru yanıtlarından daha yüksek olduğu saptanır. Batı müziğinin farklı bir kültürde de olsa tanındığı oluşturduğu görülmektedir.

Benzer bir durum Atalay'ın çalışmasında da karşımıza çıkar. Avrupalı ve Türk müzisyenleri, müzisyen olmayanlarla karşılaştırdığı doktora tezinde, müzisyen olmayan Türk katılımcılarda da Napoliten akorundan sonra dominant akoru için bir beklenti gözlemleyen Atalay “*insanlar bir müzik türünü sıklıkla dinlediklerinde, o müzik türünde yaygın olarak bulunan akor ilişkilerini, pasif bir şekilde, farkında olmadan, öğrenmektedirler...* [bu durum] *Türk dinleyicilerin, Batı müziğinin armonilerine aşina olduğunu göstermektedir*” sonucuna ulaşır (2007 ve 2009: 50).

2.2. Nörokognitif Çalışmalar

Müziğin insan üzerinde yarattığı duysal, algısal ve psikolojik etkileri bulmak üzerine şekillenen farklı yaklaşımlar her ne kadar farklı yöntemlerle de olsa, ortak materyal olarak batı sanat müziğinin bileşenlerinin kullanımı (armoni-ezgi-perde-akor)

temelinde birleşir. Bu bileşenlerin beyin üzerindeki etkilerinin ölçümlerinde özellikle yüksek zaman çözünürlüğüne sahip görüntüleme teknikleri ve elektrofizyolojik yöntemler önemli yer tutmaktadır.

Beyin araştırmalarında özellikle beyin yapısal ve işlevsel özelliklerini incelemede birçok ölçüm yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler müzik çalışmalarında en sık kullanılanları görüntüleme yöntemleri olup bunun başlıca örneklerinden SPECT ve PET adı verilen yöntemler, damar içine bir radyoaktif izotop enjekte edilerek yapılan üç boyutlu görüntülemelerdir. PET taramasında, aktivasyon olan bölgelerde kan akışının yoğunlaşması (beyinde bölgesel kan akışı - regional cerebral blood flow rCBF) ile artan pozitron yayılımı belirlenir ve bu aktivasyonların konumları tespit edilir. fMRI diğer bir yöntem olup, fMRI taramasında beyinde değişen sinirsel aktivitelerin sebep olduğu sinyal değişiklikleri herhangi bir dış takip maddesi enjekte edilmeden tespit edilir. Sinirsel aktiviteler o bölgede kan akışında ve değişen oksijen tüketiminde değişimlere sebep olur. fMRI cihazı bu bölgelerdeki oksijen seviyelerindeki değişiklikleri tespit ederek yüksek çözünürlüklü görüntüler verir. EEG’de ise elektrotlar aracılığı ile beyindeki elektrik dalgaları ölçülür. MEG taraması da EEG'ye benzer ancak beyindeki elektriksel faaliyetler sonucu oluşan manyetik alanları ölçer. Bu görüntüleme yöntemleri içerisinde EEG’nin üstün yönleri girişimsel olmaması, maliyetinin düşük olması ve zamansal çözünürlüğünün yüksek olması olarak gösterilebilir. EEG verisinin alınmasında herhangi zararlı bir eksojene maruz kalınmaz.

Algıyı ve beğeniyi sorgulayan gerek bilişsel gerek nörokognitif müzik çalışmalarında psikologlar, belli şablonlara indirgedikleri duygulara yönelik tanımlamalarda müziğin yarattığı etkiyi sınıflayarak açıklama eğilimi gösterir. Belli müzikler belli duygular yaratır görüşü popüler hale gelir. Neşe, hüzn, mutluluk, heyecan, nefret, beğeni vb. duygu durumlarının beyindeki yapısal ve işlevsel yanıtlılığı temeli araştırılır. Duygu üzerine çalışan farklı disiplinden araştırmacılar, hangi müziklerin hangi duyguları uyandırdığına ilişkin “*ortak saptamalara*” varır (Kutluk, 2009). Bu duygulardan en sık kullanılanları sıralanır. *Mutluluk*, hızlı tempo-majör ton-yüksek perdelerle; *hüzn*, yavaş tempo, minör ton, düşük ses seviyesiyle; *kızgınlık*, hızlı

tempo, minör ton, armonik uyumsuzluk, sert tınlarla; *korku*, hızlı tempo, minör ton, uyumsuzluk; *duyarlık* ise yavaş tempo, majör ton, uyumlu armoni, dar perde genliği ile tanımlanır (Juslin ve Laukka, 2004). Kutluk, bu durumun psikoloji alanında yapılan çalışmaların önemli bir eksiği olduğunun altını çizerek. Özellikle “*müzik beğenisinden öte duygulanma odaklı çalışmaların çoğunun kültürel değerlendirmeleri dışarıda bıraktığını*” (2009: 324) dile getirir.

Literatürdeki modellemelerde; tonalite algısı, tempo ve ritim algısı, tını algısı, perde ve aralık algısı (uyum-uyumsuzluk, beğeni-beklenti vs.) çeşitliliği yukarıda belirtilen duygusal tepkilerle ve farklı amaçlarla sıkça kombine edilir. Fakat Juslin ve Laukka, farklı araştırmaların farklı bileşenler sunduğunu, araştırmacıların “*duygunun kategorisel olarak kavramsallaştırmasında hemfikir olmadıklarını*” dile getirir (2004: 218). Prensipte araştırmacıların, dinleyici araştırmanın amacından farklı duygu algısında bulunduğu, onu “yanlış” olarak adlandırdıklarına dikkat çeker. Bu, bir anlamda psikoloji çalışmalarının eleştirisi olarak değerlendirilebilir. Buna rağmen, 100’ün üzerinde araştırma sonucuna göre genellikle dinleyicilerin müzikteki duygusal ifadelerinin birbirleriyle tutarlı olduğunu; “*dinleyicilerin muhakemelerinin sistematik ve güvenilir dolayısıyla doğru sonuca gebe olduğunu*” ifade eder. Müzikle ifade edilen yaygın duygusal kategorilerde dinleyicilerin ortak görüş birliğinde olduğu, çok ince nüans farklılıklarıyla birbirlerinden ayrıldıklarıdır. Çatışmanın en önemli noktasının uygulanan yöntemle ilişkili olduğunu söylemek gerekir. Zorunlu seçim içinde veya uygun sıfat seçeneği kullanılarak yapılan çalışmalar, araştırmacı önyargılı bir sonuç oluşturmaya meyillidir, bunun aksine kendi kelimeleriyle tanımlama olanağı sunulduğunda katılımcı, düşüncelerini ve hissettiklerini özgür ve spontan bir şekilde aktarabilir.

Sağlıklı bireylerle yapılan çalışmalarda katılımcıların müziksel algı, bellek, dikkat, performans odaklı tepkileri, yapısal, duygusal, beklentisel yanıtlarla bağlantılı yorumlanır. Müzik araştırmalarında ulaşılan sonuçlar, yöntem farklılığının yanı sıra aranan yanıtlar ve bağlamlar bakımından çeşitlilik göstermektedir (Brattico vd., 2010; Amemiya vd., 2014; Bidelman ve Grall, 2014; Li vd., 2014; Virtala vd., 2014; Schaefer

vd., 2011; Vuust vd., 2012). Müzisyen ve müzisyen olmayan bireylerin beyinlerindeki yapısal ve işlevsel farklılıkları, müzik dinleme ya da performansı süresince oluşan beyindeki farklı topografik haritalarla çözümleme çalışmaları halen devam etmektedir (Schlaug vd., 1995; Zatorre vd., 1998; Keenan vd., 2001; Amunts vd., 1997). Müziğin beyinde yarattığı işlevsel süreçler farklı beyin görüntüleme teknikleriyle belirlenmeye çalışılmaktadır. Nöromüzikoloji alanına ilişkin çalışma basamakları ve ortaya çıkan bulguların çözümlenmesi farklı disiplinlerin bir arada çalışma gerekliliğini ortaya koyar.

2011 yılında Prof. Dr. Fırat Kutluk danışmanlığında gerçekleştirilen Çallı'nın "Tonal ve Atonal Müziklerin Beyinde Yansıması: Bir fMRI çalışması" (2011) ve Tezel'in "Akor Yapısındaki Tonal ve Atonal Ayrımlamada Nörokognitif Yaklaşım" (2011) doktora tezi çalışmalarında tonal ve atonal müziklerin akor ve yapıt düzeyindeki etkileri fMRI yöntemiyle sorgulanır. Katılımcılar, batı sanat müziği dinleyicisi olmamasına rağmen atonal müziğe tepki vermiş ve tercihlerini tonal müzikten yana kullanmışlardır. Bu durum katılımcıların batı tonal müziğe pasif maruz kalmayla tonal kuralları içselleştirdikleri teorilerini destekler niteliktedir. Bu iki çalışmanın bulgularına genel olarak bakıldığında, beynin sol yarısında atonal müzikte daha fazla aktivasyon olduğu görülür. Sağ elini kullanan bir bireyde atonal müziklerin baskın hemisferde daha fazla aktivasyona sebep olduğu görülmektedir.

Tonalite bağlamında yapılan tüm nörokognitif çalışmalar bu örneklerle sınırlı değildir, teknolojinin gelişimiyle farklı yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalar oldukça artmıştır. Tezin odağını kaçırmamak adına bundan sonraki bölümlerde EEG ile yapılan çalışmalara ağırlık verilmiştir.

2.3. EEG Çalışmaları

Yapılan ilk müzik araştırmaları EEG'nin klasik bantları olarak adlandırılan delta, theta, alfa, beta ve gamma salınımlarıyla yorumlanır. 1975'te Micheal J. Wagner 30 müzisyen ve 30 müzisyen olmayan katılımcıyla EEG çalışmasında kalp atışı,

terleme, tükürük salgısı, kas gerginliği, deri iletkenliğinin de incelediği elektrofizyolojik verileriyle, operant ve davranışsal psikoloji çalışmalarına bir farklılık getirir. Batı sanat müziği eserlerinden iki dakikalık bölümler dinlettirilir. Sadece temporal ve santral elektrotlara bakılarak, kortikal alanda merkezi sinir sistem aktivasyonu olduğu öne sürülür. Müzik dinlerken müzisyenlerin, müzisyen olmayanlara göre alpha ritimlerinin daha fazla olduğu saptanır.

Chomsky'nin dildeki sentaks teorisi (1965), önce dilbiliminde semantik (anlamsal) ve sentaktik (sözdizimsel) çalışmaları hızlandırır ve sonrasında dil-müzik paralelliğindeki çalışmaları 80'li yıllarda popüler hale getirir. Bilişsel nörobilim araştırmaları yapan psikologlar müzik uyarılarını kullanır, fakat dil-fonem-fonetik-sentaks yanıtlarını müzik çalışmalarına uyarlar. Bu uyarlamalar müziğin müzik olarak algılanmasından önce dildeki sentaks benzerliği modeline yerleşir. EEG'de dilbilim yanıtlarının "beklentiyi karşılayan (veya karşılamayan) uyum-uyumsuzluk süreçlerinin müzikteki paralelliği" sorgulanır. Dilbilimsel ve müziksel yapıda beklenenin ihlali / bozulması / uyumsuzlaştırılması (manipülasyon) durumunda beyin yanıtlarının yapısal ve zamansal süreç benzerliği araştırılır.

90'lı yıllarda müzik psikologlarının beyin görüntülemeyle yaptıkları bilişsel araştırmaları nöromüzikoloji disiplininin tabanını oluşturmaya başladığında, tonaliteyi sorgulayan EEG çalışmalarında "dil ve müzik benzerdir, çünkü ikisi de kendi içinde kurallı dizilimlere sahiptir" düşüncesinden hareket edilir. Dilbilim bulgularını müzik yanıtlarında örtüştürme amaçlanır ve makalelerin tartışma bölümlerinde sürekli olarak dilbilim çalışma bulgularına göndermeler yapılır. Hatta EEG literatüründe müziğe ait bulguların terminolojisi dilbilimsel bulguların terminolojisinden devşirilir. Örneğin dildeki uyumsuzluğu karşılayan ELAN yanıtına karşılık müzikte ERAN benimsenir.

Dil ve dilbilimsel çalışmalardan yola çıkan Besson, Faïta ve Requin, EEG çalışmasıyla armonik, ezgisel ve ritmik olarak değiştirilen / uyumsuzlaştırılan ezgi parçalarının OİP yanıt farklarını 15 müzisyen ve 15 müzisyen olmayan katılımcı ile sorgular. Frontal, santral ve parietal (Fz, Cz, Pz) elektrotlarına bakılır. Ritmik

uyumsuzluğa her iki katılımcı grubu benzer beyin yanıtı verirken; melodik ve armonik uyumsuzluğa müzisyenler 100 ms (milisaniye) daha erken yanıt verir, sonuç müzikal beklentinin ve müziksel bilginin getirisi olarak açıklanır (1994).

Başka bir çalışmada Besson ve Faïta (1995), uyaranların seçiminde batı sanat müziğinin kırk dört farklı bestecisinden yararlanır. Barok dönemden başlayarak 19. yüzyılın sonuna kadar uzanan farklı dönemlere ait bestecilerin tonal eserleri seçilir. Yapılan melodik ve armonik değişikliklerinin müzisyenler tarafından daha iyi fark edileceği, fakat ritmik değişikliklerin her iki grup için fark etmede bir farklılık yaratmayacağı ön savında bulunulur. Üç aşamalı bir deney gerçekleştirilir. Birinci deneyde müzisyen olmayanlar ve 7 yaşından beri müzik eğitimi almış müzisyenler bulunur. 150 tanıdık / bilindik ve 150 tanıdık olmayan toplam 300 müzik parçası kullanılır. Tanıdık olmayan müzik parçaları da “*klasik müzik kurallarına göre*” bestelenir. Farklı seslerle bitirilen müzik bölümlerinde uyumlu, diyatonik, diyatonik-olmayan veya ritmik değişiklikler içeren bitirişlerle karşılaştırmalar yapılır. Yanıtlar yazılı olarak alınır. Müzisyenler merkez sesi bulmada daha başarılıdır. Tanıdık parçalardaki diyatonik olmayan uyumsuz sesleri algılamada iki grup için belirgin bir fark bulunamaması dikkat çekicidir. Başka bir deyişle müzisyen olmayanlar, aşına olunan müziklerde değişikliklerin farkında olabilme yetisine sahiptir. Besson ve Faïta’nın ön savı bu noktada çürür. Sebebi “*anısal bellek*” (episodic memory) ile açıklanır. Müzik bilgisine sahip olmayan katılımcılar armonik uyumsuzluğu algılamada müzisyenlerin ayırt etme davranışını gösteremez. Müzisyenler her iki eser tipi için diyatonik uyumsuzluğu fark eder. Sebebi ise müzisyenlerin uzun süreli eğitimleriyle ilgili açıklanır. Ritmik değişimin farkındalığı her iki grup için de aynıdır.

İkinci deneyde ise tanıdık olmayan müzik parçalarındaki diyatonik uyumu ayırt etme davranışı OİP ile 15 müzisyen ve 15 müzisyen olmayan katılımcının üzerinde araştırılır. Eser sayıları altıya düşer. Katılımcılar tanıma durumlarına göre ve uyum / uyumsuzluk sınıflamaları için butona basarlar. Özellikle 400–800 ms yanıtına rastlanır. Müzisyenlerde bu yanıt tanıdık parçalardaki diyatonik uyumsuzlukta frontal, santral, parietal, sağ ve sol posterior temporal alanda belirgindir. Dinlenen eserin tanıdıklık

durumunun yanıtları değiştirebildiği görülür. Sonuç olarak müzisyenler tanıdık eserlerde ve diyatonik olmayan uyumsuzluklarda daha büyük ve daha kısa “geç pozitif bileşen” yanıtları verir. Beklenmedik diyatonik olmayan uyumsuzlukların fark edilmesi daha erkendir. Tanıdık müzik parçalarında bu farkındalık yaklaşık 90 ms daha erken bir zaman dilimini kapsar.

Besson ve Faïta üçüncü deneylerinde ise belirgin olarak ortaya çıkan geç yanıtın müzikal beklentinin olumsuzlandığı durumda ortaya çıktığı ve karar verme süreciyle ilgili olduğunu saptar. Tonaliteye bağlı olarak merkez sese dönüşteki karar verme süreci bu yanıtın oluşmasında müzisyenlerde daha farklı bir süreç oluşturduğunu gösterir. Diyatonik olmayan uyumsuzluklar daha doğru kategorize edilir. Müzik algısında hatalar, anahtar dışı kullanılan seslerde daha belirgin yanıtlara sebep olur. Bu da müzik eserlerinin kısa kesitlerinde de olsa tonal yapı algısının önemine vurgu yapar. Besson ve Faïta’nın bulgularındaki farklılık, tonal yapının armonik algısının melodik ve ritmik algıdan bağımsız bir süreç oluşturduğunun altını çizmeleridir. Tonaliteye ilişkin ihlaller anahtar-içi kullanılan seslerde daha iyi algılanmasının yanı sıra daha hızlı algılanmaktadır. Aynı zamanda müzisyen olmayanların aşına olunan eserlerin tonalite algısında merkez sese dönme eğilimi belirgindir ve bu sonuç tonalite algısının müzik eğitimiyle bağlantılı olmadığını da gösterir.

Besson (1999), dildeki cümle dizilişlerinin kurallı yapısındaki gibi müzikte de kurallı bir dizilişin var olduğu savından hareketle melodi ve akor bitişindeki armonik uyumu, dildeki sentaks karşılaştırmasıyla inceleyerek tonalite bağlamında “language and music” çalışmalarına OİP ile farklı bir örnek sunar. Çalışmasında anlamlı ve anlamsız cümle bitirişlerine karşılık müzikte de tonaliteye uyumlu ve uyumsuz bitirişleri, müzisyen ve müzisyen olmayanların “benzerlik” tanımıyla inceler. Dilbilimsel ve müziksel uyarıların benzer özellikleri olduğunu dile getiren Besson, hangi özelliklerinin benzer ve hangilerinin farklı olduğunu ortaya çıkarmak amaçlı tonaliteyi sorgularken kelimeleri de kullanılır.

Meksika’da psikologların yaptığı bir başka çalışmada ise müzik eğitimi almamış farklı cinsiyetlerdeki (7 kadın -7 erkek) alfa salınımlarının tutarlığına bakılır (Flores-Gutierrez vd., 2009). Batı sanat müziğinde anket sonuçlarına göre seçilen 3 eser mutluluk-korku gibi duygu durumlarıyla önceden etiketlenerek dinletilir. Müzik duygu durum beyin yanıtları ve 5 skalalı durumu tanımlama yanıtları incelenir. Hoşlanılan müziklerde her iki cinsiyet için de sol anterior ve posterior bölgede; hoşlanılmayan müziklerde ise erkeklerde posterior midline sağ hemisferde ve kadınlarda çift taraflı (bilateral) aktivasyon olduğu gösterilir.

2.4. Akorlarla Yapılan EEG Çalışmaları

Sağlıklı bireylerde tonalite üzerine yapılan çalışmaların ortak özelliği olarak temel bir kuramsal dayanağı olduğu görülmektedir. Meyer, 1956 yılında diatonik seslere gönderme yaparak merkeze tek bir ses yerleştirir; tonik. Tüm seslerin tonikle bağlantılı olduğunu, ne kadar melodik dönüşümler yapsa da toniğe eğilimli olduğunu söyler. Üçüncü ve beşinci derecelerin ikincil önemi dile getirilse de; diatonik ve kromatik olarak tüm sesler toniğe yönelir (Krumhansl ve Keil, 1982). Meyer’in savunduğu tek ton hâkimiyeti ilkesi, Bharucha, Krumhansl, Kessler gibi bilim insanlarının 80’li yıllardaki tartışmalarıyla yerini tonal kararlılık derecelerine bırakır. O dönemde “hierarchy of stability” (kararlılık hiyerarşisi) kavramına ağırlık verilir (Bigand, 1997; Krumhansl ve Keil 1982; Krumhansl ve Cuddy, 2010). Müziksel yapının oluşturduğu akor dereceleri ve kullanılan anahtar, hiyerarşiyi oluşturmaktadır. Buna göre müziksel bağlamda 12 kromatik ses içinde tonik; en güçlü stabil sestir, ancak tek stabil ses değildir. İkinci stabil ses olan beşinci derecedeki dominantı, üçüncü derecedeki mediant izlemektedir. Arkasından daha az stabil diatonik sesler ve en son diatonik olmayan sesler sıralamada yerlerini almaktadır.

Krumhansl ve Keil’in (1982) çocuklar ve yetişkinler üzerine yaptığı hafıza temelli çalışmasında tonal stabilite gerçekliği aranır. Çalışmada kısa melodik ses dizilimleri verilir, içinde diatonik ve kromatik seslerin de bulunduğu melodilere 7

skalalı iyi-kötü averajında yazılı cevap istenir. Dizi bitişlerinde “kararlılık hiyerarşisinde” dikkati çeken fark; küçük yaştaki çocukların diatonik olan ve olmayan yapı ayrımını yapamadığı, melodi aşamalarında bu dereceli yapının öncelikle yetişkinlerde olduğunun tespiti. Müziğin hiyerarşik olarak “tonal geleneği”, deneyimlenerek çıkarımlanan üstü kapalı-gizli bir bilgi (implicity) olduğu öne sürülür. Tüm çocuklar ve birçok yetişkin bu bilgiyi tanımlayamaz. “Kararlılık hiyerarşisi” dildeki sentaks gibi bilinçsiz bir farkındalıkla gelişir. Çalışma sonucunda müzikteki yapının stabil ve organize olduğu desteklenir. Sesler arasındaki hiyerarşinin yaşla öğrenilen bir yetenek olduğu öne sürülür. İşitsel işleme, erken yaşta alınan müzik eğitimi ve nörofizyolojik gelişim arasındaki ilişkileri ortaya koyan çalışmalar da yaş etkisini ortaya koymaktadır (Shahin vd., 2004; Hyde vd., 2009; Strait vd., 2012).

1987 yılında Bharucha müziksel stabilitede anahtar değişkenliğine önem veren çalışmasıyla ortaya çıkar. Bharucha, modelinde 12 kromatik ses, majör-minör akor ve bunların birbirleriyle bağlantılarıyla ilişkili tonal hiyerarşi modelini savunur. Böylelikle tonalitenin artık kendi içindeki hiyerarşilerini bilmenin yetmeyeceğini, ilişkili olduğu tonalitelerin dereceleriyle de bağlantılı olduğunu gözetmek gerekliliğini ortaya koyar. Savunulan tek ton / tek ses / eşsiz kararlılık ve değişmezlik prensibi değişebilirlik-dönüşebilirlik tanımlamasına ulaşır.

Farklı özelliklerindeki işitsel uyarıların beyinde işleme mekanizmaları halen tam olarak aydınlatılabilmiş değildir. Bu bağlamda literatürde müziğin işitsel uyarı olarak farklı paradigmalara kullanıldığı çalışmalardan elektrofizyolojik örnekler incelendiğinde; 1983 yılında Bharucha ve Krumhansl’ın armonik “kararlılık hiyerarşisi” mantığı üzerine oturan, yine batı sanat müziğinin tonalite kurallarıyla müziğe ait majör-minör kalıpları içinde beynin tonallığa verdiği tepki araştırılır.

Janata, batı tonal müziğinde akorların belli bir düzen içinde sıralanmasını “*beklenti hiyerarşisi*” olarak tanımlar, Piston’un 1978’deki akor takip tablosunu sunar ve 1-4-5 akor sıralanışının çok popüler olduğundan bahsederken Krumhansl’ın çalışmalarını örnek gösterir.

Tablo 1. Akor geçişleri

<i>Context Chord</i>	<i>Often Follow</i>	<i>Sometimes Follow</i>	<i>Seldom Follow</i>
I	IV or V	VI	II or III
II	V	IV or VI	I or III
III	VI	IV	I, II or V
IV	V	I or II	III or VI
V	I	IV or VI	II or III
VI	II or V	III or IV	I
VII	III	I	

(Piston, 1978'den akt. Janata, 1995: 154)

4. derecedeki akor çoğunlukla 5. dereceye (dominant) akora geçiş yapar, bazen 1. veya 2. dereceye ama çok nadir olarak 3. veya 6. dereceye geçiş yapar. En güçlü beklenti 5. derecedir. Janata, müzik algısı ve bilişi ile ilgili olasılık / olabilirlik yapısından yola çıkarak beklentinin “*global*” olduğunu iddia eder ve armonik geçişlerde 1. akorun en yüksek global beklentiyi oluşturduğunu savunur. İlk akor önemlidir, kendisinden sonra gelecek akor için güçlü bir beklenti oluşturur. 4,5 yaşından beri çalgı çalan 23 katılımcıyla yaptığı EEG-OİP kaydında frontal ve santral elektrotları baz alarak tonikten (1. dereceden) sonra gelen 4. ve 5. akor geçişini takiben 1. derece ile bitirişi “uyumlu” tanımlamasına karşılık; minör veya triton akorlarla bitirişi ise “uyumsuz” akor geçişi olarak tanımlar. Akor sıralamasında son akorun yarattığı etkiyi, üç farklı bitirişle sorgular. 1–4–5–1 bitiriş (uyumlu); 1–4–5–minör ve 1–4–5–triton (uyumsuz) bitiriş olarak yarattığı tepkileri inceler. Katılımcılar akor sırasını dinledikten sonra her son akorda “*olası en iyi çözüm*” için üzerinde “evet” veya “hayır” yazan butonlara basarak yanıt verir. Küçük farklar da olsa hemisferik asimetride uyumlu (tonik) akorlarda sağ hemisferde; uyumsuz (minör-triton) sol hemisferde genlik farkı bulunur. Frontal alanda minör akorlarda ise zamansal olarak ~300 ms daha erken bir yanıt vardır, minör bitiriş “yanlış” adlandırılır (1995). Sonuç olarak Janata, literatürdeki P300 bileşeninin “uyumsuz bitişlerin yanıtı” tanımına karşın, akorların armonik olarak uyumlu veya uyumsuz bitişlerinde de OİP’de aynı yanıt ortaya

çıkartabileceği alternatifini sunar. Nitekim tonik en küçük, minör daha büyük ve triton aynı yanıtı, aynı genlikte ve aynı alanda verir.

Patel ve diğerleri (1998), Piston'un 1978'deki akor dizilimi takip sırasını temel alan başka bir araştırma grubudur. Dilbilimsel araştırmalarda anlama yönelik bozulmalarda karşılaşılan yanıtın sentaktik bozulmalarda bulunmadığını dile getirirler. İmla ve sentaktik aykırılıklarda veya gramer hatalarında beklenmeyen durumlara karşın oluşan farklı yanıtların, müzik armonisindeki dizilim kuralları ihlalinde nasıl olduğu, ilk akoru takiben tonaliteden uzaklaşıldığında ve yaklaşıldığında dilbilimsel hatalarla aynı yanıtı verip vermeyeceği sorgulanır. Dil ve müzik algısının iki aşamada ayrı ayrı incelendiği çalışmanın ilk deneyinde dildeki sentaktik hatalara karşın verilen tepkiler, ikinci deneyde ise akorlar bazında 15 müzik eğitimi almış katılımcı üzerinde sorgulanır. Beşliler çemberi temel alınır; buna göre örneğin do majör için yakın akoru mi^b majör olarak seçilirken; uzak akoru re^b majör olarak belirlenir. Katılımcılar “*normal*” veya “*garip*” tanımlaması içinde buton basarlar. Akorlar farklı ses süre değerleri (tam ve yarım) kullanıldığı için aynı zamanda ritmik bir yapıya da sahiptir. İkisi de anahtar dışı akorlar olmasına rağmen (örneğin öncül tonalitede do majör akora göre mi^b majör ve re^b majör akorlar ses değiştirgeçleri alır) farklı genlikte pozitif yanıtlar verir; armonik olarak uzak olan akorun genliği daha yüksektir. Anahtar dışı olan uzak akorlarda 300–400 ms civarındaki yanıt sağ hemisferde negatif yanıttır. Dilbilimsel çalışmalarda karşılaşılan sentaktik ve gramer uyumsuzluğuna karşı sol hemisferde Broca alanında çıkması beklenen daha geç ve daha uzun yanıt müzikte sağ hemisferde daha erken ortaya çıkar. Müzik-dil benzerliğinin sorgulandığı bu çalışmada, pozitif yanıtların da müzikte 300 ms daha erken ortaya çıktığı saptanır.

Koelsh, Schröger ve Tervaniemi (1999), kemancıların işitsel sistemlerinin küçük perde farklarına odaklanır. Müzisyenlerin otomatik olarak ve dikkat ederek gerçekleştirdikleri perde ayırt etmedeki üstünlükleri araştırılır. 10 profesyonel müzisyen ve 10 müzisyen olmayan katılımcıya süreleri 300 ms olan ve “*armonik açıdan zengin sesler*” dinletilir. Standart uyaran olarak tek sesler ve tam 5’li üç-partlı majör akorlar

kullanılır. Deviant uyaran olarak ise standart uyaranda kullanılan akorların ortasındaki perde düşük bir değerde (<%1) uyumsuzlaştırılır, bu da akoru daha minör bir akora doğru yönlendirir. Bu uyarılar katılımcılara kitap okurken dinletilir. Uzun süreli eğitimde müzisyenlerin yönlendirilmiş dikkat durumunda otomatik beyin yanıt süreçleri araştırılır. Kemancıların işitsel veride müzisyen olmayanların tespit edemediği küçük perde değişimlerini otomatik olarak tespit ettiklerini ve dikkatin manipüle edilse de bu otomatik işlevlerin değiştirilemeyeceği gösterilir. Bu üstün ayırt etme görevinin sadece bilişsel bir süreç olmadığı, aynı zamanda dikkat öncesi /dikkatten bağımsız (pre-attentive) hafıza temelli olduğu savunulur.

Koelsh, Gunter, Friederici ve Schröger (2000), rastgele değişen frekans seviyelerinde sürekli dinletilen beş akordan oluşan kadanslar kullanır, müzik eğitimi almayan katılımcıların müzikal dizilimleri tahmin etmek için aktive olan pek çok nöral mekanizmaya sahip olduğu ve bilinçli olarak dikkatlerini odaklamasalar da bunun gerçekleşebileceği sonucuna varılır.

Tervaniemi, “*sesin duyuşsal düzlemde doğru işlenmesi ile ilgili işitsel algı ve özellikle müzikal algı ve bilişsellik salt başarılı bir duyuşsal-düzye performansına indirgenemez*” derken müzikal uzmanlığın perde değişimlerine otomatik olarak ortaya çıkan tepkilerde yansıtıldığını, müzikal deneyimin küçük ses değişimlerinin duyuşsal düzeyde ayırt edilmesine indirgenemeyeceğini savunur. “*Örneğin bir müzikal parça içersindeki transpozisyonlar ve modülasyonlara rağmen melodinin ‘özü’ kolayca hatırlanıp tanınabilir; diğer bir deyişle, soyut ses özellikleri ve kurallar algılanmaktadır*” (2001: 265). Müzikal uzmanlığın -özellikle ses yapısı müzikle ilgili olduğunda ve uyaran farkının müzikle alakalı sayılabilecek büyüklükte olduğunda- dikkat öncesi kortikal işitsel işlemede yansıtıldığı dile getirilen çalışmaları değerlendirir. Kemancılardan farklı çalgı eğitimi alan müzisyenlerin (gitar, flüt, piyano) dikkat ederek dinlediklerinde perde ayırt etmede üstünlük gösterdikleri gözlenirse de dikkat öncesi nöral mekanizmaları müzisyen olmayanlarla kıyaslandığında daha gelişmiş olduğunu; fakat kemancılar için “*perde ayırt etmede otomatikleşmiş nöral*

işlevlerin bu yetiye en ihtiyaç duyan müzisyenlerde daha duyarlı olduğunu” öne sürer (2001: 269).

Bir başka çalışma da, piyano sonatlarının bitiş akorlarında *sürpriz final örneği* modellemesidir (Koelsch ve Mulder, 2002). Müziğin işlenmesini inceleyen akor serisi içersindeki uyumsuzluklara tepkisinin araştırıldığı EEG-OİP çalışmasında, piyasadaki CD’lerden seçtikleri klasik piyano sonatlarını iki farklı bitirişle dinletilir; tonik akorla bitiriş ve tonik akorun yarım ton üstündeki akorla bitiriş⁶. 9’u kadın 18 müzisyen olmayan katılımcıya EEG kaydından önce orijinal ve transpoze edilmiş akor bitirişleriyle eserler ikişer kez dinletilir, EEG kaydı sırasında da ellerindeki butonla “uyumlu son”ları belirlemeleri istenir. Katılımcılar sonları değiştirilmiş akorların ancak %39,6’ını tespit eder, yani değiştirilmiş akorlar “çok belirgin olmadığı için” fark edilemez. Beklenmedik akorlar 250 ms en yüksek değerine ulaşan ve her iki hemisfer üzerinde ve orta temporal hatta maksimum boyutta ve sağ temporal elektrotlarda daha baskın olarak gözlemlenen negativiteye yol açar. Negatif etkinin ardından frontal elektrotlarda 320 ms’de ve parietal elektrotlarda ise 370–400 ms’de pozitif potansiyeller anterior bölgede; 500 ms’den sonra ise posteriorda maksimuma ulaşmaktadır. Frontal ve anterior frontal elektrotlarda 800–1200 ms’de yeniden negatif etki görülür.

2000’li yıllarda akor dizilimlerinde tonalite ihlaline yönelik Napoliten akorları kullanmak oldukça popüler hale gelir. Koelsch, Schmidt ve Kansok’un çalışmasında, 5’li akor diziliminde Napoliten akorlarının sıra değişimindeki yanıt farkları araştırılır. Armonik uygunluk terimi akor fonksiyonlarının düzenini ve majör-minör tonal bağlamda armonik ilişkileri ifade etmesine rağmen çalışmada armonik dizilimdeki uyumsuzluk “*müziğin karmaşık düzenleri*” yine “*müzik-sentatik*” kavramı kullanılarak tanımlanır. “*Dinleyicilerin karmaşık müzikal düzenlere göre belirli müzikal olayları bekleme*” (örneğin akor diziliminin sonunda bir tonik akor bekleme) ve bir dizilimde armonik beklenti ihlallerini fark etme yetisi, “*müzik sentaktik*” işlemenin bir yansıması olarak kabul edilir. Fakat bu çalışmada farklı olarak terimin “*müzikal koşullar içersinde*

⁶ Örneğin, Haydn, Hoboken XVI:48’i orijinal sol majörden sol[#] majöre transpoze ederek bitirilmiştir.

dilbilimsel bir sözdizimi olduğu anlamına gelmediği, dilde olanı andıran bir özellikte yapılandırıldığını” ifade ettiği açıklanır. Napoliten akor⁷ kendi içinde uyumlu majör akor olmasına karşın çalışmalarda genellikle merkez tonaliteye uzaklığı açısından “uyumsuz” olarak adlandırılır. Mevcut çalışma, “*karmaşık müzikal bağlam*” içerisinde dinletilen akorların işlenmesinde uzun süreli deneyimin etkilerini araştırmayı amaçlar. Eğitim almış “*müzik ustaları*” ile “*acemiler*” arasında armonik açıdan uygun (ve olmayan) akorlara oluşan OİP’ler kıyaslanır. 9’u kadın 18’i müzisyen 36 katılımcıya anahtar-içi akorlar arasında, seyrek olarak üçüncü veya beşinci sıradaki akoru Napoliten olan beşli akor dizilimleri⁸ dinletilir. Piyanodan farklı hapsicord, çelesta ve marimba “deviant” tınıda verilen Napolitenlerde buton basmaları istenir. Katılımcıların ayırt etme görevine göre beşinci sıradaki Napolitenlere yanıt oranları (%80) üçüncü sıradaki yanıt oranlarından (%60) fazladır. Beşinci sıradaki Napolitenler daha büyük negatif yanıt oluşturmaktadır. Bu da “*müzisyenler armoni kuramı ile ilgili belirgin (örtülü olmayan) bilgileri var ve armonik ilişkilik konusunda daha spesifik temsillere sahip*” olmasıyla açıklanır (2002: 658).

Koelsch, Schroger ve Gunter ise Napoliten akorların, süre giden armoni içinde uyumsuzluk yarattığı sonucunu sunar. Bu sefer 9’u kadın 18 müzisyen olmayan katılımcıyla iki aşamalı bir araştırma yapılır. Yine Napoliten akorlar kullanılır, beşli akor dizilimi⁹ verilir fakat “deviant” tını kullanılmaz, sesler sadece piyano tınısında verilir. Tonik, medyant, subdominant, dominant 2. çevrim, dominant 7’li ve submedyant, akorlar içinde Napoliten akorun üçüncü sırada ve bitirişteki (beşinci sıradaki) etkisinin derecesi sorgulanır. İlk aşamada katılımcılara müziğe dikkat etmeden kendi yanlarında getirdikleri bir kitabı okumaları yönergesi verilir, dikkat yönlendirilmiştir. Dikkatin OİP’ler üzerindeki etkisini incelemek için ikinci bir aşama gerçekleştirilir; katılımcılara Napoliten akorlar ile ilgili bilgi verilir ve Napolitenleri ayırt etmeleri ve ellerindeki butona basarak bunu belirtmeleri istenir. Akor diziliminin

⁷ Do Majör tonalitede akorun 2. derecesinin yarım ton kalınlaştırılmasıyla oluşan re^b majör akor Napoliten akordur.

⁸ Beşli akor sırasında ilk dört akor 600 ms ve 5. akor 1200 ms’dir.

⁹ Bu çalışmada da ilk dört akor 600 ms ve 5. akor 1200 ms uzunluğundadır.

beşinci sırasında bulunan Napoliten akorlar belirgin bir yanıt farkı yaratır ve ikinci aşamada katılımcılar davranışsal veride, üçüncü sıraya (%74) kıyasla beşinci sırada (%97) daha fazla Napoliten ayırt eder. Napoliten akorlara verilen beyin yanıtı beşinci sıradayken belirgin olarak büyüktür ama dikkat yönlendirilse de yönlendirilmese de fark yoktur. Dikkat edilmesi gereken nokta; Napoliten akorun kendisi aslında tamamen sıradan bir majör üçlü, ancak kendisinden önce gelen armonik bağlam yüzünden (en azından majör–minör tonal sisteme aşına olan dinleyiciler için) sesinin kulağa “*tuhaf*” gelmesidir. Koelsch ve diğerleri bunu “*bir Napoliten’in uyumsuz olarak algılanabilmesi, majör–minör tonal sistemi oluşturan armonik mesafe ve ilişkisellik ilkeleri ile ilgili (örtük) bilginin kullanılması ile mümkündür*” olarak tanımlar (2002: 45).

Koelsch ve Frederici (2003), farklı deney desenleri ile seçici dikkatin biliş tepkisindeki rolüne değinir. Otantik ve “*müzik-sentaktik*” olarak “*uygunsuz*” bitişleri olan kadanslara oluşan beyin yanıtlarının verilerini derleyen araştırmacılar, armoni kurallarını “*bilme ve eğitilmiş olma süreciyle bağlantılı*” elektrofizyolojik yanıtlar olduğunu savunur. Majör-minör tonal müziğin düzenlerine aşına olan dinleyiciler için, düzenleri ihlal eden bir akorun beklenmedik olarak algılandığı, karşılaşılan yanıtın beklenti ihlalinin bir yansıması olduğu kabul edilir. Böyle bir beklenti, majör-minör tonal müziğin düzenlerine göre oluşturulmaktadır. Müzisyen olmayanların düzenlerle ilgili bu bilgileri günlük yaşamda majör-minör tonal müziğe maruz kalarak edindikleri düşünülür. Bu bağlamda, OİP etkileri, “*müzisyen olmayanların bile majör-minör tonal müziğin karmaşık düzenleri ile ilgili ‘sofistike’ bilgileri*” olduğu ve “*müziksel düzenlerin edinilmesi ile müziksel verinin bu düzenlere göre işlenmesinin insan beyninin genel bir yeteneği*” olduğu öne sürülür. Aynı zamanda bu durum müzisyenlerin müzik düzenleri ve armoni ilişkileri bilgilerinden ötürü yapı ihlallerine daha duyarlı olmalarıyla açıklanır. Küçük yaştaki çocuklarda böyle bir duyarlılığın olabilirliği ve müziksel işlemenin gelişimsel yönlerini araştırmak için, Napoliten ve anahtar içi akorlar kullanarak bir EEG çalışması yürütülür. Formal müzik eğitimi almamış 5 ve 9 yaşlarında iki grup çocuktan ölçüm alınır. Armoniler görevden bağımsızdır, çocuklardan standart piyano ile çalınanlardan farklı bir tını ile çalınan

seyrek akorlara yanıt vermeleri istenir. Yetişkinlerde olduğu gibi, beşinci sırada dinletilen Napoliten akorlar iki grupta da belirgin, erken ve geç OİP etkileri oluşturur. Üçüncü sırada dinletilen Napolitenler için büyük genlik düşüşü olur. OİP'lerin yapısal olarak uygun akorlarınkinden farklı olması daha 5 yaşındaki çocukların bile akorları armonik uygunluklarına göre işlediklerini; müzikal uyarıların armoni kuramınca tanımlanan klasik tonal müziğin majör-minör düzenlerine göre işlediklerini gösterir. Bulgular, *“müzik düzenleri ile ilgili bilginin edinilmesinin ve müziksel verinin bu bilgiye göre işlenmesinin insan beyninin genel bir yeteneği olduğu ve bunun (daha erken değilse) 5 yaşında bile geçerli olduğu”* yönündeki hipotezlerini destekler. Çalışmaya katılan *“çocuklar bu yaşta günlük yaşam içerisinde majör-minör tonal müziğe, yani kendi kültürlerinin müziğine temel oluşturan düzenlere maruz kalmışlardır”* olarak tanımlanır. Armonilere özellikle dikkat etmediğinde ve Napoliten akorlar görevden bağımsız olmalarına rağmen, çocukların müziksel yapıyı ve armonik ilişkileri oldukça otomatik olarak işledikleri görülür. Karmaşık düzene dayalı işitsel bilginin kavranması sırasındaki hızlı ve otomatik yapısal analiz süreçleri dilsel bilgiye kıyasla müziksel bilgi için daha erken işlemeye başladığının altı çizilir, *“çocukların müzikten önce dil öğrenmedikleri, dilden önce müzik öğrendikleri”* çıkarımında bulunulur. Müziksel yapıyı işleyen beyin mekanizmaları; otomatik çalışır, 180 ms civarı bir latansla işler ve frontal korteks kaynaklıdır, sonucu sunulur.

Brattico ve arkadaşları (2003), aynı kadansların estetik ve betimsel tarzda dinlenmelerinin nöral bağdaşlarını bulmayı ve kıyaslamayı amaçlar. Deneyin amacı, aynı müziğe ait betimsel ve değerlendirici yargılar sırasında oluşan elektriksel beyin aktivitesini karşılaştırmaktır. Beş akordan oluşan¹⁰ kadansları dinlerken 15 müzisyen olmayan bireyden EEG kaydı alınır. İstenilen değerlendirme çeşidi kendilerine görsel bir işaret ile belirtilir ve katılımcılar kadansları değerlendirir: “C” belirdiğinde katılımcılar kadansın doğru veya yanlış olması ile ilgili bir yargıya varırlar; “L” belirdiğinde ise kadansı beğenip beğenmediklerini belirten bir yargıda bulunurlar. Müziğin armoni kuralları içinde belirlenen akorlara yönelik nörofizyolojik

¹⁰ Çalışmada akorların süresi daha kısadır, ilk dördü 500 ms, sonuncusu ise 1000 ms uzunluğundadır.

araştırmalarında, beynin tanımlamada farklı, estetik yargısında farklı sonuç verdiği; sol hemisferin tanımlamada, sağ hemisferin ise beğenme durumunda daha çok aktive olduğu öne sürülür. Sonuçlar estetik tarzda dinlemenin betimsel dinlemeye kıyasla daha büyük sağ ön santral negativite oluşturduğunu gösterir; bu da müziğin estetik ile betimsel olarak işlenmesinde farklı kortikal mekanizmaların olduğuna işaret eder.

Aynı çalışma modellemesi, içinde Brattico'nun da bulunduğu farklı bir çalışma grubuyla tekrar ele alınır. Bu sefer “usta” olarak tanımlanan 16 müzikoloji öğrencisi ve 16 müzik eğitimi almamış öğrenci kontrol grubu, akor dizilimlerinin “*estetik*” değerini ve “*armonik doğruluğu*”nu değerlendirir. Müzik eğitiminin estetik yargı süreçlerinin nöral dinamikleri ve davranışsal göstergeleri açısından etkisi araştırmanın ana konusudur. Ekranda “*schön?*” görüldüğünde, katılımcıların bir sonraki akor dizilimini estetik açıdan; “*korrekt?*” görüldüğünde doğru mu yanlış mı olduğuna karar vermeleri gerekir. Beşli piyano akor dizilimlerinde son akor, “uyumlu”, “belirsiz” ve “uyumsuz” bitişlerle sonlandırılır (Müller vd., 2009). Ustalarda estetik posterior kayıt bölgelerinde daha büyük ve yavaş ilerleyen bir negatif potansiyel gözlenir. Müzisyen olmayanlarda aynı etki gözlenmez. Bu *rastlantısal negatif değişim (contingent negative variation)* (CNV, 400–800 ms zaman penceresinde) olarak adlandırılır. Müzisyen olmayan grupta, orta hat elektrotlarında, doğruluk yargı görevinde daha büyük yavaş ilerleyen negatif potansiyel gözlenir. Müzisyen olmayanlar güzellik yargı görevinde daha büyük geç ve geniş dağılımlı pozitivite (LPP, 600 ms–2000 ms zaman penceresinde) sergiler. Ustaların grubunda bu iki görev arasında LPP açısından bir fark gözlenmez.

Loui ve diğerleri (2005), I-I⁶-IV-V-I kadans dizilimine karşı I-I⁶-IV-V-N⁶ diziliminin¹¹ etkisini anlama amaçlı, 18 müzisyen olmayan katılımcıyla beynin dikkat bağımlı tepkisini araştırır. Katılımcılar bir pasaj okuyup, ilgili soruları yanıtlar. Okuduğunu anlama görevini yerine getirirken, ERAN'ın oluşmasının altında yatan mekanizmaların dikkatten etkilenebileceği gösterilir. Loui ve arkadaşları bu etkiyi ERAN yerine 150–300 ms arasında oluşan EAN olarak tanımlar. Bu, yanıtın

¹¹ Çalışmada ilk dört akor 600 ms ve son akor 1200 ms olarak verilir.

hemisferlerde çift taraflı olduğunu gösterir. Devamında armonik uyumsuzlukta 380–600 ms aralığında geç negativite yanıtı bulunur.

Müziğe ait kurallı dizilimleri belirten literatüre “*müzik-sentaktik*” olarak yerleşen kavramın, bilişsel mekanizmalardan mı yoksa akustik veriyi işleme ile alakalı duyusal mekanizmalardan mı kaynaklandığını ayırmayı amaçlamak müzik psikolojisi araştırmalarında bir gelenek haline gelir, tek fark Napoliten akorlarından farklı akor kurulumlarının da kullanıldığı örneklerdir. Akustik düzenlerin birbirine karışmasını önlemek için birçok deneysel paradigma önerilir. Bu örneklerden birinde amatör müzisyenlerin müzisyen olmayanlara göre uyumlu ve uyumsuz olarak belirlenen perde ve tını farklılıklarının daha büyük bir işitsel duyarlılığa neden olduğu ve daha yüksek negativite gözlendiği çalışmadır (Koelsch vd., 2007). Üç aşamalı deneyin birinci aşamasında 10’u kadın 20 müzisyen olmayan katılımcıya tonik, dominant-dominantı (DD) ve süper-tonik (ST) bitirili beşli akor dizilimi dinlettirilir. Tonik akorlarla bitirilişler, “*düzenli*” ve DD ve ST akorlarla bitirilişler ise “*düzensiz*” olarak tanımlanır. DD aynı zamanda merkezdeki tonik akorun tonalitesinden farklı bir değiştirgece¹² de sahiptir. Bu yeni perde ile akor diziliminin sonundaki DD etkisinin ne olduğu sorgulanır. Katılımcılar düzenli akor ve düzensiz akorlar için iki düğmeli butona basarlar. Deneyin ikinci aşamasında, katılımcılara dizilim sonları DD veya tonik akorlarla biten bir blok dinletilirken yönerge olarak katılımcılara akorların tınısına dikkat ederek dinlemeleri ve standart olan piyano tınısı yerine seyrek olarak marimba ve gitarla çalınan akorları ayırt etmeleri söylenir. Katılımcılar, standarttan sapan “*deviant*” çalgıların %96’sını ayırt eder, bu da katılımcıların müzikal uyarının tınısına dikkat ettiğini ve tını sapmalarını ayırt etmede zorlanmadıklarını gösterir. Deneyin üçüncü aşamasında ise diğer deneylere katılmamış, 6’sı amatör müzisyen diğerleri müzisyen olmayan 10’u kadın 22 katılımcı, dizilim sonlarındaki “*düzenli*” ve “*düzensiz*” akorlar için iki ayrı buton basar. Deney 2’de ST ve DD’lerde görülen ERAN genlikleri arasında fark olmadığı için bu iki akor tipi arasında davranışsal sonuçlar açısından bir fark olmayacağı düşünülür. Her iki blokta katılımcıların ortalama doğru yanıt oranı %81’dir.

¹² Do Majörde dominant dominantı, re-fa[#]-la akorunda olduğu gibi.

Buton basma oranlarında müzisyen olmayanlar %76 doğru yanıt vermeyi başarırken, amatör müzisyenler %92 doğru yanıt verir. Her iki grup da düzenli ve düzensiz dizilim sonlarını ayırt edebilir. Bu mevcut çalışmada üç akustik öge göz önüne alınarak “*müzik-sentaktik*” olarak düzenli ve düzensiz olan akorlar arasındaki akustik farkları en aza- üç akustik ögeye (perde tekrarı, perde frekansı ve gürlüğüne) indirgenir. Veriler, “*müzik-sentaktik*” olarak düzensiz akorların yine de aynı negativiteye yol açtığını göstermektedir ve bunun OİP bileşenin ortaya çıkmasında salt duyuşal işleme değil “*sentaktik*” işlemenin rol aldığı öne sürülür. “*Her dizilimdeki ilk akor, anahtar-içi tonalitelerin kurulumunu ve akor kurulumlarının “kararlılık hiyerarşisi” tonal şemasının temsili aktif edebilir*” çıkarımı yapılır. Bu tür temsillerin, işitsel duyuşal bellek seviyesinde perdelerin işlenmesi üzerinde “*top down etkisi*” (üst bilişsel işlevlerden alta doğru giden etki) olabileceği; ancak bu olasılığın henüz belirlenemediği dile getirilir (2007: 488). Enteresan olan bu etkiler müzisyen olmayan bireylerde belli belirsiz düzensizlikler karşısında görülür, bu da onların bile müzik düzenleri ile ilgili “*sofistike*” bir temsile sahip olduğunu ve müziğe ait veriyi bu temsillere göre hızlı ve otomatik bir şekilde işledikleri görüşünü destekler niteliktedir. Müzisyen olmayan bireylerin, düzenler ile ilgili bu “*örtülü bilgiyi*” günlük yaşamda müzik dinleyerek edindikleri düşünülür.

Leino ve diğerleri (2007), müzisyen olmayan katılımcılarla kadans çalışması gerçekleştirir. Bu çalışma, ERAN’ın tonal bağlam kurulumundan çok armoninin işlenmesini yansıtır yansıtmadığı ve armoniye temel oluşturan seslerin tonalite sırasına yönelik ihlaller oluşup oluşmadığını öğrenmek için gerçekleştirilir. Meyer’in (1956) “*Müzik dinlerken, bir akor dizilimi, kendisini izleyecek olan notalar ve akorlar hakkında beklentiler oluşturur. Bu tür beklenti müzik deneyimi için çok önemlidir*” görüşünden hareket edilir. 5’i kadın 10 müzisyen olmayan katılımcıyla yaptıkları çalışmada, süregelen üç paralı beş akor içeren dizilimi yerine altı paralı (do4-do5-mi-sol-do6-mi) yedi akor içeren dizilimi¹³ uygulanır. Akorlar –Napolitenler hariç– tonaliteyle uyumlu aynı anahtar içindedir. Kadans oluşumları yedi farklı şekilde yapılır. Tonik

¹³ Bu çalışmada ilk altı akor 600 ms son akor 1200 ms olarak verilir.

akorlar org, Napoliten ve diğer akorlar piyano tınısındadır. Katılımcılara org tınısını duyduklarında butona basmaları istenir. Görevin amacı katılımcılardan Napoliten ya da ton-dışı akorlara dikkat etmelerini istemeden onların uyaranlara dikkat etmelerini sağlamaktır. Her ne kadar tonalitede kadans sırasının önemi üzerinde araştırmalar yapıldığı ileri sürülse de org tınısındaki tonik akoru bulma ve butona basma görevinden ötürü, çalışmaların (öncekiler de dahil) ne derecede homojen bir ayırlama / sınıflama yapısına sahip olduğu düşündürücüdür. Aynı sorun akor kurulumlarında sadece dominantta yedililerinin kullanılması ve sadece tonik akorun 1.çevriminin yapılarak bas partisinde kadansın dördüncü sırasında duyurulmasında da görülür. Bunun dışındaki akorlarda yedililer kullanılmaz veya çevrimleri yapılmaz. Dominant yedililerin yarattığı gerginliğin tonik akora çözülme ihtiyacını arttıracığı yönünde düşünülmüş olabilir. Bu konuda bir açıklama verilmez, notasyonda armonik şifreler yazılırken de bu ayırım gözetilmemiştir. Çünkü akorlar T-D-T-T3 (tonik 1. çevrim demek istenmiş)- S-D-T sıralamasında şifrelenir. Standart akor diziliminin ihlali Napoliten akorların dizilimin 3.- 5.ve 7. sırasında yer almasıyla oluşturulur. Uyumlu-uyumsuz akorların yanı sıra ton-içi ve ton-dışı kabul edilen seslerden oluşan akorlara da yer verilir, böylelikle müziksel yapı içinde perde önemine değinilir ve tonalite düzeninde kadans dizilişlerinin değişimi ile bağlantılı beyin yanıtlarının sonuçları ortaya konulur. Armonik açıdan “*uygunsuz*” akorların¹⁴ armoni kurallarının ihlal derecesine bağlı olarak modüle olan bir beyin yanıtı oluşturduğu görülür. Yanıtların genlik değişiminin kadansların içerisindeki akorların armonik ilişkilerinden kaynaklandığı saptanır. Özellikle bir akor diziliminin armonik bağlamı, bağlam ile ilişkili akorların işlenme sürecine hazırlık (priming)¹⁵ yapar ve dinleyicinin zihnindeki mevcut tonal temsilleri aktive ederek beklentiler oluşturur savından hareketle “*armonik bağlam sayesinde oluşan beklentiler, tonalite*

¹⁴ Makalede “Napoliten subdominantlar” denilir aslında bunlar Napoliten akor kurulumudur. Akor kök halindedir. re bemol basta kullanıldığı, fa basta olmadığı için Napoliten altılı (N⁶) da değildir. Subdominant kavramı kullanımının sadece tonik akorun subdominantı fa ortak sesinden kaynaklandığını düşündürmektedir. Diğer türlü klasik armonide bas şifreleme açısından hatalıdır.

¹⁵ Priming etkisi: bir kavramın kendisiyle ilintili diğer kavramları çağrıştırması. Hazırlanma etkisi de denilmektedir, bilinçaltında gerçekleşen bir süreçtir. Örneğin kelime tamamlama görevinde birisine daha önce yemek kelimesi dendiye ÇOR kelimesini çorba diye tamamlamaya, giysi denildiyse çorap diye tamamlamaya meyilli olur gibi.

veya tonal ilişkilere ait doğuştan gelen veya öğrenilmiş zihinsel temsilleri yansıtmaktadır” görüşüne ulaşılır (2007: 169).

Passynkova ve arkadaşları akorları kullanarak alışılmışın dışında bir çalışma yaparlar. “*Müziğin belirli yapısal bileşenlerinin ayrımı sağ veya sol işitsel kortekste özel nöronal ağlar ve hemisferler arası belirli etkileşim düzenleri gerektirebilir*” düşüncesinden hareketle, uyumlu ve uyumsuz akorları dinlerken işitsel korteks fMRI aktivasyonunu ve de teta ve alfa ritimlerinin hemisferler arası bağlantısını incelemek amacıyla iki farklı yöntemin bulguları birleştirilir. fMRI ve EEG çalışmaları için aynı uyaran protokolü uygulanır; dört sesli uyumlu akor, bu akorların uyumsuz versiyonları ve akorları oluşturan tek tonlar. Her bir uyaran bloğunu dinledikten sonra katılımcılar bunları “*beğenilirlik*” açısından değerlendirir. fMRI için 14 ve EEG için 15 müzisyen olmayan katılımcıdan veri toplanır. Birlikte ele alındığında sonuçlar uyumluluk ve uyumsuzluk arasındaki ilk duysal ayrımın sol posterior işitsel kortekste meydana geldiğini gösterir. Uyumlu ve uyumsuz akorların işlenmesinin iki hemisfer arasında bilgi aktarımını gerektirdiği; bu sürecin uyumsuzluktan çok uyumluluğa duyarlı belirli hemisferler arası nöronal ağları ilgilendirdiği tespit edilir (2004).

Passynkova, farklı gruplarla yaptığı 2004 ve 2007’deki çalışmalarda beyin bölgeleri arasındaki bilgi alışverişi olarak ele alan “*fonksiyonel entegrasyon*” ilkesine odaklanır, EEG uyumluluk yöntemini kullanarak uyumlu ve uyumsuz akorların dinlenmesi ile ilişkili fonksiyonel bağlantılığı analiz eder. Hipotezleri dört beyin çeyreği¹⁶ arasında, armoni algısı ile ilişkili belirli fonksiyonel bağlantıların bulunabileceği yönündedir. Bu belirli fonksiyonel bağlantılar, bir uyarının armoni derecesine bağlı olarak farklı şekillerde kurulmuş olmalıdır ve bu tür bağlantıları yansıtan uyumlu dinamik değişimleri de “*armonik işlemenin bağlantısal bağdaşları*” (connectivity correlates of harmony processing- CCHP) olarak adlandırır. Çalışmada uyumlu ve uyumsuz akorları ve ayrıca tek notaları dinlerken teta, alfa, beta ve gama

¹⁶ Çalışmada beynin dört çeyreğinde (1) anterior ve posterior (ön ve arka) konumlardaki homotopik heterolateral çeyrek (LA–RA / LP–RP), (2) sol ve sağ hemisferlerdeki heterotopik homolateral çeyrek (LA–LP / RA–RP) ve (3) iki çaprazlama çizgi üzerindeki heterotopik heterolateral çeyrek (LA–RP / RA–LP) ilişkilerine bakılır.

bantlarındaki uyumluluk farkları ve EEG uyumluluğu ile katılımcıların duygusal yargı ve armoni yargıları arasında olası ilişkileri araştırılır. Uyumlu bloklarındaki akorlar dört sesli batı sanat müziği armoni kuralları temel alınarak ya majör ya da minördür. Uyumsuz (bloklarındaki) akorlar, uyumlu akorların bas sesi yarım ses yukarıya çekerek oluşturulur. Kontrol bloklarında ise uyaranlar akorları oluşturan tek notalardan ibarettir. EEG oturumları sırasında her uyaran bloğunun sonunda katılımcılardan genel olarak o blokta dinledikleri uyaranların kendilerine ne kadar “*beğenilir*” geldiğini bir düğmeye bir defadan altı defaya kadar basarak belirtmeleri istenir. Duyguların anlamsal alanı çok boyutlu bir yapıya sahip olduğundan ve çok sayıda birbirini tamamlayan kelime çiftlerinden oluştuğundan, EEG kaydından sonra katılımcılardan aynı uyaran bloklarını tekrar dinlemeleri istenir. Bu sefer her uyaran bloğunu aşırı uçları “*enteresan-sıkıcı*”, “*mutlu-mutsuz*”, “*yeni-bilindik*”, “*sakin-tedirgin*” olarak tanımlanan dört skala üzerinden ve “*beğenilirlik*” skalası üzerinden tekrar değerlendirmeleri gerekir. Armoni işlenmesinin “*daha duygusal*” yönüne ait bir değerlendirme elde etmek içinse, uyumlu ve uyumsuz blokları ayrıca, “*armonik / ve olmayan*” olarak tanımlanan “armoni derecesi” skalası üzerinden değerlendirilir. Uyumlular uyumsuzlardan daha beğenilirdir. Aynı zamanda uyumsuzlar uyumlulardan daha az bilindik diye de tanımlanır. “*Aşinalık*” ile “*beğeni*” değerlendirmeleri arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunur. Fakat “*beğeni*” ve “*armoni derecesi*” değerlendirmeleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmaz. Bu sonuç beklenmediktir. Soruşturulduğunda “*bazı katılımcılar uyumsuzluğun baskın olduğu modern müziğe yönelik bir tercihleri olduğunu*” belirtirler (Passynkova, Neubauer ve Scheicha, 2007: 8).

Düzensiz akor fonksiyonlarının müzikal beklenti ihlallerine bağlı olarak OİP bileşenleri ortaya çıkaracağı hipotezinden hareketle, müzisyen olmayan 15 üniversite öğrencisine yedi akordan oluşan akor dizilimi¹⁷ dinletilir. Düzenli akorlar do majör, re minor, fa majör, sol7 majör ve la minörden oluşurken; düzensiz akorlarda *bağlamsal beklenti* ihlalleri düzenli örneklerin bir akoru yanlış pozisyona, özellikle de sona yerleştirerek oluşturulur, böylelikle de düzenli akor dizileri tarafından oluşturulan

¹⁷ Akorların her biri bu çalışmada 600 ms’dir.

bağlamsal beklenti ihlal edilir. *Armonik ihlaller* son pozisyonda yer alan armonik açıdan uyumlu akorun yerine düzenli dizilimin bir parçası olmayan aykırı, uyumsuz bir akor yerleştirilerek oluşturulur. Son olarak *tnı ihlalleri* de son pozisyondaki uygun akorların uygunsuz bir çalgı (gitar) tarafından çalınması ile duyurulur (Carrion ve Bly, 2008). İkinci deney 14 müzisyen olmayan üniversite öğrencisiyle yapılır. Katılımcılara ayırt etme görevi verilir. Belli bir dizilimin daha önce dinledikleri dizilimler ile aynı kurallarla oluşturulduğunu düşünüyorlarsa “evet” tuşuna; farklı kurallarla oluşturulduğunu düşünüyorlarsa “hayır” tuşuna basmaları gerekir. Üç farklı türde beklenti ihlaline ilişkin OİP tepkileri bulunur: ses kalitesi, armonik bağlam ve bağlamsal doğruluk. Bu bulgular, beklentinin belirteci olan OİP’lerin örtülü öğrenme tarzı ile gerçekleşen müzik pratiğiyle edinilen ve özellikle tonal akor dizilerinin tipik olarak nasıl sonlanacağına ilişkin, bilginin de belirteci olabileceği yönündeki hipotez ile tutarlı bulunur. Batı tonal müziğin düzenlerine uygun dizilimsel uyarılara maruz kaldıklarında beklenti oluşturup oluşturmadığı sorusu sorulur. İkinci deneydeki *“bağlamsal ihlallere oluşan OİP yanıtlarının ortalama genlik açısından düzenli akor dizilimlerine göre anlamlı bir şekilde farklı olması, hem de armonik ihlallere verilen yanıtlara benzerlik göstermesi bakımından bu sorunun yanıtı ‘evet’ olmalıdır ”* şeklinde yanıtlanır (2008: 772).

Brattico ve arkadaşları (2010), iki yargı görevi sırasında seçilen duygusal veya bilişsel dinleme modunun, kendi başına yargı kararından önce, seslerin duyusal işlenmesini modüle edip edemeyeceğini; aynı müzikal malzeme ile ilişkili beğenme ile tonal doğruluğu değerlendirme ile ilişkili farklı alt-süreçlerin elektriksel beyin yanıtlarına yansıyor yansımayacağını; son olarak da müzik ile ilgili duygusal ve bilişsel yargıların ve temellerindeki nöral mekanizmalarının ne ölçüde değişkenlik gösterdiklerini ve subjektiflik taşıdıklarını araştırırlar. Katılımcıların tonal akor dizilimlerinin doğru olup olmadıklarına ve onları beğenip beğenmediklerine karar verdikleri süreçte EEG kayıtları alınır. Katılımcılar müzisyen olmayan 12 kişidir. Beş akordan oluşan kadanslar¹⁸ kullanılır, kadanslar *“uyumlu”*, *“belirsiz”* ve *“uyumsuz”* bitirişlerle sonlandırılır. Katılımcılar *“doğru / yanlış”* seçeneği için bir düğmeye,

¹⁸ Akorların ilk dördü 500 ms ve son akor 1000 ms uzunluğundadır.

“beğendim / beğenmedim” seçeneği için de başka bir düğmeye basarak yanıt verir. Bilgisayar ekranında özellikle beliren büyük bir “K” (Alm. Korrekt) işareti ile uyarıldıklarında katılımcılar parçanın doğruluğu veya yanlışlığını değerlendirirler; benzer şekilde “M” (Alm. Magst) işareti ile uyarıldıklarında parçayı beğenip beğenmedikleri yönünden yargırlar. Olumsuz yanıtlar (beğenmeme, yanlış) olumlulardan önce verilir. Davranışsal sonuçlar, aynı müziğin beğenilmesi ile ilgili yargıların, doğruluğu ile ilişkin yargılardan daha yavaş olduğunu gösterir. Çalışma sonunda uyumsuzluğa verilen beyin yanıtları “*uyumsuz akorların akustik özelliklerinin işlenmesinden kaynaklanmıyor. Gözlemlenen OİP farkları, yalnızca manipüle edilen akorların duysal işlemesine atfedilemez.*” olarak değerlendirilir (2010: 407). Genel olarak duygusal yanıt süreçleri için sağ hemisferin ve özellikle de frontal bölgenin daha fazla rol oynamasına karşılık bilişsel yargı süreçlerinde olumsuz sonuçla ilişkili güçlü bir sağ hemisfer lateralizasyonuna işaret eder. Çalışma, olumsuz yargılara erken negatif ve geç pozitif OİP yanıtları ortaya koyar. Müzik dinleme sırasında bilişsel ve duygusal mod ve yargıların temelinde farklı nöral yapıların varlığına işaret etmektedir.

2011 yılında Brattico’nun da içinde bulunduğu bir grup, müziğin “*kültürel bağımlı kurallar izlediğini, bu kuralların perdelerin dizilimsel özellikleri ile ilişkili merkez perdeye göre algılandığını*” savunur. İster caz ister pop müziği olsun armonik uygunluk üzerine yapılan çalışmaların “*batı tonal armoni ile ilgili önceden edinilmiş örtülü veya açık bilgiyle ilişkili*” olduğunun altını çizer (Villarreal vd., 2011: 105) . Katılımcılar müzisyen olmayan on dördü kadın 24 kişidir. Leino ve arkadaşlarının 2007’de yaptığı çalışmadan devşirdikleri, yine yedi akordan oluşan T-D-T-T3 (tonik 1. çevrim demek istenmiş)- S-D-T akor dizilimi¹⁹ kullanılır. Buradaki fark “*Napoliten Subdominant*” (S_n) diye isimlendirdikleri akor, aslında $\flat$ II⁶ veya N⁶ olarak şifrelenmesi gereken Napoliten altılı akordur (fa-la^b-re^b). Napoliten akorlar ve perde aralıkları bozulan detone akorlar yine 3.-5. ve 7. sırada kullanılır. Uyaranlar piyano ve org tınısındadır. EEG ölçümlerinden sonra, katılımcılara her bir 7 deneysel koşuldan randomize bir şekilde seçilmiş 28 kadans dört kez farklı anahtarlarda dinletilir.

¹⁹ Tüm akor süreleri 600 ms’dir.

Katılımcılar her kadansı, 5’li skala üzerinden (en düşük puan 1 en yükseği 5 olmak üzere) valans ve uyumluluğa göre derecelendirerek değerlendirir. Bu değerlendirme de *“bu melodiye ne kadar beğenilir?”* ve *“melodi akorlarının birbiriyle ne kadar uyumlu olduğunu düşünüyorsunuz?”* sorularıyla gerçekleştirilir. Dolayısıyla gerek armoniye ve şifrelemeye yönelik kavramların kullanımı, gerek müziğe ilişkin terminoloji (akor dizilimi-kadans yerine melodi denilmesi gibi) birbirine karışmaktadır. Aynı durum standart perdelerle oluşturulan akorlar arasında detone seslerle bozulmuş akorların kullanımında da vardır. Perde aralıkları, tını ve kadans dizilimi hepsi farklı farklı araştırma konusu olabilecekken tek deney içinde sorgulanır. Davranışsal veride katılımcılar her kadans için farklı değerlendirme yapar, beşinci sırada duyulan Napoliten akorlar 3 ve 7. Sıradakine göre *“daha uyumlu ve beğenilir”* bulunur, oysa detone akorlar için 3. sırada olmak *“en beğenilir”* fakat 7. sırada olmak ise *“en az beğenilir”* olarak tanımlanır. Sonuç olarak armoni kurallarını ihlal eden uyumsuz akorlar (Napolitenler) ile akor dizilimleri içerisindeki detone akorlar farklı beyin yanıtları da oluşturur. Uyumsuz akorlar Broca alanı ve onun sağ homologunda olduğu saptanır, detone akorlara yanıtlar ise primer işitsel korteksin çevresinde lokalize olur. Bu bulgular dizilimsel skala düzensizliklerin tespitinde işitsel kortekslerin baskın rol oynadığını, posterior prefrontal korteksin ise müzikteki hiyerarşik düzenleri ayrıştırmada rol oynadığını öne sürmektedir. Posterior prefrontal korteksin müzikteki hiyerarşik düzenleri ayrıştırmada rol oynadığını öne sürerek armonideki hataları belirleme yetisinin *“belli bir müzik kültüründeki kültürel yargıya göre gerçekleşen uzun-süreli bilgiye dayandığı”* görüşünü savunurlar.

Çoğunlukla görsel uyaranlarla yapılmış çalışmalara yönelik bulgulardaki gama salınımının müzikle ilişkili bir sonuç yaratıp yaratmayacağı sorusundan hareketle, uyumlu işitsel duyuları test etmek için akor algıları incelenir. Müzisyen olmayan 18 katılımcıdan, uyumlu akorlar, uyumsuz akorlar ve tek notalı sesler dinlerken ve kaç tane tek notalı ses duyduklarını saydıkları sırada EEG ölçümleri alınır. Uyumlu akorlar tam beşli aralığına sahip majör (do-mi-sol) ve minör akorlardan (do-mi^b-sol) oluşturulurken; uyumsuz akorlar majör akorun yarım ses arttırılmasıyla (do-mi-sol[#]) ya da minör akorun yarım ses eksilmesiyle (do-mi^b-sol^b) oluşturulur. Tek sesler ise la3-

sol4 arasında ve tüm işitsel uyaranlar piyano tınısında verilir (Park vd., 2011: 102). Burada ilginç olan eğer oktav dereceleri doğru yazıldıysa ve notasyon da uyaran olarak dinletilen seslerle tutarlıysa, akorlar la4-re[#]5 aralığındayken tek seslerin neden bir oktav bastan seçildiğidir. Çünkü frekans olarak farklı bir oktav doğal olarak farklı bir duyum ve farklı bir beyin yanıtı yaratabilir. Bu olasılık göz ardı edilir. Bununla birlikte bulgularda uyumlu akor dinlerken sağ hemisferde frontal lobda uyarılmış gama aktivitesinin daha belirgin olduğu görülür. Çalışmanın dikkat çekici yanıtların zamansal sürecine ilişkin yorumundadır. Artmış gama bant aktivitesinin tonal uyumluluğun algısına yol açabilecek nöral işlemenin orta ve ileri aşamalarında gerçekleşen algısal bağlantıyı işaret ettiği, akorların perde ilişkilerine ilişkin daha detaylı işlendiği ve işitsel Geştalt aşamalarından geçtiği ileri sürülür. *“Uyumsuzluk algısını açıklamada yetersiz”* gördükleri psikoakustik modellenmiş çalışmalara karşın müzik algısı *“işitsel Geştalt oluşum sürecine karşılık gelmektedir”* olarak açıklanır (2011: 104).

Benzer çalışma aynı yılda Varlamov, Maslennikova ve Strelets tarafından yapılır. Bu çalışma ise teta salınım farklarına dikkat çeker. 20 müzisyen olmayan katılımcının karışık sırada sunulan beş sesli uyumlu ve uyumsuz akor dinledikleri sırada (makalede ayrıntıları bulunmamaktadır) “beğeni” ve armoni açısından değerlendirirken EEG kaydı alınır. Delta, alt ve üst teta, alt ve üst alfa ve gama frekans bantlarında olay ilişkili değişimleri hesaplanır. Katılımcılar, uyumlu akorları, hem *“anlamlı”*, *“daha beğenilir”* hem de *“daha armonik”* olarak değerlendirir. Alt (4–6 Hz) ve üst (6–8 Hz) teta bantlarında mediofrontal kortikal bölgelerde, uyumluluklar 100–250 ms zaman penceresinde, çok daha fazla güç artışına neden olur. Frontal bölgelerde alt teta için hemisferik bir asimetri gözlenir ve sol frontal kortikal alanlarda uyumsuz akorlar için daha yüksek bir güç artışı ortaya çıkar. Sonuçlar, armoni algısının uyaran işlemenin nispeten erken evrelerinde meydana geldiğini doğrular. *“Veriler, daha önce içselleştirilmiş dikkat ve armoni ilişkili, pozitif duygularla bağlantılı frontal orta hat teta ritminin anlaşılmasına katkıda bulunacağı gibi, frontal alt teta asimetrisinin, erken duygusal tanıma sisteminin (emotion cognition system) bir parçası olarak önemli rol oynadıkları hipotezini de destekler niteliktedir”* şeklinde açıklanır (2011: 23).

Virtala ve arkadaşları, OİP'nin değişimle ilişkili uyumsuzluk negativite (MMN) bileşenini ortaya çıkma düzeyinde gerçekleşip gerçekleşmediğini tespit etmeyi amaçlar. 10'u kadın 16 müzisyen olmayan katılımcıyla majör-minör tonal kombinasyonlarla, kök majör akorlar bağlamında kök minör, uyumsuz ve çevrilmiş majör akorların yer aldığı seyrek uyaran paradigması gerçekleştirilir. Katılımcılara sessiz bir film izlerken (önemsememe koşulu) veya hedef sesleri ayırt etme görevi sırasında (ayırt etme /dikkat koşulu) dinletilir. Önemsememe koşulunda MMN çevrilmiş major akorlar hariç hepsinde belirgindir. Dikkat koşulunda ise MMN uyumsuz akorlar ve hedef akorlar için anlamlıdır. İşitsel uyarılarda yerleşmiş çeşitli kuralların ihlallerine tepki olarak ortaya çıktığı bilindiğinden MMN işitsel uyaranda farklılıkların dikkatten bağımsız olarak ayırt edilmesini incelemek için sıkça kullanılan bir OİP bileşenidir. *“Bir akorun aralık yapısını değiştirdiğimizde özünü değiştirmekteyiz, sesi dinleyiciye farklı gelmektedir”* (2011: 406) görüşünden hareketle yaptıkları araştırmalarında kök ve çevrilmiş majör akor arasında aralık yapısı açısından daha büyük fark olmasına rağmen; majör akorlara kıyasla minör akorlar çevrilmiş majör akorlardan daha büyük MMN oluşturur. MMN'de yansıtılan işitsel işlemenin erken dikkat öncesi evresinde dahi minör akor yapının majör akor yapısından farklı işlendiğini oysa çevrilmiş majör akorların işlenmesi ile kök majör akorların işlenmesi arasında bir fark bulunmadığını fark ederler. Bu bulguyu ise *“Hipotezimiz işitsel korteksin kültürel anlamda önemli müzikal kategorileri öğrenebildiğidir... Katılımcılarımız müzisyen olmadığından bu kültürel öğrenme (kültürleşme sürecinde) örtülü olarak gerçekleşmekte gibi... ”* (2011: 410) şeklinde yorumlamaları dikkat çekicidir. Çalışmalarında insan beyninde müziksel kategorizasyon içinde yer alan majör-minör tonal kombinasyonların işitsel kortekste kültürleşme ile gerçekleştiği savunulur.

Virtala ve diğerleri (2012), bu modellemeyi 13 yaşındaki Finli çocuklarda majör, çevrilmiş majör ve minör akorların karşılaştırılarak işlenmesini çalışır. Müziği aktif hobi olarak edinmiş ve edinmemiş çocuklar üzerindedir. MMN'nin niteliksel minör-majör ayrımı mı yoksa farklı aralık yapıları arasındaki basit akustik farklardan mı kaynaklandığını sorgular. 10'u müzik grubundan 24 çocuktan alınan sonuçta Standart akorlara (kök majör) oluşan N2-benzeri yanıt kontrol grubunda daha büyük bulunur.

Minör akorlara oluşan MMN müzikle uğraşan çocuklar arasında istatistiksel olarak anlamlıdır. Çevrilmiş major akorlara oluşan MMN, müzik grubunda da kontrol grubunda da anlamlı bulunmaz. Bulgular önceki çalışmasıyla uyumludur. Fark yetişkinlere nazaran müzik grubundaki çocuklarda MMN yanıtları, özellikle sağ hemisfer üzerinde daha büyüktür. Tonal merkez oluşmadan verdikleri uyarılarla ERAN olgusundakinin aksine tonal müzikal bağlam yüzünden oluşan beklentilerin etkisini elemine edildiği savunulur.

Sadece 3 akorlu kadans dizilimi uygulayan Carboncini ve diğerleri (2012), müzisyen olmayan 8 katılımcıya 500 uyarın kullanır. Subdominant ve arkasından gelen dominantı takiben üçüncüsü (rastgele olarak) 400 uyarında tonik, diğerlerinde ise uyumsuz bir akordur. Çıkan yanıtların farklı zaman pencerelerinde (150–250 ms, 300–400 ms, 450–550 ms ve 600–700 ms) incelenmesiyle farklı sonuçların (P3, N5 ve LPC) oluştuğunu gösterir; hem uyarın hem de OİP analizinde kolaylık sunacak bir deneysel protokol önerisi getirmek amaçlanmaktadır.

Özetle, literatürdeki EEG verileri karşılaştırıldığında ERAN, N2, P3, N5, EAN, MMN, LPC gibi farklı beyin yanıtıllığı bileşenleri karşımıza çıkmaktadır. Literatürde belirtilen uyarın protokolleri çok çeşitli olmasına rağmen bu yanıtlar dizilime karşı beyindeki elektriksel faaliyetlerin uyum-uyumsuzluk algısı durumlarında verdiği tepkiler olarak açıklanır. Müziğe ait örtülü bir bilgiden bahsedilir. Çoğunlukla bulgulardaki sağ hemisfer laterizasyonlu ERAN yanıtına karşın Passynkova yaptığı çalışmalarla duygusal algı ve duygu dışı tanımlamanın hemisferler arası ilişkisine dikkat çeker. Akorların duyumunun bilgisel transfere dayandığını, algı durumunda ise interhemisferik yanıtların farklı bir bulgu olarak karşımıza çıktığı öne sürer.

3. BÖLÜM

YÖNTEM-BULGULAR-TARTIŞMA

3.1. ELEKTROENSEFALOGRAFİ YÖNTEMİ

3.1.1. Genel Bilgiler

Elektroensefalografi (EEG), 1929 yılında Hans Berger'in insan beyni üzerinde gerçekleştirdiği araştırmalardan sonra bilim dünyası tarafından sıklıkla kullanılmış bir beyin görüntüleme tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk zamanlar EEG, beynin gürültüsü olarak düşünülürken daha sonra yapılan çalışmalarla zihinsel işlevlerle ilgili olduğu gösterilmiş ve klinikte yerini almıştır. EEG uyanıklık, uyku, koma gibi farklı bilinç durumlarında beynin işlevselliğini göstermede ve birçok patolojik durumun teşhisinde ve izlenmesinde kullanılmaktadır.

EEG sırasında uyaranlara karşı oluşan beyin yanıtıllığı incelenirken uyarılma potansiyelleri (EP), olay ilişkili potansiyeller (ERP) ve olay ilişkili salınımlar (ERO) gibi yaklaşımlar karşımıza çıkmaktadır. Uyarılma potansiyeli, beynin spontan (durağan) aktivitesi sırasında, dışarıdan verilen herhangi bir uyarana karşı oluşan yanıtlardır. Uyarın uygulandıktan sonra yaklaşık bir saniye içinde meydana gelen değişikliklerden bilişsel fonksiyonlar, karar verme, bellek ve algılama ile ilgili olanlarına ise olay ilişkili potansiyeller denir. Olay ilişkili potansiyel incelemelerinde en çok seyrek uyarın çalışma deseni (oddball paradigm) kullanılmaktadır. Söz konusu deney deseninde, hedef ve hedef olmayan olmak üzere iki uyarın bulunmaktadır. Katılımcılardan, dikkatlerini hedef uyarana yönlendirmeleri ve bu uyarını saymaları ya da bu uyarın geldiğinde tuşa basmaları istenir. Olay ilişkili potansiyel çalışmalarında kullanılan diğer deney desenlerine, atlanılan (Omitted Paradigm) uyarın çalışma deseni, uyumsuzluk negativitesi (MMN-Mismatch Negativity Paradigm) çalışma desenleri örnek olarak verilebilir.

Beyin salınımları ise salınımsal nöral topluluklar kuramı ile açıklanmaktadır (Başar ve Karakaş, 2000). Bu kuram, farklı frekans bantlarında beynin farklı salınımlar

gösterdiği ile ilgilidir. Delta (0,5–4 Hz), teta (4–8 Hz), alfa (8–13 Hz), beta (15–30 Hz) ve gama (28–70 Hz) sıklıkla çalışılan frekans bantlarıdır. Uyaran sonrasında oluşan yanıtlar frekans bantlarına göre değişim göstermektedir. Özellikle frekans bantlarının belirli bilişsel fonksiyonlar ile ilişkilendirildiği literatürde görülmektedir (Başar vd., 2007, Schack vd., 2005, Özgören vd., 2005). Salınımlar, herhangi bir uyaran uygulanmadan da, spontan EEG sırasında da gözlenebilmektedir. Beyinde görülen elektriksel aktiviteyi tanımlarken salınımların oluşma sıklığı, salınının uyaran uygulandıktan önce ya da sonra görülmesi, uyaran tipine göre beynin hangi alanından elde edildiği önemlidir. Girişimsel olmayan ve yüksek zamansal çözünürlüğe sahip olmasının yanı sıra, kayıt maliyetlerinin düşük olması ve birçok ortamda kullanılabilir olması da tercih nedenleri arasında yer almaktadır.

Saçlı deriye yerleştirilen bone veya elektrotlar yardımıyla beyindeki elektriksel aktivite grafiksel olarak aktarılır.



Fotoğraf 1. Kullanılan kep örnekleri.

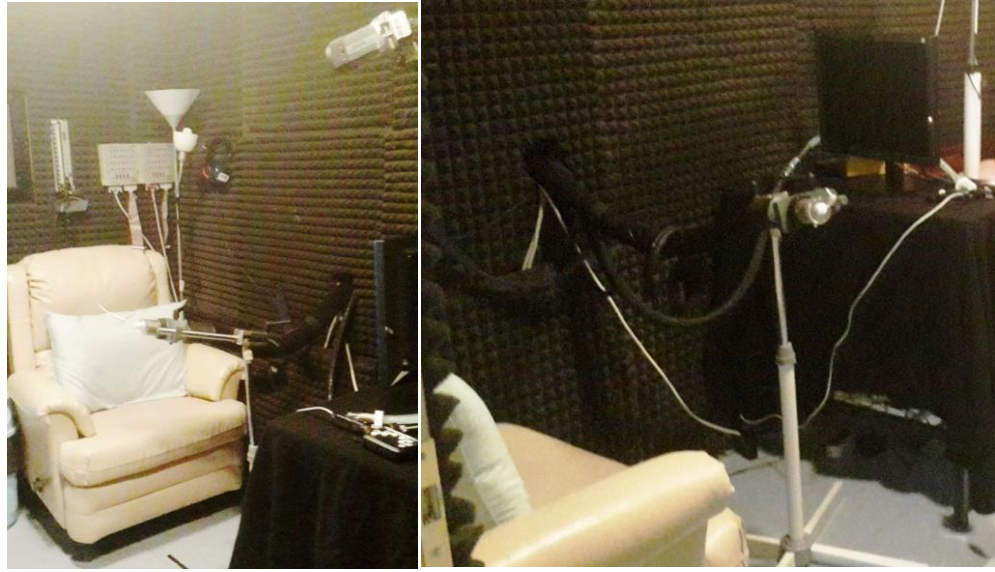
Beyinde oluşan elektriksel faaliyetlerinin görülebilmesi için başa takılan bonenin üzerindeki elektrotlara jel enjekte edilir.



Fotoğraf 2. Kepler için kullanılan malzemeler.

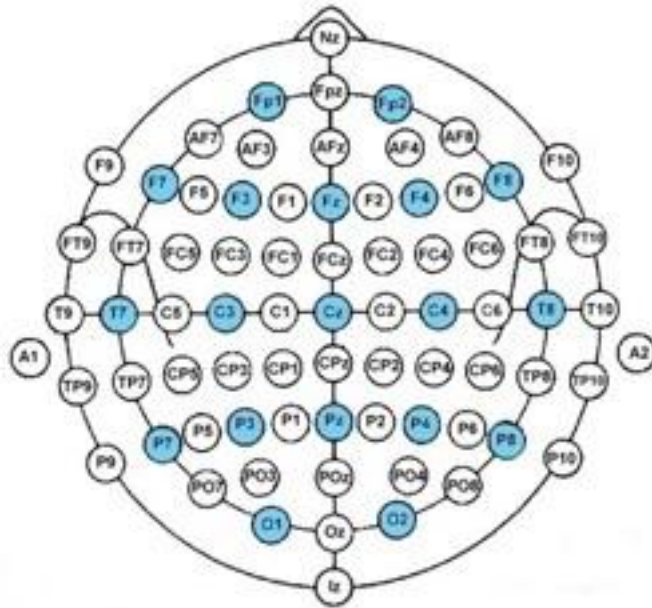


Fotoğraf 3. EEG kaydı hazırlık aşaması, elektrotların jellenmesi.



Fotoğraf 4. EEG kaydı alınan oda ve katılımcıların karşısındaki bilgisayar ekranı.

Elektrotlar, beynin temporal (T), pariyetal (P), frontal (F), santral (C) ve oksipital (O) loblarına ayrılma prensibiyle ve numaralandırma sistemiyle yerleştirilmektedir (Jasper kaynak + şekil 10-20 elektrot sistemi). Elektrotların numaralandırılmasında inion-nasion mesafesi orta hat olarak belirlenmekte ve tek sayılı elektrotlar orta hattın solunda, çift sayılı olanlar sağında bulunur.



Şekil 2. Elektrotların yerleşimi.

Mavi elektrotlar 10–20 sistemini, beyazlar ise 10–10 sistemini temsil etmektedir.

Bu araştırma kapsamında uygulanan deney deseninde oturumların son bölümlerinde kullanılan paradigma seyrek uyaran paradigmasıdır. Seyrek uyaran paradigmasında en az iki tip uyaran kullanılmaktadır. Araştırma kapsamında iki tip uyaran kullanılmış olup ayrıntılı bilgi deney deseni bölümünde anlatılmaktadır. Hedef olmayan (non-target) tonal akorlar ve hedef (target) atonal akorlar bilgisayar tarafından oluşturulan pseudorandom bir liste ile katılımcılara dinletilmiştir.

3.1.2. EEG ve Beyin Yanıtlılığı Bileşenleri

3.1.2.1. Uyarılma Potansiyeli Yanıt Bileşenleri

Beynin spontan aktivitesinde, verilen dış uyaranlara karşı ortaya çıkan yanıtlara uyarılma potansiyeli (evoked potential-EP) denir. Çalışmaların amacına göre; elektriksel, kimyasal, fizikokimyasal, işitsel ve görsel uyaranlar gibi çeşitli uyaran türleri kullanılmaktadır (Öniz, 2006: 16). Negatif (N) ve pozitif (P) yanıtlar mikrovolt (μV) değerindedir, bu harflerin yanına yazılan rakamlarla birlikte anılırlar ve milisaniye (ms) biriminde verilen latanslarıyla ifade edilirler. Örneğin N200 komponenti, EEG kaydında uyarandan yaklaşık 200 ms sonra oluşan negatif potansiyeldir. Ana potansiyellerin yanlarına konan küçük harfler ise - P3a veya N2b ve P3b gibi - potansiyellerin alt bileşenleridir (Tervaniemi, 2001). İşitsel uyarana karşı 1,2 ve 15 ms arası erken (ABR); 10 ve 60 ms arası orta latanslı (MPL) yanıtları oluşabilmektedir. Ayrıca geç latanslı sayılan N1 (N100), P2 (P160), N1P2 kompleksi, N2 (N200), P3 (P300) ve geç negatif yanıt LN (Late Negativity, N450) oluşmaktadır (Bayazıt, 2009: 32). Geç negatif yanıt bazı çalışmalarda N5 olarak da ifade edilmiştir (Koelsch, 2000; Koelsch, Schmit, Kansok, 2002; Koelsch vd., 2007).

3.1.2.2. Olay İlişkili Uyarılma Potansiyelleri Yanıt Bileşenleri

Bilişsel fonksiyonlar, karar verme, bellek, algılama, düşünme, planlama gibi olaylarla bağlantılı yanıtlara olay ilişkili potansiyeller denmektedir (Öniz, 2006: 16).

N100, uyarandan yaklaşık 100 ms sonra ortaya çıkan negatif yöndeki, fiziksel analizin yapıldığı dikkat öncesi otomatik bir tepkidir (Öniz, 2006: 17 ve Bayazıt, 2009: 35). Genellikle frontal ve motor alanda (Näätänen ve Picton, 1987: 375–425) görülmektedir. Kişinin kendi sesiyle veya işitmeyi kontrol altına almasıyla kaybolur (Schafer ve Marcus, 1973: 175–177, Curio vd., 2000: 183–191). MMN çalışmalarında daha farklı beyin bölgelerinde ve daha geç saptanmıştır (Alho, 1995, Näätänen ve Alho, 1995).

P200, uyarandan yaklaşık 200 ms sonra ortaya çıkan ve N100'ün ardından görülen ilk pozitif dalgadır. Uyarının tanımlanması, uyarı hakkında karar verilmesi ve farklı uyarıların karşılaştırılması durumlarında gözlenir (Öniz, 2006: 18). Bundan başka işitsel kortekste ki supratemporal düzlemde kaynaklandığı bulunmuştur (McPherson, 1996). Müzisyenlerde geniş dinleme deneyimlerinde (Shahin vd., 2003; Tremblay vd., 2009) öğretimli dinleyici deneylerinde de (Temblay vd., 2009) saptanmıştır.

N1P2 kompleksi, N1 ve P2 yanıtları yukarıda anlatılan bu iki yanıta ait özellikleri yansıtmaktadır (Barry vd., 2000; Carillo-de-la-Peña, 2001).

N200, ödev (görev) altında verilen uyarandan yaklaşık 200–250 ms gecikmeli olarak ortaya çıkan ikinci negatif dalgadır. Uyarana dikkat edilmesine, art arda gelen uyarılar arasındaki farka ve uyarının sıklığına duyarlılığın sonucu olarak gözlemlendiği düşünülmektedir. Uyarıların değişmesi ve uyarıların sınıflandırılması ile ilişkilendirilmiştir (Öniz, 2006: 18).

ERAN (early right anterior negativity), armonik uyumsuzluk ve müzikal beklentiye uymayan, beklentiyi bozan durumlarda saptanmış negatif bir yanıttır. Zamansal olarak latansı 150–200 (Koelsch, Schmit ve Kansok, 2002) ve 190–250 ms (Koelsch ve Friederici, 2003) gibi farklı çalışmalarda farklı bulgular yansıtır. Genellikle ERAN'ı N2b-P3 yanıtı izler (Koelsch ve Friederici, 2003; Koelsch vd., 2007; Koelsch, Schroger ve Gunter, 2002; Tervaniemi, 2001; Koelsch, Schmit ve Kansok, 2002).

Dilbilim ve fonetik çalışmalarında bulunan, gramatik olarak uyumsuz uyarana verilen ELAN (early left anterior negativity) yanıtının müzik çalışmalarındaki karşılığı olarak belirtilmiştir.

P300, Uyarandan sonraki 200–800 ms içinde ortaya çıkan ve bilişsel süreçlerle en çok ilişkilendirilen OİP bileşenidir. Genellikle dikkat tepkisine işaret eden, uyarın sınıflaması, beklenti ve gelen uyarının farkına varma durumunda ortaya çıkan bir bilişsel bileşen olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra hedef uyarılara karşı bir ayırt etme tepkisi olarak belirmektedir. P3a daha erken (250–300 ms) ortaya çıkar. Frontosentral ve pariyetal bölgelerden, farklı ve sürpriz değeri olan ancak bir tepkinin yapılmadığı uyarılara karşı elde edilir. P3b daha geç (300–800 ms) ortaya çıkar. Söz konusu uyarın ile ilgili bir görevin yerine getirildiği seyrek uyarın paradigmasında, santral ve pariyetal bölgelerden kaydedilir (Öniz, 2006: 19). Latans değerlerinin farklı tanımlamaları olduğu literatürde göze çarpmaktadır (250–500 ms Öniz, 2006: 18; 220–380 ms Polich, 2007; Bayazıt, 2009: 36). P300 latansı belleğin güncelleştirilmesi ve davranışa karar vermenin, genliği ise dikkatin ölçüsü kabul edilmektedir.

N450 (LN) ve P500, P300’ü takiben 400 ms civarında negatif yönlü potansiyel oluşur. Bu potansiyel yine ilk olarak semantik materyalin sunumu sırasında tanımlanmıştır, semantik uygunsuzluk büyük ise yanıt daha belirgindir (Bayazıt, 2009: 37). Müzik çalışmalarında ERAN takibi olarak N2b ve P3 komponentinin görülmekte ise de bu yanıtı takiben N5 ve LPC (Late pozitif component) diye isimlendirilen yanıtlar da yine uyumsuzluk belirten durumlarda bir yanıt bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.2. EKİPMAN ve VERİ TOPLAMA MATERYALLERİ

3.2.1. Ölçekler

—Edinburgh El Tercihi Anketi: Gönüllülerin el tercihlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

—Katılımcı Bilgi Formu: Gönüllülerin bazı kişisel bilgilerinin ve uygulanacak testlerde yerine getirilecek görevleri etkileyebilecek uykusuzluk durumu, ilaç ve madde kullanımını, kahve, alkol gibi alışkanlıklarının uygulama günü kullanımını sorgulayan bir bilgi formudur.

—Basit Odyometri Testi: Katılımcıların iki kulakları arasında işitme eşik farkı olup olmadığını ortaya koymak için gerçekleştirilmiştir.

—STAI-1 Testi: Durumluk kaygı ölçeğidir. Ölçek 20 sorudan oluşmaktadır. Gönüllünün bulunduğu durumda yaşadığı kaygıyı ölçmek amacıyla kullanılmıştır.

—SCL-90R Testi: Gönüllünün belirti düzeyini bulma, belirti düzeylerindeki değişimleri değerlendirme, klinik yorumlamaya yardımcı olma ve psikiyatrik rahatsızlığı bulunan kişileri psikopatolojik tanı gruplarına yerleştirmede kolaylık sağlamak amacıyla kullanılacak bir testtir.

—Gönüllü Onam Formu: Bu formda gönüllülere çalışma ve çalışmada uygulanacak yöntemler hakkında ayrıntılı bilgi verilmektedir. Gönüllüler, çalışma ile ilgili bu bilgileri öğrendikten sonra çalışmaya katılmayı kabul etmeleri durumunda doldurulan ve çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair imzalarının alındığı bölümlerden oluşmaktadır.

3.2.2. Aygıtlar

— Kawai ES4 piyano

— AllenveHeath, Zed 14, Birleşik Krallık ses sistemi

— Sennheiser HD 380 Pro, Germany kulaklık

— EMISU (Özgören, 2009) uyarın sistemi: MATLAB programı aracılığı ile ses uyarınlarının kişiye gönderilmesini ve EEG kaydı ile eş zamanlı olarak işaretleterek kaydedilmesini sağlayan elektronik bir devredir.

— Neuroscan, Synamps 64, ABD, 64 kanallı dijital sistem

— 10–20 elektrot yerleştirme sistemli 64 kanallı Quik cap, (Neuromedical Supplies, ABD)

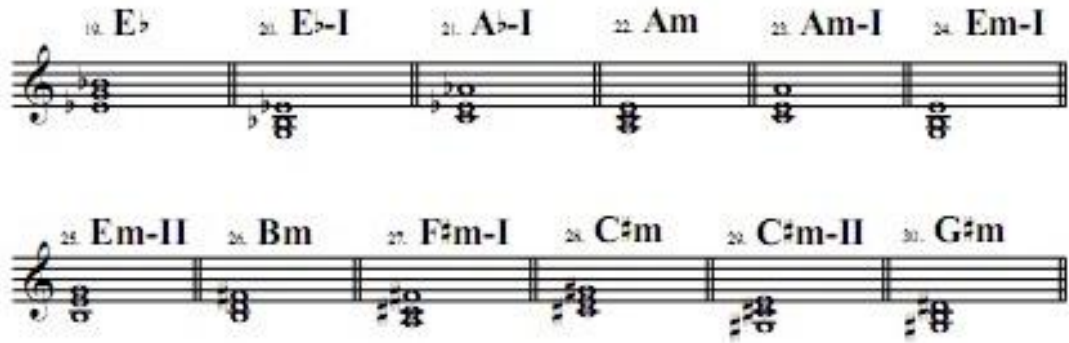
3.3. DENEY DESENİNİN OLUŞTURULMASI

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 12.09.2013 tarih ve 131-GOA protokol numaralı 2013/33–18 karar numarası ile görüşülen “Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması” konulu araştırmanın etik kurul izni alınmıştır.

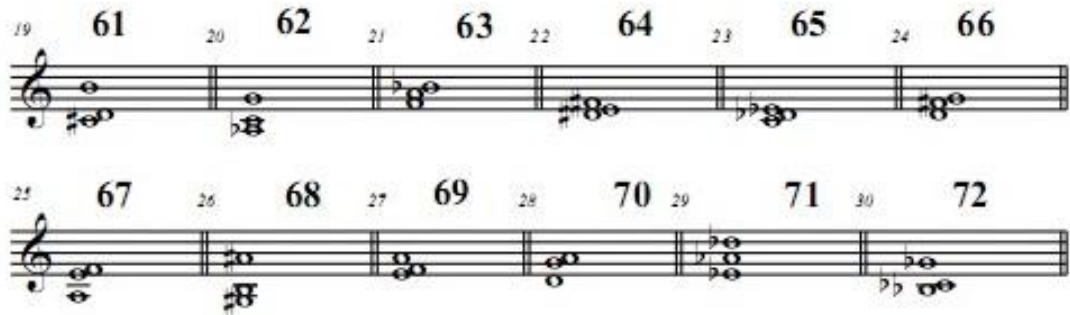
3.3.1. Pilot Çalışma

Tonal ve atonal akorlara beyin yanıtlılığını araştırırken yaptığımız EEG çekimleri ve çalışma deseninin oluşturulması için öncelikle deneme çekimleri gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma olarak adlandırdığımız bu süreç içinde çekimlerin nasıl yapılacağı, uyanların özellikleri, deney desenindeki oturum sayısı, bölümleri, katılımcılara yöneltilecek yarı kurgulu soruların belirlenmesi bir dizi hazırlık aşamasından geçmiştir. Pilot çalışmada uyanların seçiminde izlenen metot; tonal ve atonal akor kurulum sistematliğini yerleştirmek olmuştur. Batı sanat müziği armoni kurallarına dikkat ederek 12 ses üzerine triyad (B3-K3 aralıklar) kurulumu yapılmıştır. Kök–1.çevrim ve 2.çevrim pozisyonlarıyla ulaştığımız 36 majör– 36 minör toplamda 72 akor sayısını vermiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Teknolojisi Anabilim Dalı’ndaki uzmanlarla yapılan değerlendirme sonucu tonal akor sayısı 42’ye indirilmiştir. 42 tonal akor karşılığında aynı ses aralığında, küçük üçlü-

büyük üçlü kuralına uymayan, +4'lü , -5'li, K2'li, B2'li ve 7'li aralıklardan oluşan 42 atonal akor hazırlanmıştır. Toplamda 42+42 akor, EEG çekimlerini yaptığımız Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim dalı Laboratuvarlarında, 2 müzisyen ve 2 müzisyen olmayan üniversite araştırma görevlileri olan katılımcılara ses yalıtımlı odalarda oturur bir pozisyonda kulaklıktan dinletilmiştir. Her biri 3000 ms süreli akorlar tonal ve atonal ayrı bölümler halinde ikişer kez randomize olarak verilmiştir. Herhangi bir davranışsal veri kayıt edilmemiş, bölüm aralarında kişilerin duygu durumları görüşmelerle elde edilmiştir.



Şekil 3. Pilot çalışmada seçilen tonal akor örnekleri.



Şekil 4. Pilot çalışmada seçilen atonal akor örnekleri.

Analizi yapılan pilot çalışmaya yönelik elektrofizyolojik verilerde herhangi bir davranışsal görev uygulanmadığı için analizlerin spekülatif değerlendirilme ihtimaline karşı çalışma desenimizi değiştirmemiz gerektiğine, çünkü katılımcıların dikkat durumlarının verilerdeki payının önemli olduğuna, katılımcıların iki uyaran farkını ayırt edebiliyor olması gerektiğine ve olay ilişkili uyaran yanıtlarının analizinin de gerekliliğine karar verilmiştir. Böylelikle davranışsal ve elektrofizyolojik verilerin analizleriyle çalışma güvenilirliğinin netleştirilip sağlamlandırılabileceği düşünülmüştür. Bölümler arasının uzun ve takibi zorlaştırıyor olması nedeniyle bütünlüğü bozduğu fark edildiğinden, uyarıların (akor sürelerinin) 3000 ms'den 2000 ms'ye çekilmesine; tonal ve atonal akorların daha küçük gruplar (örn. 8 akor ve rest) halinde kurallı bir dizilimle verilmesine ve davranışsal veri kaydı için hedef uyaran seçimi yapılmasına karar verilmiştir. Böylelikle tonal akorlar, birbirlerine uyumlu yapı gösterir ve üzerine ezgi yazılacak şekilde tekrar seçilmiş, oktav farkı oluşturmaması gözetildiğinden atonal akorlar da aynı ses sınırı içinde oluşturulmuş, ezgisiz ve ezgili olmak kaydıyla ses stüdyosunda aynı özelliklerle tekrar kaydedilmiştir. İçlerinden hedef (atonal akor) ve hedef olmayan (tonal akor) uyarıların seçimi yapılmış, sayıları ve dizilim sırası belirlenmiştir.

Spontan EEG kaydının ardından kullanılan deney deseni aşağıda gösterilmektedir.

1.Oturumda:

1. 4,5 dakika dizilimi önceden belirlenen 120 tonal akorun dinletilmesi, görüşme ve duygu durum değerlendirmesi,
2. 4,5 dakika dizilimi önceden belirlenen 120 atonal akorun dinletilmesi, görüşme ve duygu durum değerlendirmesi,
3. OİP Eğitimi (sadece müzisyen olmayan katılımcılar için),
4. OİP oturumu-1, görüşme ve zorluk dereceleme puantaj uygulaması

—Dinlenme Molası

2.Oturumda:

5. 4,5 dakika dizilimi önceden belirlenen 120 tonal ezgili akorun dinletilmesi, görüşme ve duygu durum değerlendirmesi,
6. 4,5 dakika dizilimi önceden belirlenen 120 atonal ezgili akorun dinletilmesi, görüşme ve duygu durum değerlendirmesi,
7. OİP oturumu-2, görüşme ve zorluk dereceleme puantaj uygulaması.

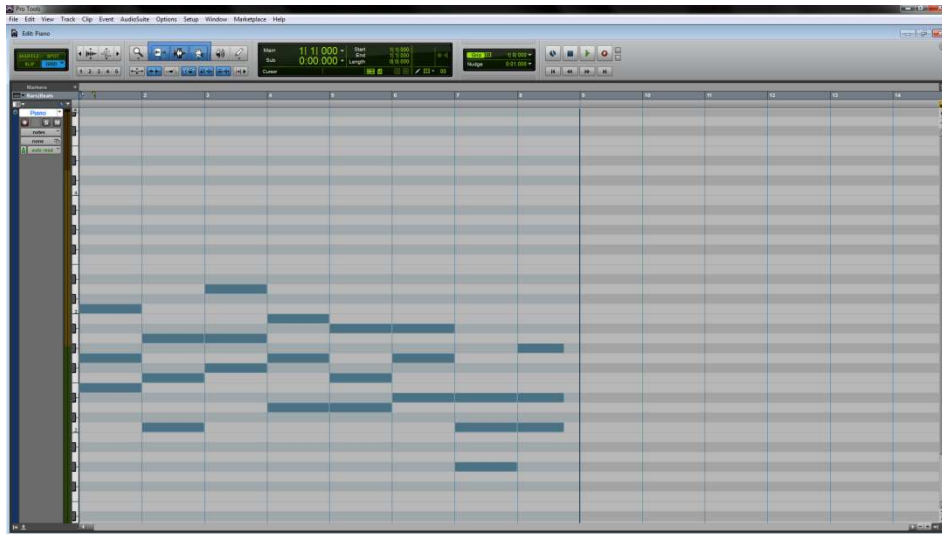
Bölümler (tonal / atonal / tonal ezgili / atonal ezgili) dinletildikten sonra katılımcıya yarı kurgulu görüşme soruları sorulmuştur. Bu sorular sesleri duyduğu süre boyunca, ne hissettiği, ne düşündüğü ve duygu durumu üzerine kurgulanmıştır. Kişinin müzik tercihi ve müzik beğenisi de etnografik sorularla pekiştirilmiştir. Akorları dinledikten sonra içinde bulunduğu duygu durumu için 0-sıfır en olumsuz-negatif, 5-nötr ve 10-en olumlu-pozitif skalasında puan vermesi istenmiştir.

Paradigma sırasında katılımcıdan 120 tonal (hedef olmayan) ve 30 atonal uyaran içinde hedef olan atonal uyaranları duyduğunda butona basması oturum öncesinde istenmiştir. OİP bölümleri sonunda katılımcıdan 0-en kolay, 5-nötr, 10-en zor olmak üzere bir puan seçmesi istenmiştir.

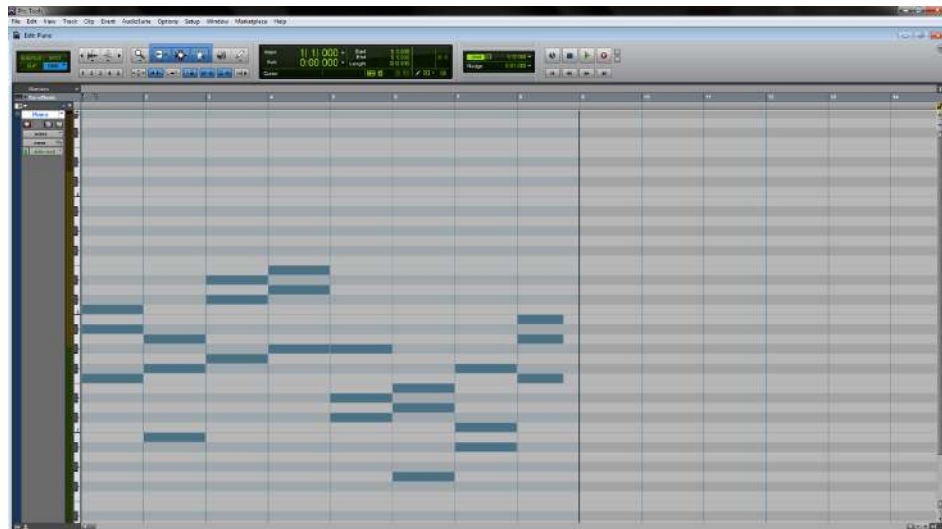
3.3.2. Stüdyo Kayıt İşlemi

Akorlar kayıt stüdyosunda dijital piyano ile canlı olarak çalınarak, müzikal performansı ve piyano tonunu istenilen şekilde manipüle edebilmek amacıyla (nota uzunlukları, tuşe, yanlış seslerin düzeltilmesi vb.) ilk önce MIDI verisi olarak kaydedilmiştir. Piyano olarak, kayıt programı olarak Pro Tools yazılımı kullanılmıştır. MIDI kayıtları bittikten sonra Pro Tools yazılımı ile tüm akorlar için notaların aynı anda başlayıp aynı anda bitmesi, vuruş güçlerinin sabitlenmesi, var ise yanlış seslerin düzeltilmesi işlemleri yapılmıştır (Akorun tınlatılması 1,5 saniye + sönümlenmesi 0,5 saniye, toplam 2 saniyedir). MIDI verilerini Audio verisine çevirebilmek amacıyla,

sanal çalgı olan Akoustik Piano adlı program ile piyano tonu Concert Grand Stagehand, lid kapalı, oda efekti aktif, stereo olarak seçilmiştir. MIDI verisi halindeki düzeltilen akorlar bu sanal çalgıya yönlendirilerek, sanal çalgının çıkışı audio kanala kaydedilmiştir. Kaydedilen tüm akorlar isimlendirilerek, programdan 44,1 kHz 16 Bit örnekleme oranı ile wave dosyası olarak çıktısı alınmıştır.



Şekil 5. Pro Tools programında T1 isimli akor dizilimi.



Şekil 6. Pro Tools programında A1 isimli akor dizilimi.

İşitsel ses uyarıları katılımcılara ses kalitesini bozmayan yüksek kaliteli ses sistemi (AllenveHeath, Zed 14, Birleşik Krallık) ve buna bağlı bir kulaklık (Sennheiser HD 380 Pro, Germany) aracılığıyla, 60dB ses şiddetinde verilmiştir. İşitsel ses uyarılarının uygulanması, uyarılar ile EEG sisteminin senkronizasyonu ve katılımcıların verdikleri yanıtlarının derlenmesi için EMISU uyarı sistemi kullanılmıştır (Ozgoren vd., 2009). Katılımcılar, duydukları sesler için yanıtlarını EMISU sistemine bağlı özel bir yanıt pedindeki düğmelere basarak iletmışlerdir. İşitsel uyarılar, katılımcılara uygulanırken elektroensefalografi (EEG) kaydı alınmıştır. EEG kayıtları 64 kanallı dijital sistem (Neuroscan, Synamps 64, ABD) ile kaydedilmiştir. Bu işlem için, uluslararası 10–20 elektrot yerleştirme sistemine göre (Jasper, 1958) EEG bonesi (Neuroscan, Quik cap, ABD) bireylerin kafasına yerleştirilmiştir. Referans noktası olarak kulak memesi alınmıştır. Katılımcılar uyarıları, elektromanyetik ve ses yalıtımına sahip izole bir odada rahat bir koltukta oturarak dinlemişlerdir.

3.3.3. Uyarılar

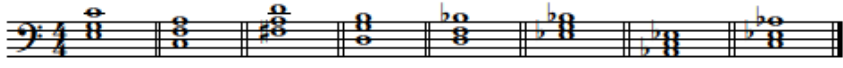
Tüm akor süreleri 2000 ms olarak verilmiştir. Tonal akorlar batı sanat müziği armoni kurallarına uygun triyad akorlardan hazırlanmıştır. Bu kurala uymayan akorlar atonal akor olarak kabul edilmiştir. Çalışmada 2. oturumda dinletilen ezgili tonal ve ezgili atonal bölümler aynı akorlar üzerine kurulu ezgilerdir fakat başka bir doktora tez konusu olduğundan bu teze alınmamıştır. Söz konusu tez, ezgileri odak noktası yaptığından ve araştırma devam ettiğinden akorların ezgili notasyonu bu tezde verilmemiştir.

Her Akor 2000ms.

TONAL AKORLAR

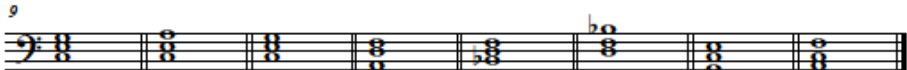
5 FARKLI AKOR DİZİLİMİ

Tonal 1 = T1



C-I F-II D-I G-II Bb-I Eb Ab Ab-I

Tonal 2=T2



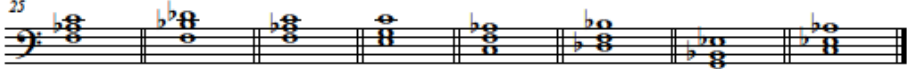
C Am-I C Dm-II Bb Bb-I C-II F-I

Tonal 3=T3



Am-I E-II Am Am-II E Em-II B Em-I

Tonal 4=T4



Fm Bbm-II Fm C-I Fm-II Bbm-I Eb-I Ab-I

Tonal 5=T5



Cm Cm-I Fm Fm-I Gm Gm-I Gm-II Cm-I

©

Şekil 7. Katılımcılara dinletilen tonal akorlar.
Akor dizilimlerinin dinletim sırası 1-4-2-5-3-2-1-5-3-4-5-2-3-4-1

Her Akor 2000ms.

ATONAL AKORLAR

5 FARKLI AKOR DİZİLİMİ

Atonal 1
A1



A1-01 A1-02 A1-03 A1-04 A1-05 A1-06 A1-07 A1-08
T4 & B2 T5 & K3 -5 & B2 +4 & B2 B2 & T4 T5 & B2 B2 & -5 B3 & B2
F#sus4 Bbsus2

Atonal 2
A2



A2-01 A2-02 A2-03 A2-04 A2-05 A2-06 A2-07 A2-08
K2 & B6 B3 & T5 B3 & K2 K2 & B2 K2 & B2 B3 & K2 T5 & K2 K3 & B7

Atonal 3
A3



A3-01 A3-02 A3-03 A3-04 A3-05 A3-06 A3-07 A3-08
K2 & T5 T4 & B2 T4 & T4 K2 & T5 T5 & K2 B2 & T4 T4 & B2 T5 & K2
D#sus4 Dbsus2 Dsus4

Atonal 4
A4



A4-01 A4-02 A4-03 A4-04 A4-05 A4-06 A4-07 A4-08
K2 & T5 K2 & K2 K2 & +6 B3 & B2 B3 & T5 K2 & +6 K2 & K2 T5 & K2

Atonal 5
A5



A5-01 A5-02 A5-03 A5-04 A5-05 A5-06 A5-07 A5-08
T5 & B2 -5 & B2 B2 & +4 K3 & B2 K2 & K2 +4 & K2 -5 & B7 K2 & -6

©

Şekil 8. Katılımcılara dinletilen atonal akorlar.

Akor dizilimlerinin dinletim sırası 1-4-2-5-3-2-1-5-3-4-5-2-3-4-1.

Tonal ve atonal akor dizilimlerinin dinletim sırası aynıdır.

Pilot çalışma süresince, yapılan uygulamalarda katılımcıların oturum sonlarında istenen hedef ve hedef olmayan uyarıları “birbirinden ayırt etme” davranışının önemli olduğu saptanmıştır. Ayırt edebilmenin en belirgin ve en rahat düzeyde olması gerektiği tanımlanmıştır. OİP’de hedef olmayan uyarılar için önceden dinletilen tonal akorlar içinden 5 minör ve 5 majörden oluşan 10 tonal akor belirlenmiştir. Tonal akorlar F-II, G-II, C, C-I, E-II, Am, Am-I, Em-II, Fm-II ve Cm’dir.

SEÇİLEN TONAL MAJÖR AKORLAR

Piyano

T1-02 **T1-04** **T2-01** **T3-02** **T4-04**
 F-II G-II C E-II C-I

SEÇİLEN TONAL MİNÖR AKORLAR

6

T2-02 **T3-03** **T3-06** **T4-05** **T5-01**
 Am-I Am Em-II Fm-II Cm

Şekil 9. OİP oturumları için seçilen tonal akorlar.

Hedef uyarı olarak 5 atonal akor seçilmiştir. K2-B2 ve K2-K2 aralık birleşimlerinden oluşan atonal akorlar belirlenmiştir. Frekans farkından ötürü ses farklılığı yaratmaması için tonal ve atonal akorların oktav farklılıklarının olmamasına dikkat edilmiştir.

SEÇİLEN ATONAL AKORLAR

Piyano

A2-04 **A2-05** **A4-02** **A4-07** **A5-05**
 K2 & B2 K2 & B2 K2 & K2 K2 & K2 K2 & K2

Şekil 10. OİP oturumları için seçilen atonal akorlar.

TONAL-ATONAL AKOR SIRASI

Piano

16

31

46

61

76

91

106

121

136

Şekil 11. OİP oturumlarındaki akor dizilim sırası.

Tonal ve atonal akorlar içinde katılımcının hedef uyarını (atonali) bulduğunda butona basma görevi verildiği uyarıların dizilim sırasıdır.

3.3.4. Katılımcılar

Katılımcılar uygulamanın yapıldığı zamana kadar herhangi bir nörolojik, psikiyatrik veya kronik tıbbi hastalık tanısı almamış, sağlıklı, 20 müzisyen (10 erkek; ortalama yaş: $29,1 \pm 8,4$ yıl) ve 18 müzisyen olmayan (8 erkek; ortalama yaş: $28,4 \pm 10,4$ yıl) gönüllüden oluşmaktadır. İki kadın müzisyen eğitimlerine devam etmekle beraber her iki katılımcı grubundaki kişiler çalışmanın homojenliğini bozmaması için üniversite mezunları arasından seçilmiştir. Kadın müzisyenler konservatuar mezunu piyanistlerdir. Erkek müzisyenler ise güzel sanatlar fakültesi ses teknolojileri mezunu tonmaisterlerdir. Müzisyen olmayan katılımcılar formal eğitimlerinin dışında herhangi bir akademik müzik eğitimi almamıştır. Bununla birlikte iki erkek müzisyen olmayan katılımcı kendi ilgi ve becerileri dâhilinde çalgı çalmakta ve müzikle amatör olarak ilgilenmektedir. Edinburg el tercihi testine göre müzisyen 20 kişide ortalama LQ 91 Sağ ve müzisyen olmayan 18 kişide ortalama LQ 91,7 Sağ olarak belirlenmiştir. STAI ve SCL-90R testleri uygulanmıştır. Araştırmada işitme fonksiyonu sağlıklı bireylerle çalışılması gerekliliğinden öncelikle, katılımcıların sağ ve sol kulak havayolu işitme eşikleri basit odyolojik değerlendirmeye belirlenmiştir. Odyometri testinde 125 Hz ve 8kHz arasında verilen seslerde iki kulak arasındaki 15 dB'lik duyum farkı dışlama kriteri olarak kabul edilmiştir. On kişi odyometri testini geçemediği için EEG kaydına alınmamıştır. OİP deki hedef uyaranlara karşı verilen yanıtlardaki hatanın, %10'luk hata payını aşması diğer bir dışlama kriteri olarak belirlendiği için dört müzisyen olmayan katılımcı yanlış yanıtlarından ötürü dışlanmıştır.

Tablo 2'de müzisyen katılımcıların EEG kaydının yapıldığı tarihte alınan formlara göre düzenlenen yaş, cinsiyet ve sağ el baskınlık oranları verilmiştir.

Tablo 2. Müzisyen katılımcıların EEG kaydının yapıldığı tarihli yaşı, cinsiyet ve sağ el baskınlık oranları.

Müzisyen Katılımcılar	EEG Kaydının Yapıldığı Tarih	Cinsiyet	Yaş	Sağ El Baskınlık Oranları % LQ
İSSİ	06.12.2013	E	44	% 90 sağ
ASAR	13.12.2013	K	23	% 100 sağ
EGEM	16.01.2014	K	20	% 70 sağ
EROZ	31.01.2014	E	28	% 70 sağ
GUKİ	03.02.2014	E	26	% 100 sağ
YİYE	05.02.2014	E	25	% 80 sağ
MUDO	06.02.2014	E	26	% 90 sağ
SESA	07.02.2014	E	27	% 100 sağ
SOAY	07.02.2014	E	26	% 100 sağ
DOYA	14.02.2014	E	22	% 100 sağ
AHME	18.02.2014	E	26	% 100 sağ
SEDU	26.03.2014	K	40	% 100 sağ
GİBA	01.04.2014	K	19	% 100 sağ
EZDE	04.04.2014	K	21	% 90 sağ
OZKU	06.05.2014	E	24	% 90 sağ
SEBA	26.06.2014	K	38	% 100 sağ
ELAL	01.07.2014	K	45	% 100 sağ
GOTA	04.07.2014	K	25	% 100 sağ
OZEB	04.08.2014	K	44	% 60 sağ
OZBA	26.09.2014	K	33	% 80 sağ

Tablo 3’te ise müzisyen olmayan katılımcıların EEG kaydının yapıldığı tarihte alınan formlara göre düzenlenen yaş, cinsiyet ve sağ el baskınlık oranları verilmiştir.

Tablo 3. Müzisyen olmayan katılımcıların EEG kaydının yapıldığı tarihli yaş, cinsiyet ve sağ el baskınlık oranları.

Müzisyen Olmayan Katılımcılar	EEG Kaydının Yapıldığı Tarih	Cinsiyet	Yaş	Sağ El Baskınlık Oranları % LQ
CABA	21.08.2013	E	21	% 90 sağ
İDBİ	22.08.2013	K	20	% 60 sağ
NECE	23.08.2013	K	28	% 80 sağ
CAAR	23.08.2013	K	22	% 80 sağ
KUDA	28.08.2013	K	21	% 100 sağ
TUDİ	20.11.2013	K	22	% 90 sağ
AHBİ	29.11.2013	E	25	% 90 sağ
AYAK	07.12.2013	K	28	% 100 sağ
NUKA	12.12.2013	E	40	% 100 sağ
SEKU	04.02.2014	K	19	% 90 sağ
DEKE	18.04.2014	K	40	% 100 sağ
MUAK	30.04.2014	E	32	% 100 sağ
EREG	30.05.2014	E	28	% 100 sağ
SEER	10.06.2014	E	26	% 100 sağ
ONDO	06.08.2014	E	24	% 100 sağ
ISOZ	12.08.2014	K	45	% 100 sağ
FASO	14.08.2014	E	30	% 80 sağ
MEAY	21.08.2014	E	40	% 90 sağ

3.4. KAYIT -ANALİZ BASAMAKLARI

3.4.2. Kayıt Basamakları

EEG kayıtları 2013–2015 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Her çekime bir katılımcı alınmıştır. Saçları temiz ve kuru gelen katılımcılar çekim öncesinde ilk yarım saat içinde ilgili formlar doldurtulup, odyometri testine alınmıştır. Odyometri testinden geçen katılımcılar EEG kayıtları için hazırlanmıştır. EEG kayıt hazırlık aşamasında;

1. EEG ölçümleri alınacak olan gönüllülere EEG kaydı ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Bu bilgilendirmede; keplerde yuvarlak disklerin olduğu, bunların kauçuk kaplı olduğu ve içerilerinde beyinde oluşan elektriksel potansiyelleri algılayan gümüş / gümüş klorür elektrotlar bulunduğu, kep aracılığı ile kişinin beyinde oluşan elektriksel aktivitenin kullanılan diğer sistemler ile kayıt bilgisayarına dalgalar halinde iletileceği söylenmiştir.
2. Gönüllünün kafa çevresi ölçülerek uygun büyüklükte EEG bonesi (Quick Cap, Neuromedical Supplies) seçilmiştir.
3. Bone üzerindeki gümüş / gümüş klorür (Ag / AgCl) elektrotlar ile saçlı deri arasındaki iletkenliği sağlamak amacıyla elektrojel (ECI Electro-Gel) kullanılmıştır.
4. Referans noktası kulak memeleri alınmıştır. Kulak memelerinin elektriksel potansiyeli “0” (sıfır) kabul edilerek diğer elektrotlardan alınan sinyaller buraya göre referanslanmıştır. Kulak memeleri abrazyo krem (NuPrep) ve alkolle iyice temizlendikten sonra referans elektrotları ile kulak memesine yapıştırılmıştır.
5. Göz kaslarında olan hareketler kayıt altına alınmış, Elektrookülografi (EOG) için gönüllünün sağ göz dış kuantusunun 1 cm altına ve sol göz dış kuantusunun 1 cm üstüne EEG pastası ile elektrotlar yapıştırılmıştır.

Çekimlere başlamadan önce katılımcılara EEG kaydının ne gibi durumlarda bozulabileceği sinyaller örnek gösterilerek bilgi verilmiş ve uyaranları dinleme periyotlarının hangi yöntemde yapılacağı anlatılmıştır.

Katılımcılardan deney deseni öncesinde beynin bazal aktivitesinin kaydının yapılması amacıyla 1,5 dakika gözler kapalı ve 1,5 dakika gözler açık spontan EEG kaydı alınmıştır.

Müziyen olmayan katılımcılara dinleyeceği bölümde ne olduğu hakkında bilgilendirilirken tonal ve atonal kavramları açıklanmamıştır. Tüm katılımcılardan kayıt süresince:

1. Vücutlarını ve başlarını oynatmamaları,
2. Gözlerini kapatmamaları,
3. Karşılarında bulunan monitördeki “+” işaretine odaklanmaları, “+” işaretinde odaklanma problemi yaşarlarsa gözün dikey ve yatay hareketlerini engelleme amaçlı gözlerini ekranın dışına çıkarmamaları,
4. Özellikle gözlerini kırpmamaları,
5. Dişlerini sıkmamaları gerektiği,
6. Öksürme ve sürekli yutkunmanın veri kaybettirdiği,
7. Mümkün olduğunca kıpırdamamaları,
8. Kayıt sırasında yalnızca dinledikleri uyaranlara odaklanmaları ancak bu sırada müziği hiçbir şekilde mırıldanmamaları,
9. Dokuzdan geriye sayan sarı ekrandan sonra ilk 5 sn içinde herhangi bir işitsel uyaran duymadıklarında haber vermeleri gerektiği,
10. Kendilerini rahatsız hissettikleri bir durumda seslenmeleri

gerektiği anlatılmıştır. Her bölüm başında yönergeler tekrar edilmiştir. Çekim süresince katılımcılar ile kontrol odasındaki mikrofon ile iletişimde bulunulmuştur. Bölüm aralarında kayıt sonrası yapılan görüşmelerde belirli soru kalıbı kullanılmayıp, katılımcılara dinledikleri uyaranları nasıl buldukları sorulmuş ve olabildiğince rahat ve

kendi terminolojileri ile tanımlama yapmaları sağlanmıştır. Katılımcıların yanıtları izinleri dâhilinde sonradan görüşme yazımları yapılmak üzere kaydedilmiştir. Yapılan tüm kayıtlarda bu kurallara uyulmuş ve kayıt sırasında parazitli elektrotlar kayıt defterine yazılmıştır.

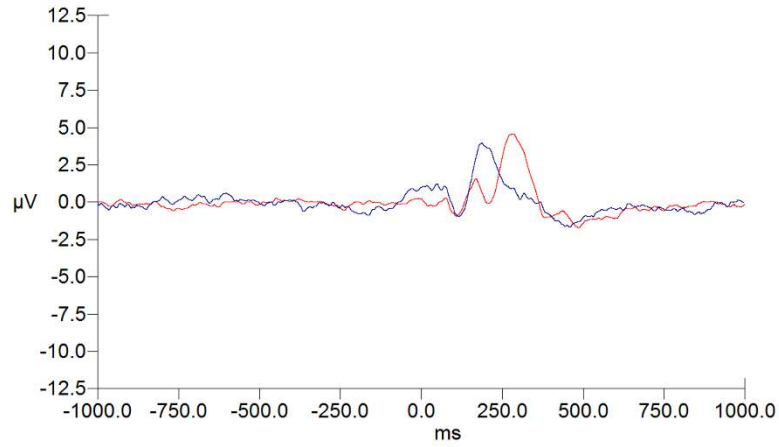
3.4.2. Analiz Basamakları

Dinletilen akorlar sırasında elde edilen EEG kaydının analizlerinde uyaran öncesinde 1000 ms, uyaran sonrasında 1000 ms'lik aralığı içine alacak şekilde değerlendirme yapılmıştır. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tamamı için EEG üzerindeki göz hareketlerinden, terlemeden vb. kaynaklanan bozulmalar çevrimdışı analiz sırasında ayıklanmıştır. Yatay eksene göre düzeltilen EEG sinyalleri öncelikle 0.5 – 48 Hz'lik frekans bandında filtrelenmiştir. Filtrelemenin ardından her bir kişi için ayrı ayrı averaj dosyası oluşturulmuştur. Her bir kişi için oluşturulan averaj dosyalarının ardından grup averaj dosyaları oluşturularak temsili grafik ve gösterimler için kullanılmıştır.

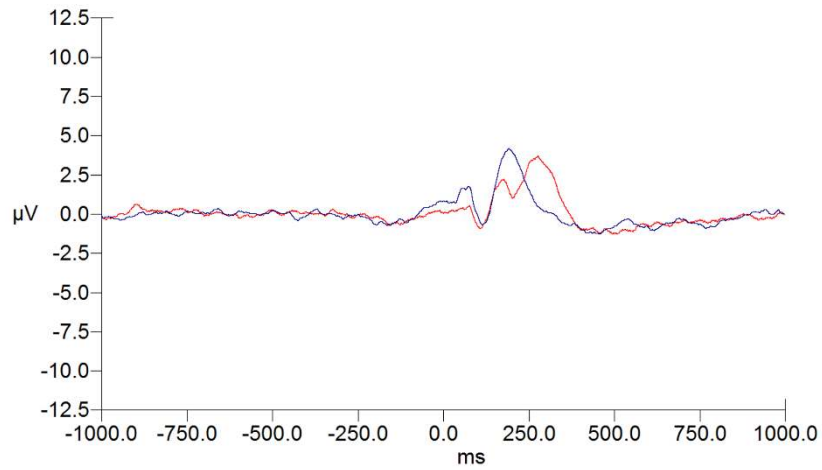
3.5. BULGULAR

3.5.1. Elektrofizyolojik Bulgular

Öncelikli olarak analiz edilen tonal ve atonal akorlara karşı beyin yanıtılığının yanı sıra her iki akorun bir arada yer aldığı OİP oturumundaki beyin yanıtılığının değerlendirilirken uyaranların oluşma zamanlarının gruplara göre değişim gösterip göstermediği incelenmiştir. Tonal ve atonal akorlara karşı beyin yanıtılığına ilişkin FZ elektrotundan elde edilen EEG sinyalleri Şekil 12 ve Şekil 13'te görülmektedir.



Şekil 12. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtılığı. Müzisyenler mavi ve müzisyen olmayanlar kırmızı ile gösterilmektedir.



Şekil 13. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtılığı. Müzisyenler mavi ve müzisyen olmayanlar kırmızı ile gösterilmektedir.

Seçilmiş EEG sinyali örneğinde de görüldüğü üzere müzisyen ve müzisyen olmayan grupların beyin yanıtları arasında özellikle zamansal olarak kayma mevcuttur. İstatistiksel olarak frontal bölge incelendiğinde öncelikli olarak FZ elektrotunda yapılan, uyaranlara karşı yanıtların ortaya çıkış zamanları ölçümünde; müzisyen ve müzisyen olmayan grup arasında anlamlı fark görülmektedir (Tablo 4). Müzisyen katılımcıların tonal ve atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtları bileşenleri, müzisyen olmayanlara göre anlamlı olarak daha erken oluşmuştur.

Tablo 4. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin ortaya çıkma süreleri açısından kıyaslanması.
(*: $p<0,05$; **: $p<0,01$; ***: $p<0,001$).

Elektrotlar	Tonal	Atonal
FZ	N1**, P2**, N2*, P3*	P1**, P2**
F3	P2*	P2***
F4	P1*, N1*, P2**, N2*, P3*, LN*	P2**
CZ	N1*, P2***, N2*	N1*, P2**
PZ	P1*, N1*	P1**, N1*, P2*, N2*
P3	P2*, N2*	P1**, N1**, P2*
P4	-	P1**, N1*

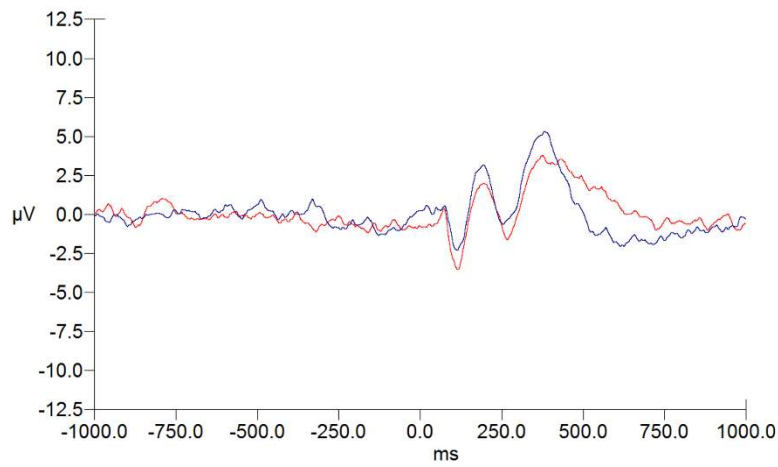
Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar arasındaki bu anlamlı zaman farkları tonal akorlarda ortalama 47 ms'lik bir farkı göstermektedir. Atonal akorlarda ise 48 ms'dir. Müzisyenler her iki oturumda da müzisyen olmayanlara göre Tablo 4'te görülen elektrotlardaki beyin yanıtı bileşenlerde ortalama 48 ms daha erken beyin yanıtı tepkisi vermiştir. Ayrıca atonal akorda müzisyenler tonallerdeki yanıtların zaman süreci ortalamasını yakalarken müzisyen olmayanların beyin yanıtları daha geç oluşmuştur.

Tablo 5. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin genlikleri açısından kıyaslanması.
(*: $p<0,05$; **: $p<0,01$; ***: $p<0,001$).

Elektrotlar	Tonal	Atonal
FZ	N1*	P2*
F3	-	-
F4	N1*	-
CZ	-	N1*, P2*
PZ	-	N1*
P3	-	-
P4	-	N1**, P2*

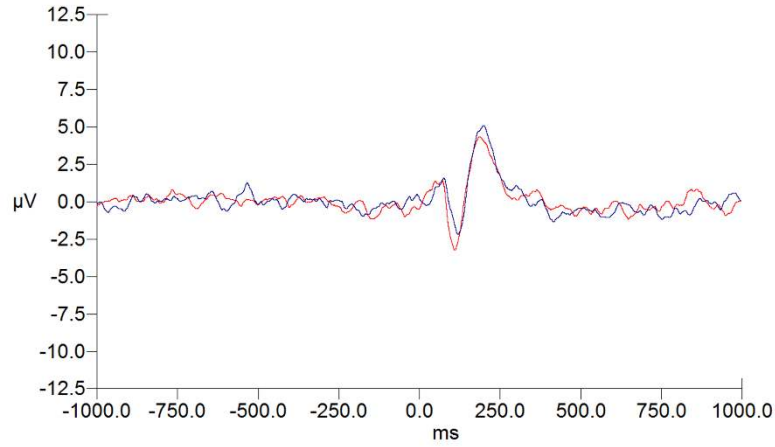
Tablo 5’te müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara karşı oluşan beyin yanıt bileşenleri karşılaştırıldığında genlikler açısından da anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Tonal akorlarda N1 beyin yanıt bileşeni ve atonal akorlarda N1 ve ayrıca P2 yanıt bileşeni anlamlı farklar oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında yapılan istatistikler, ölçülen genliklerin müzisyen ve müzisyen olmayan gruplarda karşılaştırması yapılarak alınmıştır. Müzisyen olmayanlar tonal akorlarda FZ ve F4 elektrotlarında N1 yanıt bileşenine ait genlik ölçümlerinde müzisyenlere göre daha büyük anlamlı bir fark göstermişlerdir.

Tonal ve atonal akorların birlikte verildiği OİP oturumunda, müzisyen ve müzisyen olmayan bireyler için FZ elektrotundan elde edilen EEG sinyalleri Şekil 14 ve Şekil 15’te gösterilmektedir.



Şekil 14. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların OİP oturumunda hedef uyarana karşı oluşan beyin yanıtı.

Müzisyenler mavi ve müzisyen olmayanlar kırmızı ile gösterilmektedir.



Şekil 15. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların OİP oturumunda hedef olmayan uyarana karşı oluşan beyin yanıtı. Müzisyenler mavi ve müzisyen olmayanlar kırmızı ile gösterilmektedir.

Hem hedef hem de hedef olmayan uyarana için beyin yanıtları incelendiğinde müzisyen grup ile müzisyen olmayan grup arasında yanıtların oluşma zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Yanıtların oluşma zamanlarının müzisyen grup lehine erken olması nedeni ile uyarıların ayırt edilmesinde müzisyenlerin daha hızlı yanıtlar verdiği gözlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların hedef ve hedef olmayan akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin ortaya çıkma süreleri açısından kıyaslanması. (*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$).

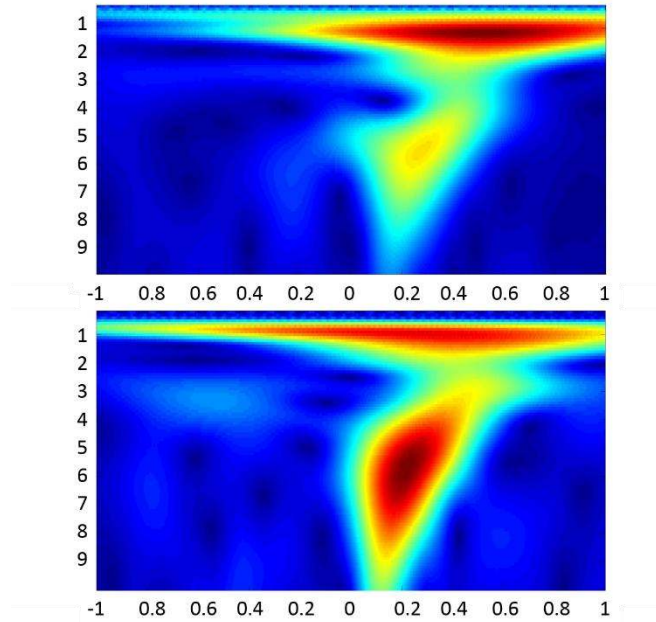
	Hedef Uyarı	Hedef Olmayan Uyarı
FZ	-	LN*
F3	-	P1*, N1*, LN*
F4	-	LN*
CZ	P3*	-
PZ	LN*	-
P3	LN*	-
P4	LN***	-

Tablo 7. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların hedef ve hedef olmayan akorlara karşı oluşan beyin yanıtlarındaki bileşenlerin genlikleri açısından kıyaslanması.
(*: $p<0,05$; **: $p<0,01$; ***: $p<0,001$).

	Hedef Uyarı	Hedef Olmayan Uyarı
FZ	N1*, N2*, LN*	-
F3	N2*	-
F4	-	-
CZ	LN*	-
PZ	-	-
P3	-	N2*
P4	-	-

Genlik kıyaslamaları Tablo 7’de verilmiştir. Genlikler ile ilintili yapılan karşılaştırmada belki de en ilginç bulgu FZ ve CZ elektrotlarında hedef uyarı için; LN beyin yanıtı bileşeninin müzisyen grupta, müzisyen olmayan katılımcılara kıyasla daha büyük genlikli olarak gözlenmesidir. FZ elektrotunda N1 ve P2 yanıt bileşenleri ve ayrıca F3 elektrotunda N2 yanıt bileşeninde müzisyen olmayanlar daha büyük genlik yanıtına sahipken; FZ ve CZ elektrotlarında müzisyenler daha büyük genlik göstermiştir.

Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların beyin yanıtları arasındaki farklılık frekans zaman uzayında gerçekleştirilen frekans analizi ile elde edilmiş ve Şekil 16’da gösterilmiştir.



Şekil 16. Müzisyen ve müzisyen olmayan grupların OİP oturumunda hedef uyarı sonrasında oluşan frekans-zaman gösterimi. Müzisyenler üstte ve müzisyen olmayanlar altta gösterilmektedir.

Şekil 16’da frekans dağılımlarının müzisyen grup için delta frekans bandında, müzisyen olmayan grup için ise teta frekans bandında yoğunlaştığı görülmektedir.

3.5.2. Davranışsal Bulgular

EEG kaydı alındıktan sonra davranışsal veri olarak kaydedilen OİP oturumlarında verilen cevaplar analiz edildiğinde; her iki grupta da hatalı cevaplar tespit edilmiştir. Fakat bu hatalı cevaplar birbirlerinden bağımsızdır ve anlamlı değildir. Aynı kişinin farklı iki oturumda yaptığı hatalar sürekli aynı değildir veya herkes aynı akorda aynı hatayı yapmamıştır. Dolayısıyla frekans olarak seslerin fiziksel bir hata belirteci olmadığına veya hataya sebep olacak bir farklılığı bulunmadığına karar verilmiştir.

Tablo 8’de müzisyen katılımcıların OİP oturumlarında verdiği yanlış yanıtlar, gösterilmektedir. Yanlış yanıtlar tüm deney içinde OİP–1 ve OİP–2 oturumlarına aittir. Tabloda dikkati çeken müzisyenlerin hata oranlarının hedef uyarın için daha düşük olmasıdır. Hedef olmayan uyarılara ise daha çok yanlış yanıt vermişlerdir. Bu durum her iki oturum için de geçerlidir. Müzisyenler ayıt etme görevinde atonal akorlarda daha başarılı olmuşlardır. Bu ise atonal akorları ayırt ederken daha dikkatli oldukları fakat hedef uyarılara durumun tam tersi olduğu anlamına da gelebilir. Nitekim katılımcılar oturum sonundaki görüşmelerde sürecin sıkıcı olduğunu ve kendileri için uzun sürdüğünü dile getirmişlerdir. En belirgin sonuç ise yanıtlara bakıldığında her müzisyende hata payının farklılığı ve hata oranlarının ikinci OİP oturumlarında belirgin bir şekilde düşüğüdür.

Tablo 8. Müzisyen katılımcıların OİP oturumlarında verdiği yanlış yanıtlar.

MÜZİSYEN KATILIMCILAR	OİP-1 HEDEF HATA (Atonaller)	OİP-1 HEDEF OLMAYAN HATA (Tonaller)	OİP-2 HEDEF HATA (Atonaller)	OİP-2 HEDEF OLMAYAN HATA (Tonaller)
İSSİ				
ASAR		46		
EGEM			47, 75, 88, 127	
EROZ	47, 75			
GUKİ				
YİYE				120
MUDO		23		
SESA				
SOAY				
DOYA				
AHME		9	127	
SEDU		121		
GİBA		9, 11, 22, 62		62
EZDE		45		
OZKU		32, 46, 97		
SEBA	108	9		
ELAL				
GOTA		9		
OZEB				
OZBA				

Tablo 9’da ise müzisyen olmayan katılımcıların OİP oturumlarında verdiği yanlış yanıtlar gösterilmektedir. Müzisyen olmayan katılımcılarda da müzisyenlerdeki gibi katılımcıların hata oranı farkında belirgindir. İçlerinde sadece DEKE hatasız olarak verdiği yanıtlarla oturumu tamamlamıştır.

Tablo 9. Müzisyen olmayan katılımcıların OİP oturumlarında verdiği yanlış yanıtlar.

MÜZİSYEN OLMAYAN KATILIMCILAR	OİP-1 HEDEF HATA (Atonaller)	OİP-1 HEDEF OLMAYAN HATA (Tonaller)	OİP-2 HEDEF HATA (Atonaller)	OİP-2 HEDEF OLMAYAN HATA (Tonaller)
CABA		7, 9, 43, 136		40
İDBİ		45, 137, 148	127	
NECE		49, 120		
CAAR				7
KUDA	127	128		
TUDİ	47, 75	9	75	
AHBİ	122, 127			
AYAK	88, 108	40	127	
NUKA				
SEKU		35	122	
DEKE				
MUAK	4			148
EREG		9, 17, 67, 74, 84, 102		62,148
SEER		67		
ONDO	4, 79, 127	7	75, 127	
ISOZ		12, 17, 22, 27, 62		62, 121
FASO		45		77, 103
MEAY	4, 52, 75, 79, 99			

Davranışsal veriler incelendiğinde dikkat çeken diğer bir nokta ise müzisyen olmayanların ikinci oturum sonunda verdikleri cevaplarda hata oranlarının düştüğüdür. Kayıt alınma sürecinin uzunluğu düşünüldüğünde bu durumun tam tersi olması beklenirken, müzisyen olmayan katılımcılar ilk OİP oturumundan önce verilen OİP eğitiminin ardından yapılan ayırt etme görevinde daha az başarıyla, ikinci OİP oturumunda daha yüksek performans sergilemiştir. Hata sayılarının azalması hedef

uyarını ayırt etmeyi öğrenmiş ve akor seslerine alışmış olmalarıyla açıklanabilir. Bu durum sadece müzisyen gruptan EGEM için geçerli değildir. Hedef uyarını ayırt etme görevinde ikinci OİP oturumunda hata sayıları artmıştır.

3.5.3. Görüşme Bulguları

Katılımcılarla oturum süresi boyunca dinletilen bölümle ilgili bölüm sonlarında görüşmeler yapılmıştır. Tonal ve atonal akorları dinledikten sonra yapılan görüşmelerde dinlediği bölümlerin kendisine hissettirdiği, varsa çağrıştırdığı, olumlu veya olumsuz hangi duygu durumu ortaya çıkardığı üzerine sorular yarı kurgulu görüşme tekniğiyle uygulanmıştır. Deneyin homojenliğini bozmaması açısından katılımcılara yöneltilen müzik beğenileri ve müzik dinleme, çalma-icra tercihlerine ilişkin sorular deney esnasında gerçekleşmiştir. Aynı zamanda tonalite ve atonalite kelimelerinin herhangi bir “*priming etki*”si oluşturmaması için katılımcılara yöneltilen soruların deney esnasında olması gerektiği ve bunun önemli olduğu kabul edilmiştir. Deney öncesinde görüşme yapılmamasının sebebi, katılımcının ezber cevaplarla gelmesinin önüne geçmek ve önceden hazırlanmış cevapları engellemek içindir. Deneyden uzaklaşıldığı görüşü ve deney süresince yarı kurgulu sorulara verilen yanıtların unutulacağı veya değiştirilebileceği olasılığı nedeniyle de deney sonrasında katılımcılarla görüşme yapılmamıştır.

Beğeniye ve tercihe yönelik soruların deney esnasında ve bölüm sonlarında sorulmasının ikinci nedeni ise duydukları seslere yönelik müzik dinleme pratiklerinin ilk çağrışımlarla ortaya çıkmasını sağlamaktır. Belirlediği duygu durumlarını olumlu-nötr-olumsuz puantaj içinde 0 (sıfır)-en olumsuz, 5-nötr ve 10-en olumlu skalasından biri seçmesi istenmiştir. Sorular sadece dinlediği bölümlerde duydukları akorlara odaklı değildir. Katılımcıların günlük yaşamda dinlemeyi tercih ettiği müzik türleri, beğenileri ve dinledikleri bölümlerin bir besteci, bir dönem, bir müzik, ya da bir müzik parçasını çağrıştırıp çağrıştırmadığına da yöneliktir. Randomize dinletilen tonal-atonal karışık akorlar içinde hedef olarak atonal akoru bulduğunda sağ eline verilen butona basması

beklenen katılımcılara bölüm sonlarında ise atonal akorları kolay ayırt edip edemediği, butona basmaya nasıl karar verdiği sorulmuş ve kolaylık-zorluk derecesini 0 (sıfır)-en kolay, 5-nötr, 10-en zor skalası içinde değerlendirmesi istenmiştir.

Tablo 10’da katılımcıların tüm oturumlarda dinledikleri bölümlere verdikleri beğeni puanları Tablo 11’de ise bu puanların aritmetik ortalamaları gösterilmektedir.

Tablo 10. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara verdiği beğeni puanı ile 1. ve 2. oturum sonlarında hedef uyaranları ayırt etme zorluk derecelendirmesi dökümü. Müzisyen olmayanlar (MO) solda ve müzisyenler(M) sağda gösterilmektedir.

MO	T	A	OİP-1	OİP-2	TE	AE	M	T	A	OİP-1	OİP-2	TE	AE
CABA	6	2	3	2	8	1	ISSI	4	2	0	0	7	2
İDBİ	8	4	3	1	7	5	ASAR	9	7	0	0	5	5
NECE	7	3	4	0	7	2	EGEM	7	6	2	3	6	4
CAAR	8	4	4	6	8	4	EROZ	7	5	3	2	4	1
KUDA	1	5	0	2	6	6	GUKİ	6	3	0	0	8	0
TUDİ	10	0	2	1	10	5	YİYE	7	3	0	0	9	7
AHBİ	7	0	4	2	8	0	MUDO	4	3	1	1	6	3
AYAK	3	4	0	1	7	5	SESA	9	2	1	0	10	4
NUKA	4	3	4	5	6	4	SOAY	10	3	0	0	8	0
SEKU	3	0	4	5	8	1	DOYA	8	2	0	0	9	0
DEKE	7	3	0	0	8	4	AHME	9	3	1	1	10	5
MUAK	8	4	2	2	10	8	SEDU	8	4	0	0	5	3
EREG	5	5	7	0	7	0	GİBA	7	4	1	1	9	3
SEER	4	7	0	0	8	8	EZDE	7	4	2	1	9	5
ONDO	8	3	2	3	10	2	OZKU	7	5	5	3	3	4
ISOZ	8	8	3	3	5	0	SEBA	8	6	0	0	7	5
FASO	5	3	4	4	5	3	ELAL	5	5	0	0	8	7
MEAY	9	3	5	3	10	3	GOTA	7	6	1	0	8	6
							OZEB	5	5	1	1	5	5
							OZBA	8	8	0	0	7	8

Tablo 11. Katılımcıların oturum sonlarında verdikleri puan ortalamaları.
Müzisyenler (M), müzisyen olmayanlar (MO), tonal oturum (T), atonal oturum (A), tonal eğili oturum (TE), atonal eğili oturum (AE) ve OİP oturumları olarak tüm oturumlar gösterilmektedir.

	T	A	OİP1	OİP2	TE	AE
MO	6,17	3,39	2,83	2,22	7,67	3,39
M	7,10	4,30	0,90	0,65	7,15	3,85

2 müzisyen ve 2 müzisyen olmayan katılımcı dışında diğer katılımcılar tonal akorları atonal akorlara kıyasla daha çok beğendiklerini dile getirmişlerdir. Belirtilen dört kişi de (EREG-ISOZ-ELAL-OZEB) tonal akorlara da atonal akorlara eşit puanlar vermişlerdir. Bunun dışında tüm katılımcılar atonal akorların duygu durumu açısından kendilerini daha olumsuz hissettiklerini dile getirip atonal akorlara daha düşük puan vermişlerdir.

Tonal akorlar beş müzisyen olmayan ve sadece bir müzisyen için 5 puanın altında olsa da her iki grup için puantaj skalasında ortalama olarak 5–10 arasında bir değerdedir. Hiçbir grupta 0 (sıfır)’a düşmez. Oysaki atonal akorlar iki müzisyen olmayan ve beş müzisyen haricinde 5 puanın üzerine çıkmaz ve ortalamada her iki grup için 5-nötrün altına iner. Tonal akorlar olumlu-pozitif iken atonal akorlar olumsuz ve negatiftir. Görüşme verilerinde müzisyen olmayan katılımcılar, sadece MUAK hariç, batı sanat müziği dinlemediklerini ama sadece aşına oldukları besteci isimleri olduğunu belirttiler. Batı sanat müziği türünde etkin ve aktif bir dinleyici olmamalarına rağmen tonallığı olumlu ve pozitif; atonallığı ise olumsuz ve negatif değerlendirmeleri, katılımcıların batı tonal müziğe pasif maruz kalmayla tonal kuralları içselleştirildikleri (Bigand, 1999: 185; Mcdermott 2004: 12; Peretz, 2001: 929) ya da batı tonal tarzına aşına olan dinleyicilerin, müzik eğitimi almamış olsalar bile, ses uyumsuzluğuna (Blood, 1999: 382; Çallı, 2011; Tezel, 2011), batı kurallarına aykırı olana ve bu üsluba uymayan müziğe (Kutluk, 2009: 322) tipik olarak hemen tepki verdikleri teorisini destekler.

Katılımcılar duydukları sesleri hissettiklerine bakarak puanlama eğilimindedir. Her bölüm sonunda görüşleri alınan katılımcılardan akorları dinledikten sonra hissettiklerini anlatırken gözlerinin önünde canlanan imgeleri de aktarmaları istenmiştir. Göz hareketlerinin sabitlenmesi için verilen yönergelerden biri karşılarında duran ekrandaki “+” işaretine odaklanmalarıdır. Belirtilen “+” işaretinin bir haç sembolüne benzetilmesi sık karşılaşılan imgeler arasındadır. Fakat odaklanılan aynı “+” işareti tonal akorlar dinlenirken kilise, çan, evlilik, Notre Dame’ın Kamburu, huzur, ev, mutluluk gibi imgelere dönüşürken; atonal akorlar dinlenirken, 2. Dünya Savaşına, ortaçağ askerlerinin giydiği üniformalardaki haç işaretine, onların savaşlarına, atari-uçak oyunlarındaki savaş-saldırı stratejileri imgelerine dönüşebilmektedir. Dinlenen sesler akor olarak değiştiğinde aynı “+” işaretine bakılsa dahi hayali olarak göz önünde yaratılan / oluşturulan, hatırlanan, çağrışan ya da hayal edilen imgeler ve görüntüler değişmekte farklı anlamlar ortaya çıkmaktadır.

Görüntüler tonallerde olumlu olmasına rağmen bir müzisyen ve bir müzisyen olmayan haricinde bireysel değerlendirmelerde tam 10 puanı almamıştır. Geri kalan tüm katılımcılara bunun nedeni sorulduğunda nedenlerden biri olarak “bir ezgi eksikliği”nden bahsedilmiştir. Beklenti, akorların üzerinde bir ezgidir. Tonallerde ezginin olmayışı hem müzisyen hem müzisyen olmayanlar için bir “eksiklik” yaratmıştır. “*Eğer müzik varsa melodi olmalıdır, müzik melodiyle güzel*” beklentisinin yanında akorların kendi başına “bir müzik olmadığı” fikrine de her iki grupta da rastlanmaktadır. Müzisyen gruptan tonmaister MUDO tonal ve atonal akorları dinledikten sonra “*bu deneyde bir akış bir hikâye yok gibi, bir akış ve bir hikâye olmadığı için bence bir müzik olayı yok. Bir ses ve durumu yani*” görüşü beklentilerin çerçevesini genişletir. Bireysel puanlamada tonal akorları ezgilerle dinledikten sonra bile 38 kişi içinde sadece 6 kişi tam puana (10 puan-en olumlu) ulaşmış olmasına rağmen her iki grup için ortak beklenti bir ezgidir. Ezginin olmayışı tamamlanmamışlık ve eksiklik hissi yaratmıştır. Müzisyen olmayanlar hem tonal hem atonal akorlara kıyasla tonal ezgili ve atonal ezgili akorlarda ortalamada verdikleri puanlarını yükseltmişleridir. Müzisyenlerde de akorları dinlerken “ezgi beklentisi” vardır, hatta dinlerken akorların üzerine kendilerince ezgi yazma edimine düşünsel olarak

girdiklerini dile getirirler, sebebi sorulduğunda ise “*ezgiyle daha dinlenilebilir*” yapmak cevabı alınmıştır. Ama yine de 2. oturumdan sonraki değerlendirmede sonuç tam ters çıkmıştır. Tonal ve atonal akorları ezgilerle dinledikten sonra müzisyenlerin çoğu “*ezgisizken daha güzeldi*” açıklaması yapmışlardır, akorları dinlerken kendi yazdıkları, yarattıkları, düşündükleri ezgiler “*daha güzel*”, “*daha serbest*”, “*daha yaratıcı*” ve “*daha komplike*” olabilmektedir. Dinledikleri ezgileri basit ve sıradan buldukları için akorlara verdikleri puanlar özellikle tonallerde ezgililer kadar yüksektir.

Müzisyen olmayanlar tonal akorlarda çoğunlukla ezgi beklentisi içindeyken müzisyenlerin ise bu beklentiyi genişlettikleri ve müzikal formlara uygun kurallarla dinleme edimi gerçekleştirdikleri saptanmıştır. Batı sanat müziğinde öğrenilmiş, kalıplar ve formlar içselleştirildiğinden bir sonra gelecek akoru bu kalıplara uydurma ihtiyacı içindedirler. Beklentiler armonilere ilişkin kural beklentileridir. Bir sonraki akorun tahmini, akor duyumunda istenen sıralamanın belli kurallara uygun olma zorunluluğunu içselleştirdiklerini gösterir. Alışılmış düzenlemenin dışına çıkıldığında ise puantajın olumsuz etkilendiğini dile getirmişlerdir. Örneğin akor bitişlerinde tam kadans, plagal kadans veya otantik kadans arama ihtiyacını dile getiren bazı müzisyenler, bunlar olmadığı için bitiş hissi yaşamadıklarını söylemişlerdir. Tonlar arasında bir bağlantı ve süreğenlik beklenmiştir. Piyanistlerden SEDU’nun “*bitmemiş hissi verdi, rahatsız etti o bitmemişlik. La bemol majöre eksik geçmiş gibi, Fa minörde olması gereken şeydi beklentim*” yorumu bu görüşü örnekler. Aynı şekilde GİBA’nın “*çözümleri düşündüm sürekli, içimden gitmesi gereken sesleri düşündüm, sürekli onlara gittim ve rahatladım*” yorumunda da örneklediği gibi duyuşsal beklentiler karşılanmadığında müzisyenler düşünsel olarak akorları kendilerince ya değiştirmiş ya da tamamlamışlardır.

Müzisyen katılımcılar için ne tonal akorlar ne de atonal akorlar asla 0 (sıfır) puan almamıştır. Bu durumun ilginç yanı “olasılık” nedenidir. “Müzik asla kötü olamaz yargısı” hâkimdir. Dinlemenin ve tercihin yaşanan “mod”a, yere, zamana ve yapılan eyleme göre değişebilirliğini ifade etmişlerdir. Dinleme pratiğinin değişimini, bir dahaki dinlemede farklılaşabilirliğinin farkındalığını söyleme dökerler. Bu farkındalık

müzik eğitimi almamış katılımcılarda yoktur. Müzisyenler kendilerine bu noktada pay verirler. Armoni kuralları beklentileri daha yüksek olsa da akorların ezgi, ritim, tartım ve çalgı tınlarıyla çeşitlendiğinde “güzelleşebileceği” ya da “zenginleşebileceği” konusunda ortak görüş birliği taşımaktadırlar. Dolayısıyla “olasılıklar” dinleme ediminde müzisyen olmayanlara göre daha esnektir. Müzisyenler, müzisyen olmayanlara oranla müzik dinleme alışkanlıklarını devreye sokarak değerlendirme yapmakta ve puanlamaları istenen bölümler için *“kendi dinlediğim müziklere göre mi değerlendirmeliyim”* sorusunu dile getirmişlerdir. Başka bir müzikle karşılaştırma ihtiyacının yanı sıra o an duydukları sesleri müzisyen olmayanlara oranla daha yüksek puanlarla değerlendirmişlerdir.

Batı sanat müziğinin armoni kurallarının duyumuna alışmak ve aşına olmak müzisyenlerde önemli bir derecelendirme baremidir. Hatta çalma, ders verme veya tonmaister olarak mikrofona gibi bir iş ortamında profesyonel anlamda müzikle uğraşmalarına karşın atonal müziği dinlemediklerini dile getirmişlerdir. Atonallığe yabancı değildirler ama iş gereği olduğunda müziği araştırabildiklerini, çalıştıklarını, çalabileceklerini ifade etmelerine karşın günlük yaşamlarında dinleme tercihi olarak tonal müzikler önceliklidir. Örneğin atonal akorları, Doom Metal dinlerken bu tınları duymaya alışık olduklarını, caz müziğe benzettiklerini, ya da çaldıkları çağdaş bestecileri andırdığını dile getirmiş olsalar da atonal müzik müzisyenlere göre “deneysel” olarak adlandırılabilmiştir. Piyanistler bunu eğitimlerinin bir sebebi olarak açıklamışlardır. Herhangi bir eser çalarsa sırf o eseri çaldığı için dinleme yaptığını ama eğitimleri boyunca daha yoğun olarak tonal eserler çaldırıldığı için tonal müzik dinleme tercihlerinin oluştuğunu söylemişlerdir. Piyanist OZBA *“eğitim dönemimizde çok fazla o bestecileri öğrenmeye zamanımız kalmadı. Öyle de bir gerçek var”* cümlesiyle bunu netleştirirken, piyanist OZEB ise konservatuardaki öğrencilerine tonal müziklerde *“nasıl düşünmeleri, nasıl hareket etmeleri, nasıl icra etmeleri gerektiğini”* öğrettiklerini dile getirmiş ve *“bilmediğiniz bir şeyi öğretemezsiniz, bildiğiniz bir şeyi öğretebilirsiniz ancak”* ifadesini kullanmıştır. Atonal müzik dinleme tercihi kültürleşme-kültürlenme sürecinde öğretici-öğrenen bilgi aktarımıyla oluşması bu noktada önem taşır. Piyanistler *“çalmak için dinlemem lazım ya da dinlemem için çalmam gerek”* söylemini hikâyelerle

pekiştirdiklerini dile getirmişlerdir. Batı sanat müziği içindeki eserlerin hikâyelerini bilmek önemlidir. EGEM “*aslında bana eser neyi ifade ediyorsa ya da araştırıyorum besteci yazarken ne üzerine yazmış, ben de daha çok onların çevresinde düşünmeye çalışıyorum*” demiştir. Tonal veya atonal bir müziğin hikâyesini bilmeden anlamlandıramayıp, hikâyesini öğrendikten sonra dinlemeye başlamak ve buna göre performans gerçekleştirmek süreç boyunca oluşan öğrenme-tanım-taklit davranışını pekiştirmektedir. Hikâyeler besteci ya da eserle ilgili olabilir. Eğitim süresince hikâyeler duyma, dinleme, araştırma, CD’den izleme, internet veya canlı performans takibi ve eserin yorumlarını karşılaştırma duygusal ve bilgisel uyumu beraberinde getirir. Edinilmiş ön koşullu bu bilgi, dinleme tercihlerini değiştirip önceden dinlenilmeyen kişiyi seçmesine, ilgisini çekmesine veya eserini beğenmesine sebep olabilir. Nitekim EGEM bunu görüşmede şu sözleriyle kanıtlar:

“Muhittin Dürrüoğlu bir eser yazmış mesela, hani dinledim ama nötre yakındım, daha sonradan eseri anlattı, neresinde ne anlatmak istediğini, eser o kadar güzel geldi ki ne kadar güzel yansıttığını düşündüm. Daha sonra da çokça kez dinledim eseri. Bir anlam olduğu zaman ben daha olumlu oluyorum. Dinlerken bu var bende, çalarken de var.”

Yine AHME 20 yüzyıl müzisyenlerinden Cage’i beğendiğini dile getirir ama eserlerinin hepsini bilmekten öte duruşu ve derste öğrendiği 4’33” eserindeki reformist tavrı için önemseydiğini dile getirmiştir. Bir besteci ya da sanatçı hakkında duyulan bilgi veya hikâye dinleyici tercihlerini değiştirmektedir. Dinleme alışkanlığı aktarılan bilgi ile doğru orantılıdır.

Müzisyenler eğitimlerini aldıkları “modern” müziğe olumsuz bakmaz hatta “tu-kaka” olarak adlandıranlara kızmakla birlikte “dinlenilmesi gerektiğini” söylemeler de kendi yaşam pratikleri içinde tercih etmediklerini, iş ve meslek icabı “kendilerini geliştirmek için” dinleyebileceklerini söylemişlerdir. Batı sanat müziği içinde sevdiği besteciler sorulduğunda tüm dönemlerden örnekler verip çağdaş bestecilerden örnek

vermediği hatırlatıldığında OZBA “bugün oturup da Alban Berg CD’si koyup dinleyeyim gibi bir duygum yok. Tamamen meraktan ve öğrenmek istediğim için dinliyorum. Biraz hazmedilmesi lazım... Koyup dinlemiyorum ama merak ediyorum çünkü benim işim bu” meslek icabı dinleme zorunluluğunun bulunduğunu ama tercih etmediğini örneklemiştir. SEBA “müziği daha çok dinlenmek olarak dinlediğim için, eğer işim gereği bir parça gelirse zevkle çalışırım ama dinlemek adınaysa atonal müzik olmaz” söylemiyle bir başka örnek olmuştur.

Tüm müzisyenlerin atonal akorları duyduklarında kendilerini eğitim aldıkları müzik okullarına girdikleri yetenek sınavındaymış gibi hissetmeleri ve “kulak sınavındaymışım gibi” veya “solfej dersindeymişim gibi” söyleminde bulunmaları da bu görüşü destekler. Bu süreç boyunca sesleri kendi içinde ayırarak tınlattıklarını dile getirmişlerdir. Hatta bir piyanist sesleri isimleriyle mi tınlattın sorusuna, “hayır sadece ses olarak tınlattım çünkü o zamanlar isim bilmiyordum, bu işi isimleriyle yapmıyordum” diye cevaplamıştır.

Tonal ve atonal akorlar verilen yanıtlar karşılaştırıldığında görüşmelerde belirli kelimelerde duygu durumlarında ortak görüş birliği tespit edilmiştir. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların ayrımı yapılmaksızın bu yanıtlar sınıflandırılmıştır. Buna göre duygular ve durumlar aşağıdaki şekilde gruplanır:

Tonal Akorlarda:

Hüzünlü

Olumlu

Pozitif

Mutlu / Mutluluk

Huzurlu

Keyifli

Atonal Akorlarda:

Sıkıcı

Olumsuz

Negatif

Beğenmedim / Hoşuma gitmedi

Huzursuz / Huzursuzluk

Sevmedim

Haç-kilise-huzur-sakin	Haç-kilise-ölüm- savaş
Güzel / İyi	Rahatsız edici
Melodi yok	Sinirli ve sert
Güzel anılar	Tedirgin edici /endişeli / şüpheli
Tekdüze / nüans yok	Gerginlik / gergin
Solfej /armoni / piyano dersinde gibi	Bozuk akort / pis ses
Yetenek / kulak sınavında gibi	Yetenek / kulak sınavında gibi
Biri piyano çalıyor	Piyanoda rastgele basan biri
Tanıdık / Çaldığım / dinlediğim eserler	Korku / gerilim / dedektif filmleri
Eksik, üstüne melodi yazdım	Otomatik Portakal / Psycho filmi
Bağlantısız / bitmemiş / parça parça	Karamsar / pesimist
Çaldığım anlar / çalıyor gibi	Bitsin istedim
Ortam güzel ve güneşli	Ortam karanlık

Katılımcılardan atonal akorları dinledikten bir süre sonra dikkatlerinin dağıldığını söyleyenler, günlük yapmaları gereken işi düşünmeye daldıklarını ve konsantrasyonlarının bozulduğunu, bir süreliğine “koptuklarını” dile getirmişlerdir.

Her iki grup da dinleme tercihlerini tonal akorlardan yana kullanmışlardır. Müzisyenlerin tonal akorlardaki canlandırdıkları solfej-armoni-piyano derslerine yönelik hatırladıkları anıları “tanıdıklık ve aşinalık” noktasında en belirgin veriyi oluşturmaktadır. Bununla birlikte hem müzisyen hem de müzisyen olmayanlarda atonal akorları dinlerken “korku / gerilim / dedektif filmleri” çağrışımları dikkat çekicidir. Aşağıda müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcıların tonal ve atonal akorlara

verdikleri yanıtlar olarak ayrı ayrı tablolaştırılmıştır. Tonal ve atonal akorlar kendi içinde simgeleşen anlam tanımlamalarına sahiptir.

Tablo 12 ve Tablo 13'te ise katılımcıların tonal ve atonal oturum sonlarındaki duygu durumlarını ve akorların kendilerine neler hissettiğini içeren özet görüşme bulguları verilmiştir. Tablo 12 müzisyen olmayanların, Tablo 13 ise müzisyenlerin bulgularıdır.

Tablo 12. Müzisyen olmayan katılımcıların görüşme sonlarındaki yorumları özeti.

MÜZİSYEN OLMAYAN KATILIMCI	TONAL AKORLAR 0(sıfır) en olumsuz-negatif, 5 nötr, 10-en olumlu pozitif	ATONAL AKORLAR 0(sıfır) en olumsuz-negatif, 5 nötr, 10-en olumlu pozitif
CABA	Hüzünlü melodiler, cenaze marşı gibi, uzun yıllardır kimsenin yaşamadığı tozlu mobilyaların olduğu camları kırık bir ev, tam olarak negatif değil, güzel hissettirdi. -6-	Çok dağınıktı, konsantre olamadım bir yere götürmedi, piyano çalmayı ya da notaları bilmeyen birinin rastgele tuşlara basması, dağınık, olumsuz, beğenmedim. -2-
İDBİ	Pink"just give me a reason" şarkısının girişi, barda piyanodaki kız çalacak, ortam çok güzel, beğenerek dinliyorum, kendimi oradaymış gibi hissettim, birazcık hüzünlü. -8-	Bozuk düzgün olmayan "stretch" şeyler duydum, az önceki temizdi netti, bunlar akor düzenlemesi yaparken çıkan çirkin sesler, bitsin istedim, beğenmedim, hoşlanmadım -4-
NECE	Okyanusun kenarında bir masa çok romantik bir yemek yiyorsun gibiydi sonra yavaş yavaş karamsarlığa döndü, pozitif -çünkü bir kazanım var. -7-	Hiç sevmedim, Addams Ailesi, Beetle Juice geldi gözümün önüne, hoşuma gitmedi, iğrenç, dinlemem, beynim algılamak istemiyor, çok rahatsız edici, tebeşirin tahtaya sürtmesi -3-
CAAR	Bir koronun konsere başlamadan önceki denemeleri, piyanonun başında biri o seslere basıyor, bir düzenleme yapmaya çalışıyor, eğlence yeni başlayacakmış gibi mutlu, gayet olumlu. -8-	Korku filminde ne olacak acaba dedirten, merak uyandıran, arada çalan müzikler, ilk dinlediğime göre olumsuzdu, -4-
KUDA	Rihanna'nın "Stay" şarkısı var o şarkıyı hissettim, hüzünlü, ayrılık gördüm, o şarkıyı ilk dinlediğimde hissettiklerimi hissettim, uzaklara daldım, çok depresif değil ama negatif. -1-	Filmlerde geçmişe yolculuk gibi, farklı farklı filmler geldi aklıma, yoğun bir his yok, zihnimizde geçmişe hatırlamaya süreci, nötr, -5-
TUDİ	Piyano çalan bir adam, tuşlara basıyor, romantik bir ortam, yavaş-ağır yani güzeldi, olumsuz gelmedi, hoşuma gitti. -10-	O piyanistin daha sinirli sinirli çaldığını düşündüm, sert basılıyordu, ilk dinlediğim kadar tat vermedi, biraz agresifti. Gergin hissettim. -0-
AHBI	Bir adam sanki piyano çalıyor, sürekli tekrar ediyormuş gibi. İlk sesi duyduğumdan itibaren o görüntü geldi, Olumlu, pozitif. -7-	Sıkıcı, sert olumsuz, rahatsız edici, negatif. -0-

AYAK	Düz ve sıkıcıydı. Bir görüntü gelmedi, kötü bir şey yaşatmadı ama yeni bir şey düşündürmüyor bana bu, ondan sıkıldım, daha hareketli olabilirdi. -3-	Sıkıcıydı, bir yerde geziniyormuş hissi uyandırdı. Uzay mekiğini çağırıyordu. Tonallere göre daha olumlu. -4-
NUKA	Sıkıcı, gergin, cenaze gibi bir ortam müziği, olumsuz, çok da sevmedim, bir görüntü gelmedi, çok monoton, nötre yakın. -4-	Öteki daha güzelmiş, bunu daha çok sevmedim. Bu daha gergin. Korku filmlerinin aralarında çalınan şey var ya, "Exorcist" filmini düşündüm. Negatif. Tercih etmem -3-
SEKU	Sanki kavga ediyordu incelerle kalınlar, insan durur düşünmek için bir yere bakar, kuşlar geçer, çok olumlu değil, dizilerde hüznü bir olaydan sonra çalınan müzik, olumsuz, negatif. -3-	Sesler çok kötüydü, bozuk gitar akordu gibi. Korku filmlerinde yüksekten boşluğa düşüyor gibiydi, karanlık bir ev, kötü, bundan keyif almadım, hoşlanmadım. -0-
DEKE	Piyano dersi alan birini düşündüm, huzurlu bir ortam, güzel, keyifli, huzurlu, sakin. Olumlu. Bir bütünlük olmadığı için bir melodi, bir hikâyesi yok, kopuk-kopuk. Müzik değil. -7-	Sıkıcı, depresif, pis ses, yanlış tuşa basıyormuş gibi, uyumlu değil birbirine. Müzik değil. Charlie Chaplin filmlerindeki kötü sahneler, biri kaçıyor, gergin, olumsuz kötü bir duygu. -3-
MUAK	İsveç'te yaşadığım yer, okuluma gittiğim orman yolu, karlı, arkada en büyük kasvetiyle kilise ve "+" tepesindeki haç Clint Massel'in "Together we will live forever". Huzurluydu, olumlu. -8-	Korku filmi, olumsuz, önce Hitchcock "Psycho" sonra "Otomatik Portakal" filmleri geldi, başlangıçta gerildim. Lost dizisinden de görüntüler geldi, gerilim. -4-
EREG	Normal. Sert tonlamalar, vurgulu Beethoven gibiydi, nötr. Hiçbir şey düşünmedim. -5-	Düşündürmedi, hiçbir şey ifade etmiyor. Bunlara alışkın olmadığım için bilmiyorum nötr yine -5-
SEER	Kafama vuruyorlar, dengem bozulmuş gibi oldu. Eğilmiş bir insan figürü, siyah beyaz ortam, sonra bir piknik, olumluydu ama yumuşak ve sakin değil, metal-rock müzik gibi. -4-	Aynı sahne, bir kadın yere eğilmişti, elindeki çiçeği bana uzattı, araba çarptı, papatyalar uçtu, o görüntüden sonra gerginleştim. Müzik sakinleştirdi, daha olumlu. -7-
ONDO	Yırtıcı-cesur. Dinlerken kendimi yüksek bir yerde ve bir şeye hırslı gibi hissettim. Eski çağlardan kalan bir savaş, zafere giden yol Cesur Yürek filmi, hafif bir acı, olumlu, pozitif. -8-	Piyanonun arkasından yankılanma geliyor, daha olumsuz. Gerilim, suçluluk buğulu bir göl hava nemli, gözgözü görmeyecek bir yer. "Cinnet" filmi. Emre Aydın video klibi -3-
ISOZ	Saatin sarkacı, sonra birisi kilisenin çanını çalıyor tepede. Notre Dame'ın Kamburu filmi, muzip biri çalıyor, bazen uzun bazen kısa çalıyor. Rahatsız edici değil, olumlu. -8-	Heyecanlı bir film, hafif gergin, merak uyandıran, soru işaretleri olan. Sherlock Holmes filmleri. Çok olumsuz değil. -8-
FASO	Sıkıldım, melodisiz bir yapı, anlamsız. "+" mezarlık, haç gibi, pozitif olmadığı kesin, nötr. Gözümün önüne herhangi bir şey gelmedi. -5-	Hiç bitmeyecek sandım. Bitsin artık dedim, çok kötü. Piyanoda tuşlara rastgele basan beş yaşındaki çocuk var. Çok uzun geldi, azap verici, felaket, anlamsız. Filmlerdeki erilim sahneleri. -3-
MEAY	Normaldi, melodi yok, sadece sesler var, rahatsızlık vermiyor. Kilisedeymişim gibi huzurlu, kutsal bir yerdeyim. Güzel, yaşamla-baharla ilgili bir şey, huzur, olumlu. -9-	Gergin, içinde uyumsuz bir şey varmış gibi, soru işaretleri barındıran, tamamlanmamış, endişeli, hesaplaşmalar, öfkesi olan bir insan, olumsuz. Kasvetli gri bir gün. -3-

Tablo 13. Müzisyen olmayan katılımcıların görüşme sonlarındaki yorumları özeti.

MÜZİSYEN KATILIMCI	TONAL AKORLAR 0 (sıfır) en olumsuz-negatif, 5 nötr, 10-en olumlu pozitif	ATONAL AKORLAR 0 (sıfır) en olumsuz-negatif, 5 nötr, 10-en olumlu pozitif
İSSİ	Kararsız, dönmesi gereken yere dönmüyor, durduğu yer beklentilerimin olduğu yer değil, olumsuzdu. Pencereden bir caddeye bakıyormuşum gibi, neşeli değil, mutsuzluk yok. -4-	Hakikaten gerdi, beğenmedim, alışık olduğum şeyler değil, hem aralıklar, hem dizi. Olumsuz, negatif, yakın aralıklar arka arkaya geldiği zaman hoş değil, nefes alma isteği duydum. -2-
ASAR	Piyano derslerimi düşündüm, hocam geldi aklıma, ders geldi, armoni dersi. Geçmiş düşündüm. Hem mutlu hem hüzünlü, üzgün değildim. -9-	Metin Duruoğlu'nun eseri ve çalan arkadaşım geldi aklıma. Semazenleri hatırladım. Bir şey hissetmedim, atonale alışığım parçaların aralarında çok var, korku filmi efekti, olumluydu. -7-
EGEM	Kulak sınavındaymışım gibi. Olumluydu, negatiflik yok, notaları söyledim içimden. Hocam geldi aklıma, daha çok nota düşündüm. -7-	Daha sıkıcıydı. Hoşuma gitmiyor atonaller. Martha Argerich'in konserine gitmiştim onu çağırırdı, ama sevmedim, tonali tercih ederim. Çoksesli olarak işlenirse olabilir. -6-
EROZ	Hüzünlü biraz, genelde öyle bir tınısı var ya minör akorların, rahatsız eden bir şey yoktu, düzenlense beste bile yapıldı, dinlerken hoşuma gidiyor, olumlu, görüntü canlanmadı. -7-	Bozulma, piyanonun başına biri oturmuş rastgele herhangi bir duruma uymadan basmış gibi, duyguya yöneltmedi, atoneller dinlettirmiyor kendini. İlgimi çekmedi, sıkıldım. Nötr. -5-
GUKİ	Evlilik geldi aklıma, John Lennon'un Imagine parçası, umut genelde, olumluydu. Kilise gördüm nedenini bilmiyorum, düğün seremonisi, sahil, huzurluydu. -6-	İngiltere'de bir evin önce mutfağına sonra bodrumuna iniyorum, 2.Dünya Savaşı, kargalar kedime saldırdılar, garip garip şeyler, geriliyorum, olumsuz. -3-
YİYE	Güzeldi, anaokulu rahatlık, sonra bir drama, sonra "Kurtuluş Günü" filminin birkaç görüntüsü. Şato, "Let it Bee", diziyi bozan yerlerde karanlık. Ezgi yazdım üstüne, olumlu, süreğenlik yoktu -7-	Bitsin diye bekledim. Vampir dizileri, vampir filmleri, yarasalar, karanlık, bir soundtrack yaparken hissettiklerimi hissettim, negatif, olumsuz, sürekli bağlantısız atonal geriye. -3-
MUDO	Hocamla çalıştığımız piyano etütleri, "+" işareti bir atari oyunundaki uçak, sonra "Pianist" filmi geldi. "+" işareti "Carnivale" dizisindeki haç oldu. Basit, hoş, sakın. -4-	Okula ilk giriş sınavı, içimden sesleri tınlattım, hüzün, sonra "Psycho" filmi siyah-beyaz, şiddet ,gerilime dayalı bir güç, olumsuz. -3-
SESA	Yetenek sınavına girdiğim zamanlar, sesleri ayırtırdığım. Rahat hissettim güzel şeyler çağırırdı. Mutlu olduğum zamanlar. Grafik ekolayzır şekli bir şey hayal ettim. -9-	Okula hazırlık, kulak eğitimi dersleri, ses grafiği, sonra siren sesi, ambulans geldi aklıma anlık, sabah otoparkta yaşadığım karmaşa, keyifsiz duygular, zihnim dağınık hissettim, olumsuz. -2-
SOAY	Başta majör mutluluk-heyecan vericiydi, Bizans ordusundaki üniformaların üzerindeki haç işareti ama ortam sakın. Beklenmedik akor dizileri gerginlik yarattı, genel olarak olumlu -10-	Daha iyi odaklandım, "Animals as Leaders" birkaç parçasının girişine benzettim, atonale yabancı değilim, akor bağlantısı yok, takip olmadığından fazla bir şey canlandırmadı. -3-
DOYA	Majör-coşkulu bir histen sonra, minör hüzünlü bir hisse geçiyordu, sürekli bir temayı anlatmaya çalışıyor gibiydi. Pozitif. -8-	Uyumsuz, çok alışık olmadığım için garipsedim, çok yanaşık, çok gergin, filmde "kadın düş alıyordur, katil gelir" sahnesi canlandı, rahatsızlık verici, sürekli gerilim -2-

AHME	Mutluluk ve hüzün bir arada, uzaktan birini beklemek bir annenin oğluna uzun senelerden sonra tekrardan kavuşması gibi, majörler mutluluk verdi, olumlu duygular - 9-	Hocamla kulak sınavına çalıştığımız zamanlardaki gerginlik aklıma geldi. Bir de seri katili yakalamaya çalışan dedektifi izliyormuşum gibi buhranlı, gerginlik, tedirginlik. - 3-
SEDU	Armonik çerçevesini çözmeye çalıştım, bitmemişlik hissi rahatsızlık verdi, armoni ödevinde yanlış yapmışım gibi. Beethoven ve Barok kanonlar, şifre yazıyormuşum gibiydi, pozitif. - 8-	Kakışım yordu, benim işim olsa da bir dinleyici olarak dinlemeyeceğimi eğer çalarsam anlayıp çalmakta keyif alabileceğimi düşündüm, anlamaya çalışmak da yorucuydu, gri renk imge, sıkıcı, negatif. - 4-
GİBA	Çözümlerde gitmesi gereken yeri düşündüm ve rahatladım. Klasik dönem eserlerini çalarken düşündüğüm şeyler aklıma geldi ve Mozart'ın belgeselini çağırttı. Olumlu. - 7-	Değişik, "+" işareti haç işareti geldi gözümün önüne, kilise modu, ölüm kadar karanlık, olumsuz, ilk başladığında irkildim. - 4-
EZDE	Mozart, Mozart'ın yaşadığı şehir. Güneş ve doğa görüntüsü. Manevi bir güç, kabilede bir güç var, minörler savaşıyor, majörler onu yeniyor. Olumlu. - 7-	Çok sıkıcı, iğrenç, bir erkek çocuğu karanlıkta okulun bodrumunda piyanoyu bozmaya çalışıyor, "Max la Mortiz" çizgi filmi, yaramazlık. Rahatsız etti, dürtükler gibi, olumsuz - 4-
OZKU	"+" işareti haç, sonra Justice grubunun sampleları, videosu, onu dinlediğimde yaşadığım anıma ve arkadaşlarıma gittim, mutluydum, olumluydu, pozitif, ama parça parça bütünlük yok. - 7-	Dinlediğim müziklerdeki tanıdıklıktan yola çıktım, kuzeyli psikopat ruhlu atonaliteyle kafayı bozmuş bir piyanist ve kontrbasçı gibi duyduklarımı ritimsel tamamladım, hissiyat yok. - 5-
SEBA	Solfej dersindeymişim gibi, o zamanlar gibi okuldaymışız hoca tam kadansı çalıştırıyor, tekdüze, ezgi yok, nüans yok, pozitif, olumlu, kötü bir etki yaratmadı, iyi hissettirdi. - 8-	Esrarengiz korku filmleri müzikleri gibi, önce biraz nabzım attı, daha dikkatli dinledim. Bunlar daha gizemli, yorucu, ses ayırtırması yaptım, negatif etkilemedi, tercihim atonal olmaz. - 6-
ELAL	Ezgi yazmaya çalıştım, çok sıkıcı. İngiltere hava puslu, koca pencereli bahçeli bir ev. Olumluydum sadece sıkıcı, üstte ezgi yok, çok parlak ve neşeli değildi, hüzünlü gibi. - 5-	Çok sıkıcı, zihnim bir ara dışarı kaydı yapmam gereken şeyleri düşündüm, bu kuru kendim çalışıyormuş gibiydi, nötr. - 5-
GOTA	Chopin Prelüd andırdı, piyano görüntüsünde akorların seslerini bulmaya çalıştım. Normal, olumlu. Mekanik, tekdüze, solo melodi yok, aynı tınıda aynı gürlükte. - 7-	Yadırgadım, daha karamsar daha karanlık duygular, korku filmlerinin korku sahnelerinin altındaki armonilerin tanıdıklığı, karamsar-korku-öfke, içine kapanık duygular, daha soğuk. - 6-
OZEB	Dijital piyano fazla sert tuşe, bir evrağı incelemiş gibi, sonraki akoru tahmin etme oyunu oynadım, ne keyif aldım ne bir şey hissettim, armoni dersindeymişiz gibi, nötr. - 5-	Öğrencilere kulak çalıştırıyormuşum gibi, "neden sadece korku filmlerine koyuyorlar atonalleri" diye düşündüm, melodi yok, bütünlük yok, nüans yok, tek tek akorlar, bu müzik değil. - 5-
OZBA	Eksik hissettirdi, ezgi yok, bir yerden sonra sıkıcı oldu. Olumluydu, majör akorlar, parlak çözülen akorlar, üstüne ezgi yazdım, çaldığım bir şeye benziyor ama çıkaramadım - 8-	Konservatuarına giriş sınavlarındaki kulak çalıştırması, sınav anına gittim, kendimi hatırladım, nostaljik, huzursuzluk, özgürlük, gerginlik, negatif duygular. - 8-

3.6. DENEY BULGULARININ LİTERATÜRLE KARŞILAŞTIRMASI

Brattico ve diğerlerinin (2003), doğrulama veya beğenme görevine göre ortalaması alınan dalga formları karşılaştırıldığında, santral elektrotlarda betimleyici göreve kıyasla estetik görev için daha büyük negativiteler görülür. Değerlendirici (estetik) görev için meydana gelen daha büyük negativiteler, değerlendirici bir dinlemeye hazırlanmak için daha fazla nöral kaynak tahsis edildiğini ifade etmektedir. Dahası, betimleyici görevde bu negativiteler sol hemisfer üzerinde daha büyüktür, estetik görev için değildir, sol hemisferin analitik işlemede özgül rol oynadığını ileri sürülür. Bu tez çalışmasında ise hemisferik fark analizi yapılmamıştır fakat beğenme ve beğenmeme puantajı katılımcılara görüşme sonlarında uygulanmıştır. Brattico vd. çalışmasında beğenmeme yanıtları için sağ hemisfer üzerinde F4’de görülen negativite, mevcut tez çalışmasında görüşme bulgularından elde edilen veriler ve puantaj göz önüne alındığında atonal akorlar için oluşacağı olası olsa da; müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar karşılaştığında anlamlı farklar F4 üzerinde sadece P2 latansına aittir. Buna karşın görüşme bulgularındaki söylemlerden ve puan ortalamalarından daha çok beğenildiği çıkarımlanan tonal akorlarda müzisyen/ ve olmayan katılımcıların EEG sinyallerinde verdikleri beyin yanıtları F4 elektrotunda N1, P2, N2, P3, LN latanslarında ve N1 genliğinde belirgindir. Brattico ve arkadaşlarının uyguladıkları akor dizilim yöntemi farklılığıyla kasten manipüle edilmiş akor sırası kullanımının bir sonucu olabilir. Böyle bir farklılığın oluşma sebebi bu tez çalışmasında beklendiği akor sırası manipüle edilmemesiyle veya hazırlayıcı akor yöntemi kullanılmamasıyla açıklanabilir.

İşitsel uyaranların perde, tını ve zamanlama özelliklerinin değişimi karşısında, müzisyenlerin kortikal yanıtlarında artış görülmektedir (Fujioka vd., 2004, Krohn vd., 2007, Crummer vd., 1994, Pantev vd., 2001). Bu bulgu tez çalışmasının mevcut elektrofizyolojik bulgularıyla örtüşmektedir.

Literatürde tonal ya da atonal akorlar ile bağlantılı beyin yanıtı bileşenlerinin müzisyenler ve müzisyen olmayanlardaki zamansal anlamlı farkı bu çalışmada da gözlenmemektedir. Uyumlu ya da uyumsuz akor tipleri ile yapılan çalışmalar

çerçevesinde ilk göze çarpan, müzisyenlerin müzikal uyarıcıya karşı oluşan beyin yanıtlarının oluşma zamanları, müzisyen olmayan katılımcılara göre daha erken olmasıdır (Amemiya vd., 2014; Müller vd., 2010). Bu çalışmada da bu bulguyu doğrular nitelikte müzisyenlerin müzisyen olmayanlara göre daha erken tepki verdikleri gözlenmiştir. Müzisyenlerin hem tonal hem atonal akorlara oluşan beyin yanıtları zamansal süreç açısından anlamlı farklar oluşturduğu gibi, genlik yanıtlarında da anlamlı farklar göstermiştir. Müzisyenler akorları daha erken algılayıp işlemlerken, müzisyen olmayanlar daha geç ve daha geniş genlikli yanıtlar oluşturmuştur. Belirtilen genlik genişliği müzisyen olmayanların akorları anlamlandırma sürecinde müzisyenlere göre daha çok çaba sarf ettiklerini göstermektedir.

Literatürde hem müzik performansı hem de dinleme sırasında alınan kayıtlar için yapılan frekans analizleri farklı sonuçlar vermiştir. Passynkova ve arkadaşlarının (2004), fMRI ve EEG kullanarak yaptıkları araştırmalarının sonucunda, fMRI çalışması sol posterior işitsel kortekste uyumluluk-uyumsuzluğa hassas bir alan ortaya koyar, bu alanda uyumsuzluğa kıyasla uyumluluğa anlamlı olarak daha büyük aktivasyon oluşur. EEG uyum analizinde teta-1, teta-2 ve alfa-1 uyumluluk ve uyumsuzluk ayırımına duyarlı nöronal hemisferler arası ağlar görülür. Bu çalışmada ise OİP oturumları için frekans dağılımlarının müzisyen grup için delta frekans bandında, müzisyen olmayan grup için ise teta frekans bandında yoğunlaşmıştır. Akorları dinleme performansı sırasında alınan EEG kayıtlarına uygulanan frekans analizlerinde müzisyenler için alfa ve delta bandında aktivasyon olduğu gösterilmiştir (Babiloni vd., 2011). Müzik dil etkileşimi çalışmalarında ise müzisyen olmayan bireylerde delta ve teta bantlarında aktivasyon artışı olduğu gösterilmiştir (Carrus vd., 2011). Müzik beğenisini, müzisyen olmayan kişilerde frekans analizi ile ortaya koymaya çalışan bir çalışmada ise bu seçimin en rahat beta ve gama frekans bantlarında yapılabileceği öne sürülmüştür (Hadjidimitriou ve Hadjileontiadis, 2012). Başka bir çalışmada uyumsuz akorlara kıyasla uyumlu akorları dinlerken beynin sağ hemisferinde uyarılmış gama aktivitesinde anlamlı bir artış bulunur (Park vd., 2011). Bir başka çalışmada ise farklı müzik türleri müzisyen olmayan katılımcılara dinletilmiş ve alfa bantlarında aktivasyon artışı olduğu gösterilmiştir (Lin vd., 2005). Literatürde delta frekans bandının daha çok ayırt etme,

eşleştirme ve karar verme ile ilintili yürütücü işlevleri gösterdiği (Polich ve Criado, 2006), teta frekans bandının *encoding ve retrieval information* ile birlikte duygu ile ilintili işlevleri gösterdiği (Passynkova vd., 2007), alfa frekans bandının ise olumlu ve olumsuz duyguları ayırtlama ile ilintili olduğu (Schmidt ve Trainor, 2001) bilinmektedir. Diğer bir çalışmada ise anterior-posterior arasında armonik işlemenin bağlantısal bağdaşları açısından farklar bulunur; uyumlu akorlar için frontal bölgeler arasında daha güçlü bağlantılar ve uyumsuz akorlar için posterior bölgeler arasında daha güçlü bağlantılardır (Passynkova, Neubauera ve Scheicha, 2007). Aynı zamanda aşinalık değerlendirmeleri ile bu eksen üzerinde uyumluluk arasında anlamlı bir negatif ilişki gözlemlenir, bu da tanıdık olmayana (uyumsuz uyaranlara) daha yüksek bağlantılığa işaret eder. Dikkat çekici olan, bölgeler arasındaki bağlantıların, tanıdık olmayan durumlarda bilgi işlemede fonksiyonel önemi olduğunun bulunmasıdır (Passynkova, Neubauera ve Scheicha, 2007: 11). Her ne kadar hemisferik asimetri bu çalışmanın odağını oluşturmaya da çalışmada elde edilen frekans dağılımları literatür bağlamında yorumlandığında; müzisyen grubun uyarıyı yalnızca niteliksel olarak ayırt etme işlemi gerçekleştirdiği, müzisyen olmayan grubun ise niteliksel olarak ayırt etmenin yanı sıra bilişsel olarak da uyarıyı ayırtlamak ve kodlamak için çaba sarf ettiği şeklinde bir sonuç elde edilebilir.

Bu tez çalışmasında en belirgin beyin yanıt bileşenleri tonal ve atonal akorlarda ortak olarak P1, N1, P2 ve N2 beyin yanıt bileşenlerinde görülür. Literatürde Napoliten akor sırasının yarattığı etkiyi sorgulayan çalışmalardan N1, fronto-santral bölgelerinde en fazla olduğu ve bunun da katılımcıların uyarıya dikkat etmesiyle açıklandığı gibi (Koelsch, Schroger ve Gunter, 2002); kemancılar, piyanistler ve müzisyen olmayanlarla gazete veya dergi okurken duydukları keman, piyano ve sunizoidal sese verdikleri işitsel uyarılma potansiyellerinde N1 ve P2 gibi bileşenlerin müzisyenlerde müzikal geçmişleri ile ilintili olarak geliştiğini öne süren çalışmalar da vardır (Shahin vd., 2003). Shahin ve arkadaşları, gözlenen N1 yanıt bileşeninin müzisyenlerde sağ hemisferde güçlü laterizasyon gösterdiğini sunar. N1 yanıtı mevcut tez çalışmasında müzisyen olmayan katılımcılarda zaman süreci ile ilintili hem tonallerde hem de atonallerde daha geç yanıt penceresinde anlamlı farklar

oluşturmuştur. Müzisyenler zamansal olarak müzisyen olmayanlara göre daha erken N1 yanıtı vermiştir. Bu bulgu literatürle uyumludur. Aynı zamanda N1 yanıt bileşeni yine müzisyen olmayan katılımcılarda tonallerde F4, FZ, CZ, PZ elektrotlarında; atonallerde ise CZ, P3 ve P4 elektrotlarında zamansal süreçte daha geç anlamlı farklar oluşturur. Diğer bir deyişle müzisyenler bu elektrotlarda tonallerde ortalama 42 ms atonallerde ise ortalama 44 ms müzisyen olmayanlara göre daha erken anlamlı yanıt farkı vermiştir.

Benzer şekilde P2 bileşeninin ortalama genliği müzik ustalarında daha büyük çıkan çalışmalara rastlanır (Müller vd., 2009). Fakat bu çalışmada P2 yanıt bileşeninde genlik olarak değil zaman süreçleri ile ilintili anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Tüm P2 beyin yanıtı bileşeni müzisyen olmayanlarda daha geç anlamlı farklar oluşturmuştur. P2 yanıtındaki bu anlamlı farklar tonal akorları dinleme sırasında F3, F4, FZ, CZ ve P3 elektrotlarında iken; atonal akor dinleme sırasında ise F3, F4, FZ, CZ, PZ ve P3 elektrotlarında tespit edilmiştir. P2 beyin yanıtı bileşeninde müzisyenler tonallerde ortalama 43 ms, atonal akorlarda ise ortalama 47 ms müzisyen olmayanlara daha erken yanıt farkı vermiştir.

Bunun yanı sıra akorlarda N1-P2 kompleks bileşenini uyaranla ilişkili fiziksel kaynaklı olarak tanımladığı (Patel vd., 1998) bilinir. Brattico ve arkadaşlarının 2010 çalışmasında, hem beğenme hem de doğruluk yargı görevleri için uyaran olarak kullanılan kadansların ilk akoru P1, N1 ve P2 kompleksi oluşturur, bunun ardından süreli bir negativite oluşur. Ardından gelen akorlar da fronto-santral hatta N1-P2 kompleksleri oluşturur ve bunlar önceki akorların oluşturduğu süreli negativite ile kısmen çakışır. Fakat mevcut tez çalışmasında ise N1 ve P2 bileşenleri kompleks olarak değil, ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Patel ve arkadaşları (1998) beklenmeyen anahtar dışı uzak akorlar (örn re^b majör) RATN olarak adlandırılan 300–400 ms civarında sağ hemisferde negatif yanıt bileşeninin müziğe özgü kuralların ya da bir olasılıkla müziğe özgü çalışma belleği süreçlerini yansıtmakta olduğu kabul edilir. ERAN'nın aksine RATN'nın daha uzun bir

latansı olduğu (350 ms civarında) ve sadece sağ hemisferde görüldüğü bildirilir. Koelsch ve Mulder'in piyano sonatlarının bitiş akorlarında *sürpriz final örneği* modellemesini kullandığı çalışmasında ise (2002), müziğin işlenmesini inceleyen olay ilişkili potansiyel bileşenlerdeki gibi akorlar serisi içerisindeki uyumsuzluklara tepki olarak ERAN gözlenir. Bulunan erken negativitenin hem ERAN'a hem de sağ anterior negativiteye (RATN, Patel vd., 1998) benzediği kaydedilir.

Benzer şekilde Napoliten akor sırasının beklenti ihlalinde nasıl oluştuğuna yönelik tını ihlallerinde bile ayırt edilebildiği (Koelsch vd., 2000); beşli akor diziliminde 3. ve 5. sıradaki hem “*müzik ustalarında*” hem de “*acemilerde*” belirgin olduğu gösteren ve ihlal derecesi arttıkça ERAN genliğinin arttığı (Koelsch, Schmidt ve Kansok, 2002); müzisyen olmayanlarda da görüldüğü (Koelsch, Schroger ve Gunter, 2002); hatta 5 ve 9 yaşlarında, yetişkinlerde olduğu gibi, beşinci sırada dinletilen Napoliten akorların, her iki grupta da belirgin erken ve geç OİP etkileri oluşturduğu, kısaca 5 yaşındaki çocuklarda da kaydedildiği (Koelsch ve Frederici, 2003); amatör müzisyenlerde müzisyen olmayanlara göre uyumlu ve uyumsuz olarak belirlenen perde ve çalgı tınısı farklılıklarının daha büyük bir işitsel duyarlılığa neden olduğu ve daha yüksek gözlendiği (Koelsch vd., 2007) literatürde mevcuttur. Leino ve arkadaşları (2007) ise armoni kurallarını ihlal eden uyumsuz akorların bilateral bir erken anterior negativite oluşturduğunu, yanıtın genliğinin de armonik ihlal derecesine bağlı olduğunu saptar ve dolayısıyla erken negativiteyi, erken sağ anterior negativite (ERAN) yerine, sadece erken anterior negativite (EAN) olarak tanımlamanın daha uygun olabileceği dile getirir.

Bununla birlikte uyumlu ile uyumsuz akorlara oluşan OİP'ler arasında N1-P2'yi takiben ERAN dalgasını andıran bir erken negativite görüldüğünü (Brattico vd., 2010); hem “*ustalarda*” hem de müzisyen olmayanlarda armoni kural ihlalleri ile ilişkili P2'nin yanında ve müzikal ustalığın, müziğin bilişsel işlenmesi üzerindeki etkisine ilişkin olduğunu (Müller vd., 2009) ortaya koyan çalışmalar da vardır. Akor dizilimleri içerisindeki detone akorların sağ lateralizasyon sergileyen MMN yanıtına karşın armoni kurallarını ihlal eden uyumsuz akorların (Napolitenler) bilateral bir

ERAN oluşturduğu da sunulmuştur (Villarreal vd., 2011). Bilateral olduğuunu gösteren bir başka çalışmada ise (Carrion ve Bly, 2008) MMN/P3a ve ERAN/P3b kompleks yanıt bileşenleriyle birlikte dir. Batı müziği armonisinin önceden bilinen yapısının ihlalleri ve bağlamsal olarak tanımlanan beklenti ihlallerinde oluştuğu kaydedilmiştir. Sadece Napoliten akorlar kullanılarak oluşturulan dizilimlerin yanı sıra literatürde DD veya ST akorların da beklenti ihlaline sebep olabildiğini ve nöral işlemlerin “*müzik – sentaktik*” işleme ile bağlantılı “*görevden bağımsız olduğuunda da aktive olduğuunu*”, özellikle P1 ve N1 akustik faktörlerin potansiyelleri hafifletecek veya klasik MMN ortaya çıkartacak akustik faktörlerin yokluğuunda bile müziksel düzensizliklerin ERAN oluşturduğu gösteren çalışmalara da rastlanır (Koelsch vd., 2007).

Yukarıda da açıklandığı üzere EEG literatüründe akor temelli yapılan çalışmaların en sık karşılaşılan bulgusu ERAN bulgusudur. Dolayısıyla literatürde sık rastlanılan bu bulguyu çözümlemek doğru bir yaklaşım olacaktır. Çünkü aynı zamanda geniş bir araştırma referansına da temel oluşturmaktadır. Fakat ncelikli dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Birincisi, bu araştırmalarda özellikle akor sırası ihlali genellikle yine tonal bir akor olan Napoliten akorla yapılmıştır. İkincisi, Napoliten akorun sırası önem derecesini teşkil eder. ncs, akor dizilimlerinde çoğunlukla 5’li veya az sayıda da 7’li sıra tercih edilmiştir. Dördüncüsü, rneğin çoğunlukla tercih edilen 5’li akor diziliminde olduğu gibi her 4 akor son akordan daha kısadır ve son akorun uzunluğu önceki akor sürelerinin iki katıdır. Beşincisi ise tonalite olgusu yine merkez perde ve merkez akor bütünlüğü içinde ele alınır. Mevcut tez çalışmasında kullanılan uyarınlara ait özellikler merkez perde ya da “kararlılık hiyerarşisi” modelini temel almamaktadır ve uyarın süreleri birbirine eşittir. Ayrıca ncl çalışmalar dizilimlerdeki modülasyonu tonal hiyerarşiyi bozmakla açıklar. Bu çalışmada ise tonal akorlar arası modülasyon geçişleri tonaliteye dahil olma prensibi içinde kabul edilmiştir. Bu temel prensipler ve kullanılan deney yöntemi farklılıkları sebebiyle, EEG sinyallerinde değerlendirmeye alınan ölçüm analizleri ERAN yanıtı bileşenini, öncelikli analiz basamağı kabul edilmemiştir.

Tüm bunlara rağmen önceki çalışmaların ortak noktası müzikal düzenler ile ilgili (örtük) bilgi edinme ve müzikal veriyi bu bilgiye göre işleme becerisinin insan beyninin genel bir yeteneği olduğuna işaret eder. Müziğe ait düzen ile ilişkili çok karmaşık nöral mekanizmaların bile “*ustalık*” ile modüle edilebileceğini ortaya koyar. Bulguların temelindeki nöral süreçlerin sadece dış kaynaklı işitsel veriye bağımlı olmadığı ama uzun süreli müzik eğitimi ile “*modifiye*” edilebileceği / geliştirilebileceği / değiştirilebileceği öne sürülür.

Katılımcıların beyin yanıtı bileşenleri incelendiğinde müzisyen ve müzisyen olmayanlar arasında anlamlı genlik farkları da tespit edilmiştir. Tonal akorları dinleme performansı sırasında F4 ve FZ elektrotlarında N1 genlik farkı müzisyen olmayanlarda daha büyüktür. Bu bulgu müzisyen olmayanların işitsel veriyi işlemlerken daha çok çaba sarf ettiğini gösterir. Atonal akorları dinleme performansı sırasında ise N1 genliğindeki yanıt farkı müzisyen olmayanlarda anlamlı olarak CZ, PZ ve P4 elektrotlarında karşımıza çıkar. Bu da müzisyen olmayanların atonal akorlarda işitsel uyarana tonal akorlara göre daha posterior bir alanda işlem yaptığını göstermektedir. Aynı şekilde müzisyen olmayanlarda, tonal akorlarda anlamlı fark bulunmamasına rağmen, atonal akorlarda P2 genlik farkı ortaya çıkmıştır. FZ, CZ, PZ ve P4 elektrotlarında ortaya çıkar. Müzisyenlere göre müzisyen olmayanlarda daha büyük genlikli yanıtla ilişkin bu fark santral hatta belirgindir. Müzisyenlerin atonal akorlarda daha az çaba sarf ettiklerini gösterir.

Müzisyen ve müzisyen olmayanlar arasında, atonal akorlarda bulunmayan, sadece tonal akorlarda karşılaşılan yanıt P3 yanıt bileşeninin latansında ortaya çıkar. Tonal akorlarda müzisyen olmayanlarda müzisyen olanlara kıyasla daha geç beliren P3 beyin yanıtı bileşeni F4 ve FZ elektrotlarında zamansal anlamlı fark oluşturmuştur. N1, P1, P2 latanslarında olduğu gibi P3 latansında da müzisyenler tonal akorlarda ortalama 50 ms daha erken yanıt vermişlerdir. Bu bulgu literatürde müzisyenlerde küçük tını farklılıklarının oluşumuna verdiği tepkideki kompleks yanıtla benzerliğiyle (Koelsch vd., 1999); akor sırasının “olası en iyi çözümü” ve yarattığı etkiyi sorguladığı 1–4–5 akor sırasından sonra gelen sonuncu akorun tonik / minör veya triton olmasına göre

beklenti ihlali durumunda ortaya çıkması sonucuyla (Janata, 1995) ve verilen ayırt etme görevinde armonik ve bağlamsal ihlallere tepkide ortaya çıkmasıyla (Carrion ve Bly, 2008) örtüşen bir yanıttır. P3 yanıt bileşeni iki grup için atonallerde de yanıt oluştursa ve yine müzisyenlerde daha erken olsa da bu yanıt istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmamıştır.

OİP oturumunda P3 latansında hedef uyaran için CZ elektrotunda müzisyen olmayan katılımcılarda müzisyenlere göre anlamlı fark bulunmuştur. Bu bulgu literatürde Napoliten akorların bilinçli olarak ayırt edilmelerini ve düğme basma yanıtından önceki karar verme süreciyle bağlantılı yorumlanan (Koelsch, Schroger ve Gunter, 2002) bulgu ile uyumludur.

Litaratürde ERAN'ı takiben oluşan (Koelsch vd., 2000; Koelsch ve Mulder, 2002; Koelsch, Schmidt ve Kansok, 2002; Koelsch, Schroger ve Gunter, 2002; Koelsch ve Frederici, 2003; Koelsch vd., 2007) ve N5 yanıtı olarak da adlandırılan yanıtın zaman penceresi 500-600 ms içinde tanımlanır. Düzenli ve düzensiz akorları ayırt etme görevinde ve armonik entegrasyon sürecinde, katılımcıların müziğe ait armoni kurallarını, sınıflamalarını ve isimlendirmelerini bilmeseler dahi OİP yanıtı olarak oluştuğu dile getirilmektedir. Bu negatif potansiyel farklı isimlendirilmektedir. Örneğin “*ustalarda*” 400–800 ms zaman penceresinde, estetik yargı görevinde posterior kayıt bölgelerinde daha büyük ve yavaş ilerleyen bir negatif potansiyel gözlenir ve CNV-*contingent negative variation*- olarak isimlendirilmiştir (Müller vd., 2009).

Bununla birlikte müzisyenlerde tanıdık olmayan müzik eser bitirişlerindeki diyatonik ve diyatonik olmayan seslere karşı müzisyen olanlarda geç negatif bileşen (LNC) yanıtı 200–600 ms olarak bir yanıt olarak çıkmaktadır (Besson ve Faïta, 1995). Bir başka çalışma örneğinde de “*yanlış*” uyaranlara oluşan nöral yanıt, tanıma görevi içeren ve episodik belleği devreye sokan ve uyaran sunumundan yaklaşık 1000 ms sonra kafa arkasında oluşan geç posterior negatif yavaş dalgadır (LPN-late posterior negativity- Brattico vd., 2010). Mevcut tez çalışmasında OİP oturumlarında gözlemlenen en dikkat çekici bulgu müzisyenlerin hedef uyaran için FZ ve CZ beyin

yanıt bileşenlerinin müzisyen olmayanlara kıyasla LN yanıt bileşeninde genlik olarak anlamlı farklar ortaya çıkarmasıdır. Bu bulgu literatürle benzerdir. Müzisyen olmayan katılımcılardaki LN beyin yanıt bileşeni zamansal olarak ise hedef uyaranlar için PZ, P3, P4 elektrotlarında zamansal olarak anlamlı geç farklar yaratırken; hedef olmayan uyaranlar için LN beyin yanıt bileşeni FZ, F3 ve F4 elektrotlarında zamansal süreçte anlamlı farklar yaratmaktadır. Müzisyen olmayanların atonal akorları işleme süreci daha posterior hatta ve daha geçtir. Bu bulgu ise literatürdeki müzisyenlerin posterior LN yanıtına (Brattico vd., 2010) karşın; mevcut çalışmada müzisyenlerde hedef uyaran (atonal) ayırt etme görevinde santral hatta görülen LN beyin yanıt bileşeni yanında, müzisyen olmayanlarda hedef olmayan uyaranlara (tonal) santral hatta; fakat hedef uyaranlara posterior LN beyin yanıt bileşeninde alternatif oluşturması bakımından bir ilktir. Hedef uyaranların işlenmesi sürecinde özellikle posterior alanda hedef uyaranlar için anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Müzisyenlerde ise LN yanıtı için bu anlamlı fark literatüre uymamaktadır.

Aynı şekilde OİP oturumunda müzisyenlerde hedef olmayan uyaranlarda F3'te P1 latansı ve N1 latansında ve P3'te N2 genliğinde anlamlı fark bulunmuştur. F3'teki P1 latansına ait müzisyenlerin geç yanıtı ortalama 14 ms'lik bir farktır. F3'teki N1 latansına ait fark ise müzisyenlerdeki geç yanıt ortalama 10 ms'lik bir farktır. müzisyenlerin müzisyen olmayanlara göre uyarılma potansiyelleri karşılaştırıldığında tonal ve atonal akor dinlerken aynı yanıtlarda ortalama 30–45 ms erken yanıt vermesine rağmen OİP oturumlarında özellikle hedef olmayan uyaranlara ortalama 10 ms'lik geç yanıt vermesi ilginçtir. Bu durum katılımcılarla yapılan görüşme bulguları ışığında değerlendirildiğinde; müzisyenlerin OİP oturumlarını müzisyen olmayanlara göre çok daha kolay, basit ve sürecin uzun olmasıyla ilgili yaptıkları açıklamalarda anlamlılığa ulaşır. Müzisyenler özellikle hedef olmayan uyaranlar için işitsel yanıtlarda süreci sıkıcı bulduklarından müzisyen olmayanlara göre daha geç işleme yapmış olabileceğiyle veya ayırt etme görevinin kendileri için çok basit gelmesinden dolayı performans düşüklüğüyle açıklanabilir.

SONUÇ

Tonal müziğin atonallığe tercihi ve daha çok beğenilmesini akorlar özelinde sorgulayan bu çalışmada, iki farklı disipline ait veriler değerlendirilmiştir. Tonal ve atonal akorların müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılarda uyarana verdiği tepkilerle ortaya çıkan beyin yanıtlarının nicel sonuçları, etnografik görüşme bulgularının nitel ve nicel sonuçlarıyla birlikte sunulmaktadır.

EEG literatüründe tonalite bağlamında akorlarla yapılan çalışmalar oldukça fazla bir veri sunar. Bu çalışmaların çoğunda beşli akor dizilimlerindeki sırayı takiben akor beklentisi, manipüle edilmiş en sondaki akor tarafından bozulduğunda beynin verdiği yanıtlar araştırılır veya akor sırası ihlallerinde oluşacak tepki incelenir. Fakat sırayı bozan ya da batı sanat müziği armoni kurallarına göre tonalite ihlali tını değişiklikleri haricinde çoğunlukla tonal bir akorla yapılmıştır. Bu akorlar çoğunlukla Napoliten bir akor, dominant dominantı, süper-tonik, majör tonalite içinde minör bitiriş ya da politonal şeklinde örneklerdir. Tonalite algısı üzerine yapılan çalışmalar Meyer'in ve ardından Bharucha, Krumhansl, Kessler gibi kuramcıların "kararlılık hiyerarşisi" temeline oturur. Akor süreleri birbirinden farklılık gösterir. Yöntem ve paradigma çeşitliliği ile öncül veriler sunar. Bu çalışmanın farkı ise batı sanat müziğine ait armoni kuralları gözetilerek tonal örnekler için majör ve minör triyadlar seçilirken; atonal örnekler için bu kuralın dışına çıkmış ve +4'lü , -5'li, K2'li, B2'li ve 7'li uyumsuz aralıklardan oluşturulan akorlar belirlenmiştir. Tüm akor süreleri eşittir ve tüm akor seçkisiz bir sıra takip etmiştir. Katılımcılar dinleme sırasında EEG kaydına alınmış, bölümler arasında katılımcılarla görüşmeler yapılmıştır. Katılımcıların uyarılma potansiyeli yanıt bileşenlerinin güvenilirliğini sağlamak için ise oturum sonlarında tonal ve atonal ayırt etme görevinin verildiği OİP paradigması uygulanmıştır.

Mevcut çalışmanın elektrofizyolojik bulguları değerlendirildiğinde uyarılma potansiyellerine ait yanıt bileşenlerinde müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar arasında zamansal sürece ilişkin istatistiksel anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. P1 uyarılma potansiyeli beyin yanıtı bileşeni için tonal akorları dinlerken F4, PZ

elektrotlarında, atonal akorları dinlerken ise FZ, PZ, P3, P4 elektrotlarında anlamlı fark oluşturmuştur. N1 uyarılma potansiyeli beyin yanıtı bileşeni için tonal akorları dinlerken F4, FZ, CZ, PZ elektrotlarında; atonal akorları dinlerken ise CZ, P3, P4 elektrotlarında anlamlı fark oluşturmuştur. P2 uyarılma potansiyeli beyin yanıtı bileşeni için tonal akorları dinlerken F3-F4-FZ-CZ-P3 elektrotlarında; atonal akorları dinlerken ise F3-F4-FZ-CZ-PZ-P3 elektrotlarında anlamlı fark oluşturmuştur. N2 uyarılma potansiyeli beyin yanıtı bileşeni için tonal akorları dinlerken F4-FZ-CZ-P3 elektrotlarında; atonal akorları dinlerken ise PZ elektrotunda anlamlı fark oluşturmuştur. P3 uyarılma potansiyeli beyin yanıtı bileşeni için tonal akorları dinlerken F4-FZ elektrotlarında anlamlı fark oluştururken; atonal akorları dinlerken istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamaktadır. Aynı şekilde LN uyarılma potansiyeli beyin yanıtı bileşeni için tonal akorları dinlerken F4 elektrotunda anlamlı fark oluştururken; atonal akorları dinlerken anlamlı fark oluşturmamıştır. Müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılarda zamansal sürece ilişkin istatistiksel olarak çıkan bu anlamlı farklar değerlendirildiğinde her iki uyaran çeşidinde ortak olan P1, N1, P2 ve N2 beyin yanıtı bileşenlerine ait uyarılma potansiyellerinin, uyarının tonal veya atonal olmasına göre elektrotlar göz önüne alındığında farklılıklar da sergilediğini göstermektedir. Belirtilen tüm yanıtlarda müzisyenler daha erken tepkiler vermiştir.

Benzer şekilde müzisyen ve müzisyen olmayan katılımcılar arasında uyarılma potansiyellerine ait yanıt bileşenlerinin genliklerinde de tonal ve atonal akorların oluşturduğu istatistiksel anlamlı farklar elektrot dağılımında göze çarpar. Genlik yanıtlarında anlamlı farkların olduğu bileşenler N1 ve P2'ye aittir. N1 uyarılma potansiyeline ilişkin genlik dağılımı incelendiğinde tonal akorları dinleme sırasında F4 ve FZ elektrotlarında; atonal akorları dinleme sırasında ise CZ, PZ, P+ elektrotlarında bir yanıt farkı görülür. P2 yanıtına ilikin bu anlamlı fark tonal akorları dinleme sırasında bulunmayıp, atonal akorları dinlerken FZ, CZ ve P4 elektrotlarında karşımıza çıkar. Belirtilen yanıtlara ilişkin genlikler müzisyen olmayanlarda büyüktür. Bu da müzisyen olmayanların özellikle atonal akorları dinlerken daha büyük genlikli ve müziğe ait uyarını daha fazla güç sarf ederek işlemediğini göstermektedir şeklinde yorumlanabilir.

OİP yanıtları değerlendirildiğinde uyarılma potansiyellerinde müzisyen ve müzisyen olmayanlarda zamansal sürece ve genliğe ait tonal ve atonal uyaranlara verdikleri beyin yanıtlarının istatistiksel anlamlı farklılıkları elektrotlar bazında farklılıklar gösterir. Bu durum hedef uyaran olarak seçilmiş atonal akorların, hedef olmayan uyaran olarak seçilmiş tonal akorların verdiği beyin yanıtlarından farklı olduğunu göstermektedir.

OİP bulguları genel olarak değerlendirildiğinde müzisyenlerin beyin yanıtları - OİP oturumundaki LN yanıt bileşeni hariç- müzisyen olmayanlara göre daha erken ve daha küçük genliklidir. LN beyin yanıt bileşenine ait bulgularda özellikle müzisyenlerin atonal akorlar için zamansal sürece ilişkin olarak erken yanıt tepkileri bulunmasına rağmen genliğe ilişkin daha büyük bir yanıtla FZ ve CZ elektrotlarında istatistiksel anlamlı fark yaratması literatür bağlamında önemli bir bulgudur. Tonal akor verileri karşılaştırıldığında ise müzisyenler, zamansal süreçte F3 elektrotunda P1 beyin yanıt bileşeni ve N1 beyin yanıt bileşeni müzisyen olmayanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı daha geç bir yanıt vermiştir. Genlikteki istatistiksel anlamlı fark ise müzisyenlerde tonal akorlar için N2 beyin yanıt bileşeni ile P3 elektrotundadır. Müzisyenler için bu da literatür bağlamında önemli bir bulgudur.

Müzisyen olmayanların OİP bulguları incelendiğinde ise atonal akorlarda zamansal sürece ilişkin daha geç P3 beyin yanıt bileşeni için CZ elektrotunda; LN yanıt bileşeni için PZ, P3 ve P4 elektrotlarında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Atonal akorlarda genliğe ilişkin daha büyük N1 yanıt bileşeni için FZ elektrotunda; N2 yanıt bileşeni için F3 ve FZ elektrotlarında anlamlı fark bulunmuştur. Müzisyen olmayanların OİP verilerindeki tonal akor yanıtları incelendiğinde müzisyenlere kıyasla LN bileşenine ait F3, FZ ve F4 elektrotlarında istatistiksel olarak anlamlı daha geç zamansal süreç farkı bulunmuştur. Genlik ölçümlerinde ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgular değerlendirildiğinde müzisyen olmayanların müzisyenlere kıyasla atonal akorlar için özellikle LN yanıt bileşeninde daha geç ve daha posterior alanda müzikal veriyi işlemledikleri söylenebilir. Tonal akorları işlemlerede müzisyenlerde santral bir

hat dikkat çekerken; müzisyen olmayanlarda daha frontal bir hat üzerinde yanıt farkları bulunmuştur.

OİP davranışsal bulgularının hata oranları karşılaştırıldığında da müzisyen olmayan katılımcıların müziğe ait armoni kurallarını bilmeseler dahi, tonal ve atonal akorlar hakkında önceden örtülü bir bilgiye sahip olmalarıyla ve müziğe ait veriyi bu bilgiye göre işleme yetisine sahip olduklarına işaret etmesi bakımından daha önceki çalışmaların bulgularını destekler niteliktedir.

Müzik uyarılarının “işitsel obje” olarak ifadenmesi EEG literatüründe rastlanan bir durumdur. Aslında bu tanımlamayla sadece EEG’ye ait terminoloji kullanmakla kalınmaz, aynı zamanda müziğin somut, sayısallaştırılmış tek tip algınlabileceği fenomenini de hissettirir. Zaten çoğunlukla çalışmaların desenlerini oluştururken veya bulgularda perdelerin fiziksel özelliklerine göre çıkarımlar yapılır. Bunun farklı nedenleri sayılabilir, araştırmacıların müzikolog olmaması, ilk bulguların psikologlarca alınması sebeplerden ilk göze çarpanıdır. Bilimsel çalışma anlamında deneysel veriye hizmet edecek ve veri analizlerini geçerli kılacak özelliğinden dolayı böyle kabul görmesi sayısal ölçüm bazında mantıklı görülse de; çoğu çalışmada olduğu gibi müziğin kültürel anlamda yarattığı etki veya kültürel etkiyle manipüle edebildiği algı boyutu ıskalanır. Müzik sadece sayısal verilere ait bir sonuç veya neden içermez. Diğer türlü sadece seslerin kalıpsal sıralanması ve zamanı tek tip bölümlleme mantığı üzerine kurulurdu. Müzikte beğenme ve tercih durumu söz konusu olduğu sürece dinleyicinin duygu boyutu devreye girmek zorundadır. Duygusal tabana ait bir ölçüm yapılıyorsa bu, algıyla, öğrenmeyle, müziği dinleme ve yapma pratikleriyle, yaşantıyla, yaşamışlıklarıyla, kültürlenme ve kültürleşme sürecinde incelenmek zorunluluğunu getirir. Dolayısıyla müzik “işitsel bir obje” olmanın ötesindedir.

Tonalite algısının fiziksel mi yoksa kültürel aşinalık sonucu mu olduğu literatürde geniş bir yer kaplar. Bu çalışmanın bulgularına göre müzik eğitimi almamış olsalar bile hedef uyarı olarak belirlenen atonal akorları müzisyenler kadar olmasa da ayırt etmede başarısı sağlayabilmişlerdir. Katılımcıların batı tonal müziğe pasif maruz

kalmayla tonal kuralları içselleştirildikleri (Bigand, 1999: 185; Mcdermott 2004: 12; Peretz, 2001: 929) ya da batı tonal tarzına aşına olan dinleyicilerin, müzik eğitimi almamış olsalar bile, ses uyumsuzluğuna (Blood, 1999: 382; Çallı, 2011; Tezel, 2011), batı kurallarına aykırı olana ve bu üsluba uymayan müziğe (Kutluk, 2009: 322) tipik olarak hemen tepki verdikleri teorisini destekler.

İnsanların kendilerini nasıl hissettikleri veya nasıl davrandıklarını keşfetmenin bir yolu doğrudan onlara sormaktır. Bu çalışmada da katılımcılarla yapılan görüşmelerde dinledikleri bölümlerle ilgili olarak yarı kurgulu görüşme tekniği içinde katılımcılara ne hissettikleri, ne düşündükleri ve dinlediklerinin herhangi bir şey çağrıştırıp çağrıştırılmadığı sorulmuş ve beğeni puantajı üzerinden 0 (sıfır)-en olumsuz, 5-nötr ve 10- en olumlu skalasında puan vermeleri istemiştir. Katılımcılar uyaranlara anlam verirken kendi duygu ve düşüncelerini yansıtmıştır. Verilen yanıtlara bakıldığında tonalite atonaliteye göre tercih edilmektedir ve atonalite beğenisi müzisyenler arasında bile azdır. Müzisyenler arasında ilgi çeken bir başka görüşme bulgusu batı sanat müziğinin neye göre değer taşıyıp taşımadığı sorgulanmaksızın, “kabul” durumunun söz konusu olmasıdır. Batı sanat müziği kutsaldır. Müziğin değerli olduğu öğretilmiştir, eğitimlerini buna göre almışlardır ve kendileri de bu şekilde varsayar. Eğitimleri sırasında nasıl dinlemeleri ve nasıl icra etmeleri gerektiği öğretildiği için öğrencilerini de buna göre yetiştirdiklerini dile getirmişlerdir. Cook’un bu konuyla ilişkili “*Batı müzisyenlik dünyasında öğrenciler şekillendirilmektedir*” düşüncesi yerine oturur (1999: 148–149). Müzisyenler deney süreci boyunca dinleme ve çalma alışkanlıklarına yönelik dile getirdikleri batı sanat müziğine ait eser örneklerinde türe ait bu değer ve kutsiyeti göstermeye çalışmıştır. Aynı zamanda tonal uyaranlar daha doğal, daha dinlenebilir bulunmuştur. Öğrendikleri veya öğrettikleri batı sanat müziğinin armoni kuralları dışındaki uyaranlar “daha uzak”, “daha az dinlenebilir” ve “daha anlaşılmaz”dır. EEG kayıtları arasında yapılan görüşme bulgularında tonallik için katılımcıların verdikleri olumlu puanlar atonal akorlardan daha yüksektir. Bu durum hem müzisyen hem müzisyen olmayanlar için geçerlidir.

Müzik dinlemek birçok bilişsel, değerlendirici ve duygusal süreci kapsar. Günlük yaşamda müziğe maruz kalma sonucunda müzik eğitimi olmayan bireyler bile, popüler ve klasik müzik gibi batı kültüründeki müzik türlerinin çoğuna temel oluşturan tonalite ve armoniye ait yapı ve özellikleri, “örtülü olarak” kodlayabilmektedir (Tillmann ve ark., 2000). Müziğe tekrar tekrar maruz kalarak, bu kuralları yakalayan bir zihinsel temsil geliştirirler. “*Bu temsil, daha sonra müzikal kalıpları şifrelemek ve hatırlamak için kullanılabilir ve dinlerken beklentiler yaratabilir*” (Krumhansl, 2003; 415). Müzisyenlerin armoni kurallarına göre beklentileri oluşmuş ve bunu dile getirmişlerdir.

Bilim insanlarının öğrenme hakkındaki bilgilerinin önemli bir bölümü davranışla ilgili çıkarımlara dayanır. Uyarı ile tepki arasında gerçekleşen olaylar çeşitli yöntemlerle geri bildirim alınarak açıklanmaya çalışılır. Gestalt psikologlarına göre, öğrenme olayını bütünle olan ilişkileri içinde ele almak gerekir. Öğrenmede kavrama, sezme o anki durumu algılama önemlidir. Geçmiş yaşantılar sinir sisteminde bıraktıkları izlerle geçmişini temsil edebilirler ancak yeni düzenlemelerle sistemli bir değişiklik gösterip yeni bütünler oluşturabilirler. “*Bir hatırlama deneyimi yaşadığımızda depolanan belirli bilgi örüntüleri, kendine özgü bir sinir ateşleme örüntüsü yaratır ve bunlar da belirli anıları tasarımlar*” (Goldstein, 2013: 93). Araştırma sonucuna göre katılımcıların geçmiş öğrenmeler arasında bağ kurdukları görülmektedir. Düşünmenin zorunlu yardımcısı bellek, bir duyumun devamından başka bir şey değildir; hatırlamak ise önceden hissetmiş olduğunu hissetmektir. Duyumlar çoğu kez birbirine bağlıdır. Bir olayın sayısız kez tekrarı zorunlu bir bağımlılık gösteren alışkanlığın oluşmasına neden olur. Müzik dinleme pratiğinin içerdiği nedensellik ilkesi de bununla bağlantılıdır. Katılımcılardan elde edilen verilere göre, tonal akorlar için olumlu duygular hissetmeleri ve tam tersi atonal akorlar için olumsuz duygular hissetmeleri bununla açıklanabilir. En çarpıcı örnek katılımcıların çağrışım aktarımları istendiğinde karşılarında duran bilgisayar ekranındaki “+” işaretine yüklenen anlamda somutlaşmaktadır. İşaretin bir haç sembolüne benzetilmesi hem tonal hem atonal akorlar dinlenirken gerçekleşmiştir fakat yüklenen anlama bakıldığında tonal akorlar dinlenirken kilise, çan, evlilik, huzur, ev, mutluluk gibi imgelerle tanımlanırken;

atonallerde, 2. Dünya Savaşı, ortaçağ askerlerinin giydiği üniformalardaki haç işareti, onların savaşları, atari-uçak oyunlarındaki savaş-saldırı stratejileri imgeleriyle tanımlanmıştır. İşaret aynı olmasına rağmen tonal ve atonal akorlar dinlemeye göre farklı anlam örüntülerine ve görüntülerine sebep olmaktadır.

Çağrışımlardan alınan verilere göre geçmiş yaşantının izlerini belirgin şekilde görmek mümkün. Tonal akorlar olumlu duygularla ilintili olduğu gibi güzel anılar, huzurlu ve sakin bir ortamın hayali, sevilen duygusal bir film sahnesi, geçmiş yaşantılardaki mutlu anlara ait hatırlamalarla örüntülenir. Tam tersine atonal akorlar olumsuz duygularla ve durumlarla ilintilidir; korku ve dedektif filmlerine ait gerilim ve negatif ve rahatsız edici anlar, katil, ölüm, savaş vb. canlandırmalar, karanlık ve huzursuz ortam görüntüleriyle örüntülenir. Buradaki nedensellik ise film veya video kliplerinde kullanılan müzik-görüntü birlikteliğine tekrar tekrar maruz kalma sayesinde, önceden deneyimlenerek öğrenilmiş müziğe ait simgesel anlamların yeniden ortaya çıkmasıyla açıklanabilir. Bu bağlamda Kaammer'in (1993), *"bir deneyimin bir parçası olarak duyulan müzik veya müziksel biçimle ilişkilendirilen zihinsel modeller yaşanan deneyimin bir ürünü olarak şekillenir"* görüşüne dayanarak görüşmeler sırasında katılımcıların tanımlamalarını, zihinlerinde oluşturdukları bu modellerle ilişkilendirerek, tanımladıkları şey hakkındaki deneyimlerini referans yaptıklarını söylemek yerinde olur.

Aynı durum her iki katılımcı grubu için dinledikleri bölümleri müzik dinleme pratiklerine göre puanlama eğiliminde de kendini gösterir. Cook'un insanların duymak istedikleriyle müzikte duyulmak için bulunan şeyin belirlendiği fikri (1999: 120) bu anlamda önem kazanır. Kısaca bu bir döngüye ve kültürel anlamda aşinalığa ve ne kadar yenilense de müziğin belirli kurallara bağlı kalarak devamlılığına ve içselleştirdiğine işaret eder. Nitekim yeni ve önceden dinlenmemiş bir akor diziliminde verilen yargının geçmiş öğrenmelere göre şekillendiği görülür. Bu anlamda atonal akorlara daha olumsuz puanlar verilmesi de tutarlı ve kaçınılmaz bir sonuç olmuştur. Tonal akorlar için müzisyen olmayan katılımcıların dinlediklerini "ezgi gibi", "müzik vardı sanki" tanımlarıyla karşılaşmıştır. Buna karşın müzisyen gruptan piyanist olan katılımcılar

arasında çoğunlukla tonal akorların ezgisiz olması ve nüans eksikliğinin bulunması görüşü, estetik yargının devreye girerek duyulan akor dizilimini müzik olarak adlandırılmayacağı fikrine kadar ulaşır. Tonmaisterlerde de bu düşüncenin paraleli yakalanır ki, o da seslerin stüdyo kayıt aşamalarındaki estetik algısı üzerinedir. Müzisyen olmayanların aksine her iki müzisyen grup da, “müzik” tanımı için kendi uzmanlık alanlarına dayanarak yorum yapmaktadır. Sonuç olarak dinleme edimi sırasında oluşan estetik değer yargısı içinde müziğin ne olup ne olmaması gerektiği fikri önceden öğrenilmiş kurallara ait bilgiler ve “olması gerekenler”le sınırlı kalmaktadır. Bununla birlikte müzisyen olmayanların aksine, hiçbir müzisyenin tonal ve atonal akorları 0 (sıfır) olarak değerlendirmemesi de dikkat çekicidir.

Tüm bunların sonucu olarak tonal algıda kesin çizgilerle ayrımlanmış fiziksel sebeplere dayandırmanın yeterli olamayacağını, aynı zamanda dinleyicinin enformasyon sürecine dayalı duyuşsal ve bilişsel tepkilerde kültürel faktörlerin dominant rol oynayabileceğini vurgulamak gerekir. Leman, bunun sebebini “*kültürel olarak uyarlanmış baskıların yön veren etkisi*” (1999) olarak tanımlar. Seçim hiçbir zaman bireyin salt kendisine ait olmayıp, zamansal devrim içinde kültürleşme sürecinde evrilir. Dolayısıyla müzik öğrenme ve kültürel adaptasyonla ilişkilidir.

Bu çalışma, tonalite ve atonalite algısının armoni kuralları dizgesi dışında sadece fiziksel bağlamında mı yer aldığı yoksa kültürel öğrenmeyle gelişen manipülatif değerlere dayalı mı olduğu sorusuna müzisyen ve olmayan katılımcılardan elde edilen EEG kaydı bulguları ve görüşme bulgularıyla, literatürle ilişkilendirilerek yanıtlar sunmuştur. Tonal müziğin atonal müziğe göre daha olumlu izler yaratır hipotezi, her iki katılımcı grubu için beğeni ve tercihinin tonalitenin yarattığı aşinalık etkisi vurgulanarak doğrulanır. Belirtilen etki atonalite üzerine eğitim alan müzisyenler üzerinde sorgulanabilir veya aynı deney uyaranları dikkatin yönlendirildiği MMN paradigması gibi EEG’deki farklı paradigmalara ileriye bir çalışma için planlanabilir. Benzer çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülen bu tez çalışması hem nitel hem nicel değerlendirmeleri içermesinden ötürü nöromüzikoloji literatürüne önemli veriler sunar.

EKLER**EK-1.****Etik kurul onayı**

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Konu: Karar hk.- 582 12.09.2013

Sayın Prof.Dr.Fırat KUTLUK,

Kurulumuz tarafından 12.09.2013 tarih ve 1131-GOA protokol numaralı 2013/33-18 karar numarası ile görüşülen “Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması” konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Banu ÖNVURAL
Başkan



Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel: 0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta: etikkurul@deu.edu.tr

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2013/33-18	Tarih: 12.09.2013
	Prof.Dr.Fırat KUTLUK'un sorumlusu olduğu "Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
---------------	---

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr..Besti ÜSTÜN (Başkan Yardımcısı)	Ph.D.Psikiyatri Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Hüseyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilgin CÖMERT	İç Hastalıkları (Yoğun Bakım B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.İşıl TEKME	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E ☐	H ☒	

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
AKI ADRES	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
TELEFON	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
FAKS	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
E-POSTA	0 232 412 22 43
	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	1131 -GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr.Fırat KUTLUK Güzel Sanatlar Enstitüsü
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

EK-2.**Kişisel Bilgi Formu****Adı-Soyadı:****Cinsiyet:****Doğum Tarihi/Yaş:****Öğrenim durumu:****Boy:****Vücut ağırlığı:****El tercihi** (*el tercihi anketini doldurunuz*):**Müzişyen misiniz?**☐ Evet ☐ Hayır*Evet ise branşınız:***Son mens tarihi:** .../...../..... ☐ **Düzenli** ☐ **Düzensiz** ☐ **Menapoz****Sigara içiyor musunuz?**☐ Evet ☐ Hayır**Düzenli kullandığınız ilaç var mı?**☐ Evet ☐ Hayır*Evet ise isimleri:***Ulaşılabilir adres:****Ulaşılabilir dahili telefon:****Ulaşılabilir cep telefonu:****E-mail**

EK-3.**El Kullanımı Testi****Adı Soyadı:****Yaş** :**Cinsiyet** : Kadın () Erkek ()

Sağ veya sol elinizi hangi işlemlerde kullandığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her işlemde kullandığınız ele göre ‘sol’ veya ‘sağ’ hanesini işaretleyin. Mesela yazı yazarken, genellikle sağ ama ara sıra sol elinizi kullanıyorsanız, ‘sağ’ hanesine bir **X** yapın.

Daima sağ elinizi kullanıyorsanız, **XX** yazın. Diğer soruları aynı şekilde cevaplandırın.

		Sol	Sağ
1	Yazmak		
2	Çizmek		
3	Taş Atmak		
4	Makas kullanmak		
5	Diş fırçası kullanmak		
6	Bıçak kullanmak		
7	Kaşık kullanmak		
8	Süpürge kullanmak (üst el)		
9	Kibrit çakmak		
10	Kutunun kapağını açmak		

$$LQ = \frac{\sum R - \sum L}{\sum R + \sum L} \times 100$$

LQ =

EK-4. Kayıt Bilgilendirme Basamakları

- Sizin beyin elektriksel aktivitenizi ölçen bir kayıt yapacağız.
- Öncelikle sizi gürültüden arındırılmış özel bir odaya alacağız.
- Bu odada sizi rahat bir koltuğa oturtacağız. Çekim süresince yalnız olacaksınız. Odada bir mikrofon ve kamera ile iletişimi sağlayacağız. Kayıt süresince kamera kaydınız sürecektir.
- Kayıt için başınıza ucunda kabloları bulunan özel bir kayıt bonesi takılacak. Bu boneden iyi kayıt alabilmek için deliklerine bir miktar jel sıkılacak. Ancak bu jel cildinize zarar vermeyecek ve suyla kolayca yıkanabilecektir.
- Ayrıca bir gözünüzün kenarına göz kırpmalarınızı fark edebilmemiz için iki özel kablo cilde zarar vermeyecek şekilde geçici olarak özel bir macunla tutturulacaktır.
- Alın bölgenize bir sensör pedi yerleştirilecektir. Bu ped cildinize herhangi bir zarar vermeyecektir.
- Kayıt süresince size farklı ses uyarıları dinletilecektir. Sesin tınısı, yüksekliği sizi rahatsız etmeyecek düzeyde olacak, sağlığınıza herhangi bir zarar vermeyecek özellikte olacaktır.
- Kayıt sırasında mümkün olduğunca kıpırdamamanız ve göz kırpmamanız gerekmektedir.
- Kayıt sekiz/on bölümden oluşacaktır. Her bölüm arasında kapıyı açıp sizinle konuşacağız. Bu bölümlerin her biri yaklaşık on dakika sürecektir.
- Ayrıca herhangi bir zaman arzu ettiğinizde bize oturduğunuz yerden seslenirseniz mikrofon sayesinde içeriden sizi duyacağız.
- Kayıt sonrasında biz sizin bonenizi çıkarıp, saçlarınızı kolayca temizlemenize yardımcı olacağız.

EK-5. Müzisyen Gönüllü Uygulama Bilgilendirme Formu

“Müzikte beyin yanıtılığı” ve farklı müziklerde oluşan değişmelerin neler olduğu ve özellikleri bilim dünyası tarafından halen tam olarak bilinmemektedir.

Bu çalışmada temel amaç, sağlıklı bireylerde tonal ve atonal ses ve ses birliktelikleriyle işitme duyusundaki değişimin saptanarak buna bağlı beğeniye oluşturan etmenlerin belirlenmesinin sağlanmasıdır. **Çalışmaya toplam 30 sağlıklı gönüllü müzisyen katılacaktır.** Elde edilen veriler sağlıklı müzisyen olmayan bireylerin verileri ile karşılaştırılacaktır. Bu nedenle, ölçümlere kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 30 müzisyen olmayan gönüllü birey katılacaktır. Tüm çalışmaya katılan kişilerde beyin elektrik aktivitesi, hiçbir ağırlı girişim yapılmadan, değişik tonalitede ses ve ses birliktelikleri bilgisayar işlemlerinden geçirildikten sonra değerlendirilecektir.

Çekim esnasında kullanılacak olan uyaranlar sizi rahatsız etmeyecek düzeylerde olacaktır. Ayrıca bonede kullanılan jellerin sağlığa herhangi bir olumsuz etkisi yoktur. Herhangi bir yan etkisi ya da bireye zararı bulunmayan bu işlem için gerekli masraflar size veya güvencesi altında olduğunuz resmi veya özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Bu çalışma bilimsel bir çalışma olup, size doğrudan bir fayda sağlamamaktadır. Gönüllü bu çalışmayı ret etme ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışı bırakabilir. **Kayıtlar hazırlık süresi dâhil yaklaşık 90 dakika sürecektir.**

Bu çalışmada yer aldığınız süre içerisinde kayıtlarınızın yanı sıra ilişkili sağlık kayıtlarınız ve kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli kalacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

MÜZİSYEN GÖNÜLLÜNÜN BEYANI

“Müzikte Beyin Yanıtılığı” isimli bir araştırmanın yapılacağı bana belirtildi. Araştırmanın amacı ve uygulanma biçimi ile riskleri ve tıbbi bilgilerimle ilgili gizliliğin sağlanacağı konusunda yeterli açıklama yapıldı. Araştırma sırasında temas kuracağım telefon numaraları verildi. İstedğim zaman kendisi ile temasa geçebilirim. İstedğim zaman araştırmadan çekilebileceğimi biliyorum. **“Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum”.**

Gönüllünün

Adı:
Soyadı:
Adresi:
Telefonu:
Tarih:
İmza:

Cekimi yapan kuruluş görevlisinin

Adı:
Soyadı:
Adresi:
Telefonu:
Tarih:
İmza:

Tanığın

Adı:
Soyadı:
Adresi:
Telefonu:
Tarih:
İmza:

Görüşme tarihi ve saati;

EK-6. Müzisyen Olmayan Gönüllü Uygulama Bilgilendirme Formu

“Müzikte beyin yanıtılığı” ve farklı müziklerde oluşan değişmelerin neler olduğu ve özellikleri bilim dünyası tarafından halen tam olarak bilinmemektedir.

Bu çalışmada temel amaç, sağlıklı bireylerde tonal ve atonal ses ve ses birliktelikleriyle işitme duyusundaki değişimin saptanarak beğeniye oluşturan etmenlerin belirlenmesinin sağlanmasıdır. Çalışmaya toplam 30 sağlıklı gönüllü müzisyen katılacaktır. Elde edilen veriler sağlıklı müzisyen olmayan bireylerin verileri ile karşılaştırılacaktır. **Bu nedenle, ölçümlere kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 30 müzisyen olmayan gönüllü birey katılacaktır.** Tüm çalışmaya katılan kişilerde beyin elektrik aktivitesi, hiçbir ağırlı girişim yapılmadan, değişik tonalitede ses ve ses birliktelikleri bilgisayar işlemlerinden geçirildikten sonra değerlendirilecektir.

Çekim esnasında kullanılacak olan uyaranlar sizi rahatsız etmeyecek düzeylerde olacaktır. Ayrıca bonede kullanılan jellerin sağlığa herhangi bir olumsuz etkisi yoktur. Herhangi bir yan etkisi ya da bireye zararı bulunmayan bu işlem için gerekli masraflar size veya güvencesi altında olduğunuz resmi veya özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Bu çalışma bilimsel bir çalışma olup, size doğrudan bir fayda sağlamamaktadır. Gönüllü bu çalışmayı ret etme ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışı bırakabilir. **Kayıtlar hazırlık süresi dâhil yaklaşık 90 dakika sürecektir.**

Bu çalışmada yer aldığınız süre içerisinde kayıtlarınızın yanı sıra ilişkili sağlık kayıtlarınız ve kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli kalacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

MÜZİSYEN OLMAYAN GÖNÜLLÜNÜN BEYANI

“Müzikte Beyin Yanıtılığı” isimli bir araştırmanın yapılacağı bana belirtildi. Araştırmanın amacı ve uygulanma biçimi ile riskleri ve tıbbi bilgilerimle ilgili gizliliğin sağlanacağı konusunda yeterli açıklama yapıldı. Araştırma sırasında temas kuracağım telefon numaraları verildi. İstedğim zaman kendisi ile temasa geçebilirim. İstedğim zaman araştırmadan çekilebileceğimi biliyorum. **“Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum”.**

Gönüllünün

Adı:
Soyadı:
Adresi:

Tanığın

Adı:
Soyadı:
Adresi:

Telefonu:
Tarih:
İmza:

Telefonu:
Tarih:
İmza:

Çekimi yapan kuruluş görevlisinin

Adı:
Soyadı:
Adresi:
Telefonu:
Tarih:
İmza:

Görüşme tarihi ve saati;



Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Biyofizik Anabilim Dalı



35340 Balçova, İzmir
Tel: 0 232 412 44 81 Faks: 0 232 412 44 89

Ad ve Soyad:

Tarih:....../...../20.....

Katılımcı No:

Saat:.....:.....

EK-7. SCL-90-R

Aşağıda zaman zaman herkeste olabilecek yakınma ve sorunların bir listesi vardır. Lütfen her birini dikkatlice okuyunuz. Sonra her bir durumun, bugün de dahil olmak üzere son on beş gün içinde sizi ne ölçüde huzursuz ve tedirgin ettiğini göz önüne alarak, cevap kağıdında belirtilen tanımlamalardan (Hiç / Çok az / Orta derecede / Oldukça fazla / İleri derecede) uygun olanının (yalnızca bir seçeneğin) altındaki parantez arasına bir (x) işareti koyunuz. Düşüncenizi değiştirirseniz ilk yaptığınızı tamamen silmeyi unutmayınız. Lütfen anlamadığınız bir cümleyle karşılaştığınızda uygulamacıya danışınız.

	Hiç	Çok az	Orta derecede	Oldukça Fazla	İleri derecede
1. Baş ağrısı	()	()	()	()	()
2. Sinirlilik ya da içinin titremesi	()	()	()	()	()
3. Zihinden atamadığınız, yineleyici, hoşa gitmeyen düşünceler	()	()	()	()	()
4. Baygınlık veya baş dönmesi	()	()	()	()	()
5. Cinsel arzu ve ilginin kaybı	()	()	()	()	()
6. Başkaları tarafından eleştirilme duygusu	()	()	()	()	()
7. Herhangi bir kimsenin düşüncelerimizi kontrol edebileceği fikri	()	()	()	()	()
8. Sorunlarınızdan pek çoğu için başkalarının suçlanması gerektiği duygusu	()	()	()	()	()
9. Olayları anımsamada güçlük	()	()	()	()	()
10. Dikkatsizlik veya sakarlıkla ilgili endişeler	()	()	()	()	()
11. Kolayca gücenme, rahatsız olma hissi	()	()	()	()	()
12. Göğüs veya kalp bölgesinde ağrılar	()	()	()	()	()
13. Caddelerde veya açık alanlarda korku hissi	()	()	()	()	()
14. Enerjinizde azalma veya yavaşlama hali	()	()	()	()	()

- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15. Yaşamınızın sonlanması düşünceleri | () | () | () | () | () |
| 16. Başka kişilerin duymadıkları sesleri duyma | () | () | () | () | () |
| 17. Titreme | () | () | () | () | () |
| 18. Çoğu kişiye güvenilmemesi gerektiği hissi | () | () | () | () | () |
| 19. İştah azalması | () | () | () | () | () |
| 20. Kolayca ağlama | () | () | () | () | () |
| 21. Karşı cinsten kişilerle utangaçlık ve rahatsızlık hissi | () | () | () | () | () |
| 22. Tuzaga düşürülmüş veya yakalanmış olma Hissi | () | () | () | () | () |
| 23. Bir neden olmaksızın aniden korkuya kapılma | () | () | () | () | () |
| 24. Kontrol edilemeyen öfke patlamaları | () | () | () | () | () |
| 25. Evden dışarı yalnız çıkma korkusu | () | () | () | () | () |
| 26. Olanlar için kendisini suçlama | () | () | () | () | () |
| 27. Belin alt kısmında ağrılar | () | () | () | () | () |
| 28. İşlerin yapılmasında erteleme duygusu | () | () | () | () | () |
| 29. Yalnızlık hissi | () | () | () | () | () |
| 30. Karamsarlık hissi | () | () | () | () | () |
| 31. Her şey için çok fazla endişe duyma | () | () | () | () | () |
| 32. Her şeye karşı ilgisizlik hali | () | () | () | () | () |
| 33. Korku hissi | () | () | () | () | () |
| 34. Duygularınızın kolayca incitilebilmesi hali | () | () | () | () | () |
| 35. Diğer insanların sizin özel düşüncelerinizi bilmesi | () | () | () | () | () |
| 36. Başkalarının sizi anlamadığı veya hissedemeyeceği duygusu | () | () | () | () | () |
| 37. Başkalarının sizi sevmediği ya da dostça olmayan davranışlar gösterdiği hissi | () | () | () | () | () |
| 38. İşlerin doğru yapıldığından emin olabilmek için çok yavaş yapma | () | () | () | () | () |
| 39. Kalbin çok hızlı çarpması | () | () | () | () | () |
| 40. Bulantı veya midede rahatsızlık hissi | () | () | () | () | () |
| 41. Kendini başkalarından aşağı görme | () | () | () | () | () |
| 42. Adale (kas) ağrıları | () | () | () | () | () |
| 43. Başkalarının sizi gözlediği veya hakkınızda konuştuğu hissi | () | () | () | () | () |

44. Uykuya dalmada güçlük	()	()	()	()	()
45. Yaptığınız işleri bir ya da birkaç kez kontrol etme	()	()	()	()	()
46. Karar vermede güçlük	()	()	()	()	()
47. Otobüs, tren, metro gibi araçlarla yolculuk etme korkusu	()	()	()	()	()
48. Nefes almada güçlük	()	()	()	()	()
49. Soğuk veya sıcak basması	()	()	()	()	()
50. Sizi korkutan belirli uğraş, yer ve nesnelerden kaçınma durumu	()	()	()	()	()
51. Hiçbir şey düşünmeme hali	()	()	()	()	()
52. Bedeninizin bazı kısımlarında uyuşma, karıncalanma olması	()	()	()	()	()
53. Boğazınıza bir yumru tıkanmış olma hissi	()	()	()	()	()
54. Gelecek konusunda ümitsizlik	()	()	()	()	()
55. Düşüncelerinizi bir konuya yoğunlaştırmada güçlük	()	()	()	()	()
56. Bedeninizin çeşitli kısımlarında zayıflık hissi	()	()	()	()	()
57. Gerginlik veya çöşku hissi	()	()	()	()	()
58. Kol ve bacaklarda ağırlık hissi	()	()	()	()	()
59. Ölüm ya da ölme düşünceleri	()	()	()	()	()
60. Aşırı yemek yeme	()	()	()	()	()
61. İnsanlar size baktığı veya hakkınızda konuştuğu zaman rahatsızlık duyma	()	()	()	()	()
62. Size ait olmayan düşüncelere sahip olma	()	()	()	()	()
63. Bir başkasına vurmak, zarar vermek, yaralamak dürtülerinin olması	()	()	()	()	()
64. Sabahın erken saatlerinde uyanma	()	()	()	()	()
65. Yıkanma, sayma, dokunma gibi bazı hareketleri yineleme hali	()	()	()	()	()
66. Uykuda huzursuzluk rahat uyuyamam	()	()	()	()	()
67. Bazı şeyleri kırıp dökme isteği	()	()	()	()	()
68. Başkalarının paylaşıp kabul etmediği inanç ve düşüncelerin olması	()	()	()	()	()
69. Başkalarının yanında kendini çok sıkılan hissetme	()	()	()	()	()

70. Çarşı, sinema gibi kalabalık yerlerde
rahatsızlık hissi () () () () ()
71. Her şeyin bir yük gibi görünmesi () () () () ()
72. Dehşet ve panik nöbetleri () () () () ()
73. Toplum içinde yiyip-içerken
huzursuzluk hissi () () () () ()
74. Sık sık tartışmaya girme () () () () ()
75. Yalnız bırakıldığında sinirlilik hali () () () () ()
76. Başkalarının sizi başarılarınız için yeterince
takdir etmediği duygusu () () () () ()
77. Başkalarıyla birlikte olunan durumlarda bile
yalnızlık hissetme () () () () ()
78. Yerinizde duramayacak ölçüde
huzursuzluk duyma () () () () ()
79. Değersizlik duygusu () () () () ()
80. Size kötü bir şey olacakmış duygusu () () () () ()
81. Bağırma ya da eşyaları fırlatma () () () () ()
82. Topluluk içinde bayılacağınız korkusu () () () () ()
83. Eğer izin verirsiniz insanların sizi
sömüreceği duygusu () () () () ()
84. Cinsiyet konusunda sizi çok rahatsız eden
düşüncelerin olması () () () () ()
85. Günahlarınızdan dolayı cezalandırılmanız
gerektiği düşüncesi () () () () ()
86. Korkutucu türden düşünce ve hayaller () () () () ()
87. Bedeninizin ciddi bir rahatsızlık olduğu
düşüncesi () () () () ()
88. Başka bir kişiye asla yakınlık duyamama () () () () ()
89. Suçluluk duygusu () () () () ()
90. Aklınızda bir bozukluğun olduğu düşüncesi () () () () ()

Not:



Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Biyofizik Anabilim Dalı

35340 Balçova, İzmir



Adı Soyadı:

Tel: 0 232 412 44 81 Faks: 0 232 412 44 85

....../....../20....

Saat::.....

EK-8.

STAI FORM TX-1

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını karalamak suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarf etmeksizin anında nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

	Hiç	Biraz	Çok	Tamamıyla
1. Şu anda sakinim	(1)	(2)	(3)	(4)
2. Kendimi emniyette hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
3. Şu anda sinirlerim gergin	(1)	(2)	(3)	(4)
4. Pişmanlık duygusu içindeyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
5. Şu anda huzur içindeyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
6. Şu anda hiç keyfim yok.	(1)	(2)	(3)	(4)
7. Başıma geleceklerden endişe ediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
8. Kendimi dinlenmiş hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
9. Şu anda kaygılıyım.	(1)	(2)	(3)	(4)
10. Kendimi rahat hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
11. Kendime güvenim var.	(1)	(2)	(3)	(4)
12. Şu anda asabım bozuk.	(1)	(2)	(3)	(4)
13. Çok sinirliyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
14. Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
15. Kendimi rahatlatmış hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
16. Şu anda halimden memnunum.	(1)	(2)	(3)	(4)
17. Şu anda endişeliyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
18. Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
19. Şu anda sevinçliyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
20. Şu anda keyfim yerinde	(1)	(2)	(3)	(4)

Durumluk kaygı puanı:.....

KAYNAKLAR

Kitaplar

- CANGAL, N. (2014). *Armoni*. 7. basım ,Ankara: Arkadaş Yayınevi, 320 s.
- CHOMSKY, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*. Dü. M. I. Technology, Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 258 s.
- COOK, N. (1999). *Müziğin ABC'si*, çev T. Doğan, İstanbul: Kabalcı Yayınevi, 196 s.
- COPLAND, A. (1965). *Yeni Müzik (1900-1960)*,çev.A. C. Gedik, İstanbul: Yazılama Yayınevi, 182 s.
- ERDOĞMUŞ, N. (1986). *Armoni Kitabı*. Ankara: Kara Kuvvetleri Komutanlığı, 149 s.
- FIRINCIOĞLU, S. (2012). *John Cage Seçme Yazılar*. İstanbul: Pan Yayıncılık, 220 s.
- FINKELSTEIN, S. (1996). *Müzik Neyi Anlatır*, çev:M.Halim Spatar, İstanbul, Beyoğlu: Kaynak Yayınları:68, 2. Basım, 136 s.
- GOLDSTEIN, E. B. (2013). *Bilişsel Psikoloji*, çev.O. Gündüz, İstanbul, Üsküdar: Kaknüs Yayınları, 746 s.
- HELMHOLTZ, H. v. ve ELLIS, A. J. (1895). *On The Sensations Of Tone As A Physiological Basis For The Theory Of Music*. London, New York: Longmans, Green, and Co., Third Edition, 615 s.
- KAEMMER, J. E. (1993). "Music in Human Life: Anthropological Perspectives on Music". *University of Texas Press*, 245 s.
- KORSAKOF, N. R. (1996). *Kuramsal ve Uygulamalı Armoni*, çev.A. M. Ataman, İzmir: Levent Müzik Evi, 120 s.
- KUTLUK, F. (1997). *Müziğin Tarihsel Evrimi*. İstanbul: Çiviyazıları, 302 s.
- MİMAROĞLU, İ. (1961). *Musiki Tarihi*. İstanbul: Varlık Yayınları, 315 s.
- MİMAROĞLU, İ. (1990). *Müzik Tarihi*. İstanbul: 4. Basım, Varlık Yayınları, 232 s.
- ORANSAY, G. (1977). *Müzik Teorisi II (Armoni ve Kontrapunt)*. Ankara: Yaygın Yükseköğretim Kurumu Eğitim Enstitüleri Müzik Bölümü, 62 s.
- ÖZKAYA, S. (2000). *Sanatta Deha ve Yaratıcılık Schönberg, Adorno, Thomas Mann*. İstanbul: Pan Yayıncılık, 112 s.

- SACHS, C. (1965). *Kısa Dünya Musikisi Tarihi*, çev.İ. Usmanbaş, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi , İstanbul Devlet Konservatuarı Yayınları 260 s.
- SHINER, L. (2004). *Sanatın İcadı Bir Kültür Tarihi*, çev.İ. Türkmen, İstanbul: 1. Baskı, Ayrıntı Yayınları, 496 s.
- WALLIN, N. L., MERKER, B., ve BROWN, S. (1999). *The Origins of Music*. Cambridge: The MIT Press, 498 s.
- WEBERN, A. (1998). *Yeni Müziğe Doğru*, çev.A. Bucak, İstanbul: 2. Basım, Pan Yayıncılık, 96 s.
- YÖRE, S. (2012). *Temel Besteleme Malzemeleriyle Çağdaş Müzik*. İstanbul: Bağlam Yayıncılık, 158 s.
- ZUCKMAYER, E., CANGAL, N., ve ATALAY, A. (1975). *Müzik Teorisi (Armoni ve Kontrpuan)*. Ankara: Yaygın Yükseköğretim Kurumu Eğitim Enstitüleri Müzik Bölümü, 227 s.
- ZUCKMAYER, E., CANGAL, N., ve ATALAY, A. (1977). *Müzik Teorisi (Armoni ve Kontrapunt)*. Ankara: Yaygın Yükseköğretim Kurumu Eğitim Enstitüleri Müzik Bölümü, 120 s.

Makaleler

- ALHO, K. (1995). "Cerebral Generators of Mismatch Negativity(MMN) and its Magnetic Counterpart (MMNm) Elicited by Sound Changes". *Ear and Hearing*, Yıl 16, Sayı 1, ss. 38-51.
- ALTENMÜLLER, E., Schürmann, K., Lim, V. K., ve Dietrich, P. (2002). "Hits to the Left, Flops to the Right: Different Emotions During Listening to Music are Reflected in Cortical Lateralisation Patterns". *Neuropsychologia*, Sayı 40, ss. 2242–2256.
- AMEMIYA, K., Karino, S., Ishizu, T., Yumoto, M., ve Yamasoba, T. (2014). "Distinct Neuralmechanisms of Tonal Processing Between Musicians and Non-musicians". *Clinical Neurophysiology*, 125(4), ss. 738-47.
- AMUNTS, K., Schlaug, G., Jäncke, L., Steinmetz, H., Schleicher, A., Dabringhaus, A., ve Zilles, K. (1997). "Motor Cortex and Hand Motor Skills: Structural Compliance in The Human Brain". *Human Brain Mapping*, 5, ss. 206-215.
- ATALAY, N. B. (2009). "Akor Hazırlama Etkisi". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(21), ss. 45-55.

- BABILONİ, C., Vecchio, F., Infarinato, F., Buffo, P., Marzano, N., Spada, D., . . . Perani, D. (2011). "Simultaneous Recording of Electroencephalographic Data in Musicians Playing in Ensemble". *Cortex*, 47(9), ss. 1082-90.
- BARRY, R., Kirkaikul, S., ve Hodder, D. (2000). "EEG Alpha Activity and the ERP to Target Stimuli in An Auditory Oddball Paradigm". *International Journal of Psychophysiology*, 39, ss. 39-50.
- BAŞAR, E., Özgören, M., Öñiz, A., Schmiedt, C., ve Başar-Eroğlu, C. (2007). "Brain Oscillations Differentiate The Picture of One's Own Grandmother". *International Journal of Psychophysiology*, 64(1), ss. 81-90.
- BESSON, M., ve Faïta, F. (1995). "An Event-Related Potential (ERP) Study of Musical Expectancy: Comparison of Musicians with Nonmusicians". *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(6), ss. 1278-1296.
- BESSON, M., Faïta, F., ve Requin, J. (1994). "Brain Waves Associated with Musical Incongruities Differ for Musicians and Non-musicians". *Neuroscience Letters*(168), ss. 101-105.
- BHARUCHA, J. ve. (1986). "Reaction Time and Musical Expectancy: Priming of Chords". *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, ss. 403-410.
- BHARUCHA, J. ve. (1987). "Priming of Chords: Spreading Activation or Overlapping Frequency Spectra" . *Perception & Psychophysics*, 41, ss. 519-524.
- BHARUCHA, J., ve Krumhansl, C. L. (1983). "The Representation of Harmonic Structure in Music: Hierarchies of Stability as a Function of Context". *Cognition*, 13, ss. 53-102 .
- BIDELMAN, G., ve Grall, J. (2014, July 12). "*Functional Organisation for Musical Consonance and Tonal Pitch Hierarchy in Human Auditory Cortex*". November 1, 204-214 tarihinde NeuroImage(101): doi:101016/j.neuroimage.2014.07.005 PubMed PMID:25019679 adresinden alındı
- BIGAND, E. (1997). "Perceiving Musical Stability: The Effect of Tonal Structure, Rhythm, and Musical Expertise". *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23(3), ss. 808-822.
- BIGAND, E., ve Pineau, M. (1997). "Global Context Effects on Musical Expectancy". *Perception & Psychophysics*(59), ss. 1098–1107.
- BIGAND, E., Madurell, F., Tillman, B., ve Pineau, M. (1999). "Effect of Global Structure and Temporal Organization on Chord Processing". *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 25(No. 1), ss. 184-197.

- BLOOD, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P., ve Evans, A. C. (1999, April). "Emotional Responses to Pleasant and Unpleasant Music Correlate with Activity in Paralimbic Brain Regions". *Nature Neuroscience*, 2(4), ss. 382-387.
- BRATTICO, E., Jacobsen, T., De Baene, W., Glerean, E., ve Tervaniemi, M. (2010). "Cognitive vs. Affective Listening Modes and Judgments of Music-An ERP Study". *Biological Psychology*, 85(3), ss. 393-409.
- BRATTICO, E., Jacobsen, T., De Baene, W., Nakai, N., ve Tervaniemi, M. (2003, November). "Electrical Brain Responses to Descriptive versus Evaluative Judgments of Music". *Annals of the New York Academy of Sciences*(999), 999(1), ss. 155–157.
- BRATTICO, E., Tervaniemi, M., Näätänen, R., ve Peretz, I. (2006). "Musical Scale Properties are Automatically Processed in the Human Auditory Cortex". *Brain Research*(1117), ss. 162-174.
- CARBONCINI, M., Barcaro, U., Bonfiglio, L., Magrini, M., Rossi, B., Salvetti, O., ve Virgillito, A. (2012). "ERP Responses to Deviant Three-Chord Musical Cadences". *International Journal of Psychophysiology*(85), ss. 361-430.
- CARILLO-DE-LA-PENÑA, M. (2001). "One-year Test-retest Reliability of Auditory Evoked Potentials (AEPs) to Tones of Increasing Intensity". *Psychophysiology*, 38, ss. 417-424.
- CARRION, R., ve Bly, B. M. (2008). "The Effects of Learning on Event-Related Potential Correlates of Musical Expectancy". *Psychophysiology*, 45, ss. 759–775.
- CARRUS, E., Koelsch, S., ve Bhattacharya, J. (2011). "Shadows of Music-Language Interaction on Low Frequency Brain Oscillatory Patterns". *Brain & Language*, 119(1), ss. 50-57.
- COOK, N. D., ve Fujisawa, T. (2006). "The Psychophysics of Harmony Perception: Harmony is a Three-Tone Phenomenon". *Empirical Musicology Review*, 1(2), ss. 106-126.
- COOPER, M. D. (1933). Atonality and 'Zwölftonmusik'. *The Musical Times and Singing-Class Circular*, ss. 497-500.
- COSTA, M., Bitti, P. E., ve Bonfiglioli, L. (2000). "Psychological Connotations of Harmonic Musical Intervals". *Psychology of Music*(28), ss. 4-22.
- CRUMMER, G., Walton, J., Wayman, J., Hantz, E., ve Frisina, R. (1994). "Neural Processing of Musical Timbre by Musicians, Non-musicians and Musicians Possessing Absolute Pitch". *J. Acoustical Society of America*, 95(5), ss. 2720-2727.
- CURIO, G., Neuloh, G., Numminen, J., Jousmäki, V., ve Hari, R. (2000). "Speaking Modifies Voice-Evoked Activity in the Human Auditory Cortex". *HUMAN Brain Mapping*, 9(4), ss. 183-191.

- FLORES-GUTIERREZ, E., Diaz, J.-L., Barrios, F. A., Guavera, M. A., Rio-Portilla, Y. d., ve Corsi-Cabrera, M. (2009). "Differential Alpha Coherence Hemispheric Patterns in Men and Women During Pleasant and Unpleasant Musical Emotions". *International Journal of Psychophysiology*, 71, ss. 43-49.
- FUJIOKA, T., Trainor, L., Ross, B., Kakigi, R., ve Pantev, C. (2004). "Musical Training Enhances Automatic Encoding of Melodic Contour and Interval Structure". *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, ss. 1010-1021.
- HADJIDIMITRIOU, S., ve Hadjileontiadis, L. (2012). "Toward an EEG-Based Recognition of Music Liking Using Time-Frequency Analysis". *IEEE Transaction Biomedical Engineering*, 59(12), ss. 3498-3510.
- HAMAMOTO, M., Botelho, M., ve Munger, M. P. (2010). "Non-musicians' and Musicians' Perception of Bitonality". *Psychology of Music*, 38(4), ss. 423-445.
- HYDE, K., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A., ve Schlaug, G. (2009). "Musical Training Shapes Structural Brain Development". *The Journal of Neuroscience*, 29(10), ss. 3019-3025.
- JANATA, P. (1995). "ERP Measures Assay the Degree of Expectancy Violation of Harmonic Contexts in Music". *Journal of Cognitive Neuroscience*, cilt-7(sayı-2), ss. 153-164.
- JASPER, H. (1958). "The Ten-Twenty Electrode System of The International Federation". *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, ss. 371-375.
- JUSLIN, P. N., ve Laukka, P. (2004). "Expression, Perception, and Induction of Musical Emotions: A Review and a Questionnaire Study of Everyday Listening". *Journal of New Music Research*, 33(3), ss. 217-238.
- KEENAN, J., Thangaraj, V., Halpern, A., ve Schlaug, G. (2001, December). "Absolute Pitch and Planum Temporale". *NeuroImage*, 14(6), ss. 1402-1408.
- KOELSCH, S. (2009). "Music-Syntactic Processing and Auditory Memory: Similarities and Differences Between ERAN and MMN". *Psychophysiology*, 46, ss. 179-190.
- KOELSCH, S., ve Friederici, A. D. (2003). "Toward The Neural Basis of Processing Structure in Music: Comparative Results of Different Neurophysiological Investigation Methods". *Annals New York Academy of Science*, 999, ss. 15-28.
- KOELSCH, S., ve Mulder, J. (2002, June). "Electric Brain Responses to Inappropriate Harmonies During Listening to Expressive Music". *Clinical Neurophysiology*, 113(6), ss. 862-869.
- KOELSCH, S., ve Siebel, W. (2005). "Towards a Neural Basis of Music Perception". *Trends in Cognitive Science*, 9, ss. 578-584.

- KOELSCH, S., Gunter, T., Friederici, A. D., ve Schröger, E. (2000). Brain Indices of Music Processing: "Nonmusicians" are Musical. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(3), ss. 520-541.
- KOELSCH, S., Jentschke, S., Sammler, D., ve Mietchen, D. (2007). "Untangling Syntactic and Sensory Processing: An ERP Study of Music Perception". *Psychophysiology*, 44, ss. 476–490.
- KOELSCH, S., Schmidt, B.-H., ve Kansok, J. (2002). "Effects of Musical Expertise on The Early Right Anterior Negativity: An Event-Related Brain Potential Study". *Psychophysiology*, 39, ss. 657–663.
- KOELSCH, S., Schroger, E., ve Gunter, T. (2002). "Music Matters: Preattentive Musicality of The Human Brain". *Psychophysiology*, 39, ss. 38–48.
- KOELSCH, S., Schröger, E., ve Tervaniemi, M. (1999). "Superior Pre-attentive Auditory Processing in Musicians". *NeuroReport*, 10(6), ss. 1309-1313.
- KROHN, K., Brattico, E., Valimaki, V., ve Tervaniemi, M. (2007, February). "Neural Representations of The Hierarchical Scale Pitch Structure". *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 24(3), ss. 281-296.
- KRUMHANSL, C. (2000). "Rhythm and Pitch in Music Cognition". *Psychological Bulletin*, 126, ss. 159-179.
- KRUMHANSL, C. (2005). "The Cognition of Tonality – As We Know It Today". *Journal of New Music Research*, 33, ss. 253-268.
- KRUMHANSL, C. L., ve CUDYY, L. L. (2010). "A Theory of Tonal Hierarchies in Music" . Dü. M. JONES, New York: *Springer Handbook of Auditory Research.*, Yıl 36, ss. 51-87.
- KRUMHANSL, C. L., ve Keil, F. C. (1982). "Acquisition of the hierarchy of tonal function in music". *Memory & Cognitive*, 10(3), ss. 243-251.
- KRUMHANSL, C. L., ve Shepard, R. N. (1979). "Quantification of the Hierarchy of Tonal Functions Within a Diatonic Context". *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5(4), ss. 579-594.
- LEINO, S., Brattico, E., Tervaniemi, M., ve Vuust, P. (2007, January 23). "Representation of Harmony Rules in The Human Brain: Further Evidence from Event-Related Potentials". *Brain Research*, 1142, ss. 169-177.
- LEMAN, M. (1999). Relevance of Neuromusicology for Music Research. *Journal of New Music Research*, 28(3), ss. 186-199.

- LI, Y., Rui, X., Li, S., ve Pu, F. (2014, November). "Investigation of Global and Local Network Properties of Music Perception with Culturally Different Styles of Music". *Computers in Biology and Medicine*, 54(1), ss. 37-43.
- LOPEZ, L., Jürgens, R., Diekmann, V., Becker, W., Ried, S., Grözinger, B., ve Ern , S. N. (2003). "Musicians versus Nonmusicians: A Neurophysiological Approach". *Annals of the New York Academy of Sciences*(999), ss. 124-130.
- LOUI, P., Grent-'t-Jong, T., Torpey, D., ve Woldorff, M. (2005). "Effects of Attention on the Neural Processing of Harmonic Syntax in Western Music". *Cognitive Brain Research*(25), ss. 678 – 687.
- MCDERMOTT, J., ve Hauser, M. (2004). "Are consonant intervals music to their ears? Spontaneous acoustic preferences in a nonhuman primate". *Cognition*, 94, ss. 11-21.
- MEYER, L. B. (1957-Jun.). "Meaning in Music and Information Theory". *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 15(4), ss. 412-424.
- MIREILLE, B. (1999). "The Musical Brain: Neural Substrates of Music Perception". *Journal of New Music Research*, 28(3), ss. 246-256.
- MÜLLER, M., Höfel, L., Brattico, E., ve Jacobsen, T. (2009). "Electrophysiological Correlates of Aesthetic Music Processing Comparing Experts with Laypersons". *The Neuroscience and Music III: Disorders and Plasticity, Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, ss. 355–358.
- MÜLLER, M., Höfel, L., Brattico, E., ve Jacobsen, T. (2010, April). "Aesthetic Judgments of Music in Experts and Laypersons-An ERP Study". *International Journal of Psychophysiology*, 76(1), ss. 40-51.
- NÄÄTÄNEN, R., ve Alho, K. (1995). "Mismatch Negativity-A Unique Measure of Sensory Processing in Audition". *The International Journal of Neuroscience*, 80(1-4), ss. 317-337.
- NÄÄTÄNEN, R., ve Picton, T. (1987). "The N1 Wave of the Human Electric and Magnetif Response to Sound:A Review and Analysis of the Component Structure". *Psychophysiology*, 24(4), ss. 375-425.
- NAN, Y., Knösche, T. R., ve Friederici, A. D. (2006). "The Perception of Musical Phrase Structure: A Cross-Cultural ERP Study". *Brain Research*, 1094(1), ss. 179–191.
- ÖZGÖREN, M., Başar-Eroğlu, C., ve Başar, E. (2005). "Beta Oscillations in Face Recognition". *International Journal of Psychophysiology*, 55, ss. 51-59.
- ÖZGÖREN, M., Erdoğan, U., Bayazit, O., Taşlıca, S., ve Öniz, A. (2009). "Brain Asymmetry Measurement Using EMISU (Embedded Interactive Stimulation Unit) in Applied Brain Biophysics". *Computers in Biology and Medicine*, 39(10), ss. 879-888.

- PANTEV, C., Roberts, L., Schulz, M., Engelien, A., ve Ross, B. (2001). "Timbre-specific Enhancement of Auditory Cortical Representations in Musicians". *NeuroReport*, 12, ss. 169-174.
- PARK, J. Y., Park, H., Kim, J.-i., ve Park, H.-J. (2011, January). "Consonant Chords Stimulate Higher EEG Gamma Activity than Dissonant Chords". *Neuroscience Letters*, 488(1), ss. 101-105.
- PASSYNKOVA, N., Neubauer, H., ve Scheich, H. (2007, January 22). "Spatial Organization of EEG Coherence During Listening to Consonant and Dissonant Chords". *Neuroscience Letters*, 412(1), ss. 6-11.
- PASSYNKOVA, N. R., Sander, K., Schrottge, I., ve Scheich, H. (June 13-17, 2004). "Human Auditory Cortex fMRI Activation and Spatial Organization of EEG Coherence while Listening to Consonant and Dissonant Chords". *10th International Conference on Functional Mapping of the Human Brain*. 22 (1), Budapest, Hungary: NeuroImage. ss. 2080-2081.
- PATEL, A. D., Gibson, E., Ratner, J., Besson, M., ve Holcomb, P. J. (1998). "Processing Syntactic Relations in Language and Music: An Event-Related Potential Study". *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(6), ss. 717-733.
- PERETZ, I., Blood, A. J., Penhune, V., ve Zatorre, R. (2001). "Cortical Deafness To Dissonance". *Brain*, 124, ss. 928-940.
- POLICH, J. (2007). "Updating P300: An integrative theory of P3a ve P3b". *Clinical Neurophysiology*, 118(10), ss. 2128-2148.
- POLICH, J., ve Criado, J. (2006). "Neuropsychology and Neuropharmacology of P3a and P3b". *International Journal of Psychophysiology*, 60, ss. 172-185.
- RUSSELER, J., Altenmüller, E., Nager, W., Kohlmetz, C., ve Munte, T. (2001). "Event-related Brain Potentials to Sound Omissions Differ in Musicians and Non-musicians". *Neuroscience Letters*, 308, ss. 33-36.
- SAMMLER, D., Gigutsch, M., Fritz, T., ve Koelsch, S. (2007). "Music and Emotion: Electrophysiological Correlates of the processing of Pleasant and Unpleasant Music". *Psychophysiology*(44), ss. 293-304.
- SCHACK, B., Klimesch, W., ve Sauseng, P. (2005). "Phase Synchronization Between Theta and Upper Alpha Oscillations in A Working Memory Task". *International Journal of Psychophysiology*, 57, ss. 105-114.
- SCHAEFER, R., Farquhar, J., Blokland, Y., Sadakata, M., ve Desain, P. (2011, May). "Name that Tune: Decoding Music from The Listening Brain". *NeuroImage*, 56(2), ss. 843-849.

- SCHAFER, E., ve Marcus, M. (1973). "Self-stimulation Alters Human Sensory Brain Responses". *Science*, 182(4095), ss. 175-177.
- SCHLAUG, G., Jancke, L., Huang, Y., ve Steinmetz, H. (1995, February). "In Vivo Evidence of Structural Brain Asymmetry in Musicians". *Science*, 267(5198), ss. 699-701.
- SCHMIDT, L., ve Trainor, L. (2001). "Frontal Brain Electrical Activity (EEG) Distinguishes Valence and Intensity of Musical Emotions". *Cognition and Emotion*, 15(4), ss. 487-500.
- SHAHIN, A., Bosnyak, D., Trainor, L., ve Roberts, L. (2003, July). "Enhancement of Neuroplastic P2 and N1c Auditory Evoked Potentials in Musicians". *The Journal of Neuroscience*, 23(12), ss. 5545-5552.
- SHAHIN, A., Roberts, L., ve Trainor, L. (2004). "Enhancement of Auditory Cortical Development by Musical Experience in Children". *NeuroReport*, 15(12), ss. 1917-1921
- STEINBEIS, N., Koelsch, S., ve Sloboda, J. A. (2005). "Emotional Processing of Harmonic Expectancy Violations". *Annals of the New York Academy of Sciences*(1060), ss. 457-461.
- STRAIT, D., Chan, K., Ashley, R., ve Kraus, N. (2012). "Specialization Among The Specialized: Auditory Brainstem Function is Tuned in to Timbre". *Cortex*, 48, ss. 360-362.
- TERVANIEMI, M. (2001). "Musical Sound Processing in The Human Brain Evidence from Electric and Magnetic Recordings". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930(1), ss. 259 - 272.
- TILLMANN, B., Bharucha, J. J., ve Bigand, E. (2000). "Implicit Learning of Tonality". *Psychological Review*, 4, ss. 885-913.
- TRAINOR, L. J., Desjardins, R. N., ve Rockel, C. (1999). "A Comparison of Contour and Interval Processing in Musicians and Nonmusicians Using Event-related Potentials". *Australian Journal of Psychology*, 51(3), ss. 147-153.
- TREMBLAY, K., Shanin, A., Picton, T., ve Ross, B. (2009). "Auditory Training Alters the Physiological Detection of Stimulus-Specific Cues in Human". *Clinical Neurophysiology*, 120, ss. 128-135.
- VARLAMOV, A., Maslennikova, A., ve Strelets, V. (2011, July). "EEG Correlates of Musical Harmony Perception: Frontal Theta Increase is Greater for Consonant than for Dissonant Chords". *Neuroscience Letters*, 500, ss. 22-23.
- VILLARREAL, E. A., Brattico, E., Leino, S., Østergaard, L., ve Vuust, P. (2011, May). "Distinct Neural Responses to Chord Violations: A Multiple Source Analysis Study". *Brain Research*, 1389, ss. 103-114.

- VIRTALA, P., Berg, V., Kivioja, M., Purhonen, J., Salmenkivi, M., Paavilainen, P., ve Tervaniemi, M. (2011, January 10). "The Preattentive Processing of Major vs. Minor Chords in The Human Brain: An Event-Related Potential Study". *Neuroscience Letters*, 487(3), ss. 406-410.
- VIRTALA, P., Huotilainen, M., Partanen, E., ve Tervaniemi, M. (2014, August). "Musicianship Facilitates The Processing of Western Music Chords--An ERP and Behavioral Study". *Neuropsychologia*, 61, ss. 247–258.
- VUUST, P., Brattico, E., Seppanen, M., Naatanen, R., ve Tervaniemi, M. (2012). "The Sound of Music: Differentiating Musicians Using a Fast, Musical Multi-feature Mismatch Negativity Paradigm". *Neuropsychologia*, 50, ss. 1432–1443.
- WAGNER, M. J. (1975, Spring). "Effect of Music on Biofeedback on Aplha Brainwave Rhythms and Attentiveness". *Journal of Research in Music Education*, 23(1), ss. 3-13.
- ZATORRE, R., Perry, D., Beckett, C., Westbury, C., ve Evans, A. (1998, March). "Functional Anatomy of Musical Processing in Listeners with Absolute Pitch and Relative Pitch". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 95, ss. 3172-3177.

Kitap İçi Bölüm

- BAŞAR, E., ve KARAKAŞ, S. (2000). "Nörofizyoloji ve Kognitif Süreçlerde Entegratif Yaklaşım: Salınımsal Nöral Topluluklar Kuramı". *Multidisipliner Yaklaşımla Beyin ve Kognisyon* (ed.S. Karakaş, H. Aydın, C. Erdemir, ve Ç. Özesmi), Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi, ss. 149-161.
- JUSTUS, T., ve Bharucha, J. (2002). "Music Perception and Cognition". *Steven's Hanbook of Experimental Psychology, Volume 1: Sensation and Perception (Third Edition)* (ed S. Y.), New York: Wiley. ss. 453-492.
- KRUMHANS, C. (1990). "A Key-Finding Algorithm Based On Tonal Hierarchies". *Cognitive Foundations of Musical Pitch*. (C.Krumhansl), New York: Oxford University Press, ss. 76-110.
- KUTLUK, F. (2009). "Müzik Beğenisi Ölçülebilir Mi?". *The Applied Brain Biophysics Uygulamalı Beyin Biyofiziği ve Multidisipliner Yaklaşım* (ed.M. Özgören ve A. Öniz), İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, ss. 319-341.
- MCPHERSON, D. (1996). "Long Latency Auditory Evoked Potentials". *Late Potentials of the Auditory System. Evoked Potentials Series* (ed. L. Stein), San Diego-London: Singular Publishing Group, ss. 7-23.

PERETZ, I. (2001). "Listen To The Brain:A Biological Perspective on Musical Emotions". P. *Music and Emotion: Theory and Research. Series in Affective Science* (ed. Juslin, ve J. Sloboda). New York, NY, US: Oxford University Press. ss. 105-134.

Basılmamış Kaynaklar (tezler, bildiriler)

ATALAY, Nart Bedin (2007). *The Role of Non-Diatonic Chords in Perception of Harmony*. Yayınlanmamış doktora tezi, dan. Prof. Dr. Nazife Baykal, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilişsel Bilimler Bölümü. Ankara.

BAYAZIT, Onur (2009). *Uyaran Parametrelerinin EEG'de Dinamik Etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, dan. Doç. Dr. Murat Özgören, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyofizik Anabilim Dalı, İzmir.

COOK, N. D. (3 /02/ 2006). "A Psychophysical Explanation for Why Major Chords are 'Bright' and Minor Chords are 'Dark'". Proceedings of The First International Workshop on Kansei.

ÇALLI, Başak (2011). *Tonal ve Atonal Müziklerin Beyinde Yansıması: Bir fMRI Çalışması*. Yayınlanmamış doktora tezi, dan. Prof. Dr. Fırat Kutluk, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.

LIN, W., Chiu, H., ve Hsu, C. (2005). "Discovering EEG Signals Response to Musical Signal Stimuli by Time-frequency Analysis and Independent Component Analysis". *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* , ss. 2765-2768.

ÖNİZ, A. (2006). *"Beyinde Delta, Teta ve Alfa Osilasyon Yanıtlarının Işığında Öğrenme Süreçleri"*. Yayınlanmamış doktora tezi, dan. Prof. Dr. Erol Başar, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyofizik Anabilim Dalı, İzmir.

TEZEL, N. (2011). *"Akor Yapısındaki Tonal ve Atonal Ayrımlamada Nörokognitif Yaklaşım"*. Yayınlanmamış doktora tezi, dan. Prof. Dr. Fırat Kutluk, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Aslı Galioglu

Doğum Yeri ve Yılı : Ceyhan 1975

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitimi:

Yüksek Lisans: 2007, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik
Bilimleri Anabilim Dalı

Lisans: 1996, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Müzik Bölümü.

Lise: 1992, İzmir Selma Yiğitalp Lisesi

İş Tecrübesi:

1996 – Halen Milli Eğitim Bakanlığı Müzik Öğretmeni Narlıdere/İZMİR

Kongre, Sempozyum, Çalıştay Bildirileri:

2005, **Dans ve Cinsellik: İzmir’deki Dans Kursları ve Kursiyer Tavrılarındaki Cinsel Kodlar**, Müzikte Temsil ve Müziksel Temsil Uluslararası Müzik Kongresi, İstanbul Teknik Üniversitesi Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı, İstanbul, Ekim.

2012, **Müzişyen Beyni ve Beyaz Madde Yapısındaki Farklılıklar: Bir DT-MRI çalışması**, Müziği Algılamak 3. Uluslararası Hisarlı Ahmet Sempozyumu, basılı bildiri, Kütahya, Mayıs, 813–823 s.

2013, **Tonal ve Atonal Akorlara Beyin Yanıtlılığı: Bir EEG Çalışması**, Müzik Nereye Gidiyor? 4. Uluslararası Hisarlı Ahmet Sempozyumu, basılı bildiri, Kütahya, Haziran, 48–56 s.

2014, **Müzikte Algının Ölçülebilirliği: Nöromüzikoloji Çalışmaları**, Değişen Dünya, Değişen Müzik, DDDM–1. Lisansüstü Eğitim Çalışmasında davetli konuşmacı, Antalya, Mayıs.