



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**OTİSTİK ÖZELLİK GÖSTEREN SAĞLIKLI BİREYLERDE
MİZAH ALGISININ VE EEG KONNEKTİVİTESİNİN
İNCELENMESİ**

Simge AYKAN ZERGEROĞLU

**FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Erhan NALÇACI**

**ANKARA
2018**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OTİSTİK ÖZELLİK GÖSTEREN SAĞLIKLI BİREYLERDE
MİZAH ALGISININ VE EEG KONNEKTİVİTESİNİN
İNCELENMESİ**

Simge AYKAN ZERGEROĞLU

**FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Erhan NALÇACI**

**ANKARA
2018**

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “**Otistik Özellik Gösteren Sağlıklı Bireylerde Mizah Algısının ve EEG Konnektivitesinin İncelenmesi**” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Simge Aykan Zergeroğlu

Tarih: 18 Aralık 2018

İmza:



KABUL ve ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalında Simge AYKAN ZERGEROĞLU tarafından hazırlanan "OTİSTİK ÖZELLİK GÖSTEREN SAĞLIKLI BİREYLERDE MİZAH ALGISININ VE EEG KONNEKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

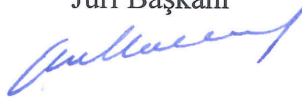
Tez Savunma Tarihi:

18 Aralık 2018

Prof. Dr. Erhan Nalçacı

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı



Prof. Dr. Canan Kalaycıoğlu

Ankara Üniversitesi

Üye



Prof. Dr. Bülent Cengiz

Gazi Üniversitesi

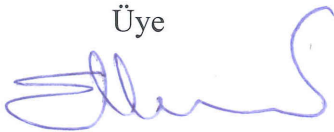
Üye



Prof. Dr. Ethem Gelir

Hacettepe Üniversitesi

Üye



Dr. Öğr. Üyesi Emel Güneş

Ankara Üniversitesi

Raportör



Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Akan

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	viii
Simge ve Kısaltmalar	x
Şekiller	xii
Çizelgeler	xiii
1. GİRİŞ	
1.1. Sosyal Biliş, Zihinselleştirme ve Bozuklukları	1
1.2. Zihinselleştirme Testleri	3
1.3. Mizah	4
1.4. Sağlıklı Bireylerde Otistik Özelliklerin Görülmesi	8
1.5. OSB'de Görülen Bağlantı Değişiklikleri	9
1.6. Salınım Frekans Bantları Ve İşlevleri	10
1.7. Koherans	12
1.8. Zihinselleştirme ile İlişki Beyin Bölgeleri	14
1.9. Çalışmanın Amacı	15
2. GEREÇ ve YÖNTEM	18
2.1. Mizah Testi	18
2.1.1. Katılımcılar	18
2.1.2. Test Geliştirilmesi	18
2.1.2.1 Karikatürlerin Seçilmesi ve Sunulması	19

2.1.2.1.1. Birinci Pilot Çalışma	21
2.1.2.1.2. İkinci Pilot Çalışma	22
2.1.2.2. Karikatürlerin Zihinselleştirme İçeriğine Göre Gruplandırılması: Uzman Görüşü	22
2.1.2.3. Güvenirlilik	23
2.1.2.3. Geçerlik	24
2.1.2.3.1. Yapı Geçerliği	24
2.1.2.3.2. Dış Geçerlik	25
2.2. EEG Koherans Analizi	26
2.2.1. Katılımcılar	26
2.2.2. Veri Toplama ve Analiz	27
2.2.2.1. Deney Protokolü	27
2.2.2.2. El Tercihi Anketi	27
2.2.2.3. EEG Kaydının Alınması	28
2.2.2.4. EEG Verilerinin Analizi	29
2.2.2.4.1. Bant Gücü Analizi	30
2.2.2.4.2. Koherans Analizi	30
2.2.2.5. İstatistiksel Analizler	32
2.2.2.5.1 Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi	33
3. BULGULAR	35
3.1. Mizah Testi Geliştirilme Çalışması Bulguları	35
3.1.1. Katılımcıların Özellikleri	35
3.1.2. Birinci Pilot Çalışma	35
3.1.3. İkinci Pilot Çalışma	36
3.1.4. Karikatürlerin Zihinselleştirme İçeriğine Göre Gruplandırılması: Uzman Görüşü	36

3.1.5. Güvenirlik	38
3.1.6. Geçerlik	40
3.1.6.1. Yapı Geçerliği	40
3.1.6.2. Dış Geçerlik	44
3.2. EEG Çalışması Bulguları	48
3.2.1. Katılımcıların Özellikleri	48
3.2.2. EEG-Mizah Grubu Katılımcıların Mizah Testi Bulguları	48
3.2.3. EEG Önışleme Sonuçları	50
3.2.4. Bant Gücü Analizi Sonuçları	50
3.2.5. Koherans Analizi Sonuçları	54
3.2.6. Çoklu Regresyon Analizi	59
4. TARTIŞMA	65
4.1. Zihin-Kuramı Mizah Testi	65
4.2. Elektrofizyolojik Değerlendirmeler	70
4.2.1. Kısa Mesafe Bağlantılar	71
4.2.2. Temporo-Pariyetal Bileşke	74
4.2.3. Delta ve Alfa Koheransı	75
4.2.4. EEG Bulgularının Değerlendirmesi	76
4.3. Kısıtlılıklar	78
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	82
ÖZET	83
SUMMARY	85
KAYNAKLAR	87
EKLER	105
Ek-1. Otizm Spektrum Anketi	105
Ek-2. El Tercihi Anketi	107

Ek-3. Bağlantıların Tam Listesi	108
Ek-4. Ankara Üniversitesi Etik İzin Formu	111
ÖZGEÇMİŞ	113



ÖNSÖZ

İnsan davranışlarının belki de en karmaşığı sosyal beceri ve iletişimdir. Bu becerinin nöral mekanizmaları henüz aydınlatılmamıştır. Bunun yanında yetersizliği çeşitli nöropsikiyatrik bozukluklar ile birlikte bulunmaktadır. Bu bozukluklardan biri de otizm spektrum bozukluğudur. Bozukluğa ait özellikler işlevselliği bozmayacak düzeyde normal popülasyonda da gözlenmektedir ve otistik özellikler olarak adlandırılmaktadır. Çalışmamızda sosyal bilişin alt kollarından biri olan zihinselleştirmenin araştırılması hedeflenmiştir. Çalışmada zihinselleştirmeyi ölçebilmek için bir ölçek geliştirilmiştir. Temel olarak zihinselleştirme ve otistik özelliklerde görev alan nöral ağların aydınlatılması hedeflenmiştir.

Çalışmanın gerçekleşme sürecinde bir çok kişinin katkısı olmuştur. En önemli katkıyı sağlayan elbette çalışmaya katılan gönüllülerdir. Hepsine bilime olan katkıları için teşekkür ederim.

Sosyal bilişin ölçülmesi için mizahı kullanabileceğimizi öneren ve testin geliştirilmesinde çok önemli katkıları olan danışmanım Prof. Dr. Erhan Nalçacı'ya;

Dinlenim EEG kayıtlarının alınması sırasında desteği olan aynı zamanda Sinirbilim teziminde danışmanı olan Prof. Dr. Canan Kalaycıoğlu'na;

Tez izleme komitemde yer alan ve fikirlerinden yararlanma fırsatı bulduğum Prof. Dr. Bülent Cengiz'e;

İstatistik analizlerinde desteği olan Ankara Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan Doç. Dr. Derya Gökmen ve Araş. Gör. Zeynep Yavuz'a;

Karikatürlerini yayınlarda kullanmamıza izin veren Aydın Doğan Vakfı, Erdil Yaşaroğlu, Özer Aydoğan, Serkan Altuniğne, Selçuk Erdem'e;

Tüm bunlardan ayrı olarak beni hep destekleyen eşime, anneme, babama ve biricik oğlum Deniz'e;

Teşekkür ederim.



SİMGELER VE KISALTMALAR

ADOS	Otizm Tanı Gözlem Ölçeği
AGFI	Düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi
BBA	Bağımsız bileşen analizi
BETA	Standartlaştırılmış regresyon katsayıları
DO	Düşük Otistik Özellikli
EEG	Elektroensefalografi
EOG	Elektrookulogram
FFT	Hızlı Fourier Dönüşümü
GAD	Gözleri açık dinlenim
GFI	Uyum iyiliği indeksi
GKD	Gözleri kapalı dinlenim
IIR	Sonsuz impuls yanıtı filtre
iMRG	İşlevsel manyetik rezonans görüntüleme
KMO	Keiser-Meyer-Olkin
L-Fron-TPJ	Sol frontal bölge ile sol temporopariyetal bölgenin bağlantıları
L-TPJ	Sol temporopariyetal bileşke
Mdn	Medyan
MEG	Magnetoensefalografi
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
N-ZH	Zihinselleştirme içermeyen karikatürler
OSA	Otizm Spektrum Anketi
OSB	Otizm spektrum bozukluğu
R	Çoklu korelasyon katsayısı

R ²	Çoklu açıklayıcılık katsayısı
RFI	Bollen'in rölatif uyum indeksi
R-Fron-TPJ	Sağ frontal bölge ile sağ temporopariyetal bölgenin bağlantıları
RMET	Gözlerden zihin okuma testi
rTPJ/R-TPJ	Sağ temporopariyetal bileşke
SRMR	Standartlaştırılmış karekök ortalamaları
SS	Standart sapma
TPJ	Temporopariyetal bileşke
VIF	Varyans Şişme Faktörleri
YO	Yüksek Otistik Özellikli
ZH	Zihinselleştirme/Zihinselleştirme içeren karikatürler
ZH-MT	Zihinselleştirme-Mizah Testi

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Karikatürlerin sunulduğu ekran görüntüsü.	20
Şekil 2.2. Komiklik değerlendirmesi yapılan ekran görüntüsü.	20
Şekil 2.3. Anlam testi için örnek soru.	21
Şekil 3.1. Gözleri kapalı dinlenim durumu alfa bandı sağ TPJ koheransı ile OSA puanına ait ilişki grafiği ve sağ TPJ bağlantılarının temsili gösterimi.	60
Şekil 3.2. Standardize öngörülen değerler ile ZH anlam puanının saçılım grafiği.	62
Şekil 3.3. Gözleri kapalı dinlenim durumu delta bandı kısa mesafe bağlantı koheransı ile ZH anlam puanı saçılım grafiği ve kısa mesafe bağlantıların temsili gösterimi.	63
Şekil 3.4. Gözleri açık dinlenim durumu delta bandı R-TPJ koheransı ile ZH anlam puanı saçılım grafiği ve sağ TPJ bağlantılarının temsili gösterimi.	63

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Uzman görüşüne göre karikatürlere ait 'evet' ve 'hayır' oylarının sayısı	37
Çizelge 3.2. Testin psikometrik özellikleri	39
Çizelge 3.3. Ana çalışma grubuna ait puan ve reaksiyon zamanlarının tanımlayıcıları	42
Çizelge 3.4. Karikatürlere ait mizah testi puanları ve reaksiyon süreleri için tanımlayıcı istatistikler ve alt testlerin karşılaştırmaları	43
Çizelge 3.5. Yüksek otistik özellikli ve düşük otistik özellikli gruplar arasında Mizah testi puanlarının karşılaştırılması ve tanımlayıcıları	45
Çizelge 3.6. Yüksek otistik özellikli ve düşük otistik özellikli gruplar arasında reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması ve tanımlayıcıları	47
Çizelge 3.7. EEG-Mizah grubu katılımcılarına ait puan ve reaksiyon zamanlarının tanımlayıcıları	49
Çizelge 3.8. Altmış beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları	51
Çizelge 3.9. Altmış beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları	52
Çizelge 3.10. Kırk beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları	53
Çizelge 3.11. Kırk beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları	54
Çizelge 3.12. Altmış beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları	55
Çizelge 3.13. Altmış beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenme durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları	56
Çizelge 3.14. Kırk beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları	57
Çizelge 3.15. Kırk beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenme durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları	58

Çizelge 3.16. OSA puanı için yapılan basit regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan EEG parametreleri	59
Çizelge 3.17. OSA puanı ilişkili adım-adım regresyon analizi sonuçları	60
Çizelge 3.18. ZH anlam puanı için yapılan basit regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan EEG parametreleri	61
Çizelge 3.19. ZH Anlam puanı ilişkili adım-adım regresyon analizi sonuçları	62



1. GİRİŞ

1.1. Sosyal Biliş, Zihinselleştirme ve Bozuklukları

Sosyal varlıklar olarak insanlar günlük yaşamlarında çeşitli etkileşimlerle karşılaşır. Sosyal davranışlar bebekliğin erken dönemlerinde ortaya çıkar ve tüm yaşam boyunca kritik öneme sahip olur. Günlük davranışlarımızın çoğu sosyal ve duygusal amaçlar ile motive edilir. Bu nedenle sosyal biliş temel bir nörokognitif kapasite üzerinde toplumsal etkilere maruz kalarak gelişir ve bozukluklarında nöropsikiyatrik hastalıklar görülür (Henry ve ark., 2016).

Sosyal biliş, sosyal olarak ilgili bilgileri algılama, tanımlama ve yorumlama becerisidir. Kısaca diğerleri ile başarılı etkileşim için gerekli becerilerin tümüdür. Kişilerarası işlevsellikte önemli bir rol oynar ve bireyin davranışının sosyal duruma adapte olmasına izin verir. Sosyal biliş, duygu tanıma, empati, zihinselleştirme, sosyal bilgi ve akıl yürütmeyi içeren çok sayıda beceriyi kapsar (Frith, 2008).

"Empati gözlemcinin karşısındakinin durumunu duygusal durumunu da paylaşacak ya da anlayacak şekilde kendi kişisel, nöronal ve zihinsel temsillerini aktive ederek, durumunun ardındaki nedenleri değerlendirmesi, diğerinin perspektifini almasıdır" (de Waal ve Preston, 2017, s:498). Başka bir deyişle, empati duyguların paylaşılması ve diğer insanların bakış açılarının dikkate alınmasıyla tanımlanabilir. Empati duygusal ve bilişsel olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir (Singer, 2006 ve Zaki ve ark., 2012). Duygusal empati, başkalarının duygularını hissetme becerisini içerirken, bilişsel empati başkalarının nasıl hissettiğini hayal etme becerisini ifade eder. Bilişsel empatinin bir türevi zihinselleştirmedir (ZH) ve başkalarının iç dünyalarını, istek, niyet ve duygularını anlama becerisi olarak tanımlanabilir (Wellman ve Estes, 1986).

Sosyal davranış bozuklukları çeşitli nörolojik ve psikiyatrik hastalıklarda görülür ve tanılarına katkıda bulunur (Henry ve ark., 2016). En çok üzerinde çalışılan ZH bozuklukları şizofreni ve otizm spektrum bozukluğu (OSB)'de görülenlerdir (Baron-Cohen, 2000; Bora ve Panthelis, 2013 ve Chung ve ark., 2014). Hiper-ZH ilk kez şizofreni ile ilişkili olarak, diğerlerinin düşünce ve niyetlerinin ne olduğuna ilişkin kısıtsız hipotez üretme olarak tanımlanmıştır (Abu-Akel ve Bailey, 2000). Şizofreninin tam tersine OSB'de ise hipo-ZH, yani ZH'de yetersizlikler görülmektedir (Baron-Cohen ve ark., 1985). Crespi ve Badcock (2008) psikoz ve OSB'nin sosyal bilişte spektrumun zıt uçlarında yer aldığını önermişlerdir.

Şizofreni önemli ölçüde yeti yitimine yol açan, sanrılar veya varsanılara afektif küntleşme gibi negatif belirtilerin eşlik ettiği, nörogelişimsel psikotik bir bozukluktur (Nasrallah ve Smeltzer, 2005). Şizofreni genel kabul olarak tek bir hastalık gibi görülse de, heterojen etiyolojili bir grup bozukluğu içerir ve hastaların klinik görünümü, tedaviye yanıtları ve gidişleri farklıdır. Temel olarak, negatif belirtili, pozitif belirtili ve dezorganize belirtili alt gruplardan oluştuğu düşünülebilir. Bu alt belirti kümelerinin farklı nöral işlevler ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Goghari ve ark., 2010). Bora ve ark., (2009) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında şizofreni hastalarının tüm ZH görevlerinde yetersizlikleri olduğu gösterilmiştir. Hastalıkta negatif belirtiler arttıkça sosyal biliş yetersizlikleri artmaktadır. Hastalardaki bulgulara ek olarak etkilenmemiş akrabalarında, ultra yüksek riskli bireylerde ve ilk epizod hastalarında ZH yetersizlikleri gösterilmiştir (Bora ve Panthelis, 2013 ve Lavoie ve ark., 2013).

OSB sosyal biliş, toplumsal etkileşim ile iletişimde bozulma ve bunlara ek olarak yineleyici hareketlerle karakterizedir. OSB'nin etiyoloji ve semptomları çeşitli olmakla birlikte, tüm bireylerde ortak özellik, bilişsel işlev bozukluğu ile ilişkili olmayan sosyal davranış eksikliğidir (APA, 2013). OSB'li bireyler başkalarının duygularını paylaşabilmekte fakat bilişsel empati yetersizliğinin göstergesi olarak zihinselleştirememektedir (Smith, 2006). Bunun göstergesi olarak OSB'li bireyler ZH becerisini ölçmek için geliştirilen testlerde tipik gelişim gösteren bireylere göre

anlamli olarak ḋṡk başarı ġstermektedir (Mathersul ve ark., 2013; Peterson ve ark., 2012).

Çeşitli hasta poṗlasyonlarına ek olarak ZH becerisinde varyasyonlar ṅrotipik bireylerde de ġzlenmiştir (Baron-Cohen ve ark., 2001a). Bunlara ̇rnek olarak şizofreni hastalarının sağlıklı birinci derece akrabaları (Jannsen ve ark., 2003; Anselmetti ve ark., 2009 ve Bora ve Pantelis, 2013), OSB'li bireylerin akrabaları (Baron-Cohen ve Hammer, 1997; Losh ve Piven, 2007 ve Ġkçen ve ark., 2009) verilebilir. Ayrıca, ṅroġṙnṫleme çalışmaları ve ̇z-bildirimler normal poṗlasyonda sosyal kognisyon varyanslarına işaret etmektedir (Hooker ve ark., 2010; Wagner ve ark., 2011 ve Regenbogen ve ark., 2015).

1.2. Zihinselleştirme Testleri

ZH becerisini ̇lçmekte kullanılan mevcut testler sosyal skeçlerden (̇rn., yanlış inaniş ġrevleri, sosyal animasyon ġrevleri) uydurma hikayeler ve filmlere (̇rn., garip hikayeler ġrevi) kadar çeşitli ṫrleri içermektedir. Fakat testler genellikle çocuklar ve bilişsel olarak yetersiz, hasta kişiler için geliştirilmiştir (Turner ve Felisberti, 2017). Bu testler bilişsel ve sosyal ilişkilerde bariz problemleri olmayan sağlıklı yetişkinler için yeterince zor değildir. Bu ̇lçekler/testler sağlıklı kontrol grupları için tavan etkisi (hemen hemen %100 doğru yanıtın verilmesi) oluşmasına (Corcoran ve ark., 1995; Gallagher ve ark., 2000; Bṙne, 2003 ve Marjoram ve ark., 2005) ve ḃylece varyasyonun tespit edilememesine neden olmaktadır. Bu durum ZH'nin sağlıklı poṗlasyon ̇zerinde araştırılmasını sınırlandırmaktadır. Oysaki altında yatan mekanizmaların anlaşılması için sağlıklı poṗlasyon çalışmaları çok ̇nemlidir. Her ne kadar hastalar ile yapılan çalışmaları mekanizmaların aydınlatılmasında yardımcı olsa da hastalıkla komorbid olan durumlar nedeniyle sonuçlar etkilenebilir ve sadece ZH ile ilişkili ṡreçleri ġstermeyebilir. Buna ek olarak hasarlı bilişsel mekanizmalar farklı ṡreçler ile telafi edilebilir ve bu da yanlış sonuçlara neden olacaktır. Yani, bilişsel bir ṡrecin altında yatan mekanizmaların incelenmesinde sağlıklı poṗlasyon ile çalışmaların yapılması gereklidir.

Sağlıklı erişkin popülasyonda ZH becerisini ölçebilen sınırlı sayıda araç vardır: Gözlerden zihin okuma (Baron-Cohen ve ark. 2001b), Gaf testi (Gregory ve ark., 2002; Stone ve ark., 1998), Yoni testi (Shamay-Tsoory ve Aharon-Peretz, 2007), DANVA (Nowicki ve Duke, 2001) gibi. Gözlerden zihin okuma testinde (RMET) kişilerin sadece göz çevresini gösteren resimlere bakarak katılımcıdan verilen dört seçenekten resimdeki kişinin zihinsel durumunu en iyi tanımlayan seçeneği seçmesi istenir (Baron-Cohen ve ark. 2001b). Bu testin daha çok ZH'nin emosyonel ve affektif süreçlerini yansıttığı, zihinselleştirmedense duygu tanıma ve aleksitimi (kendi duygularını tanıma) ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Bora ve ark., 2008; Cook ve ark., 2013). DANVA, yüz ifadeleri ve sözsüz iletişim yoluyla sosyal bilgilerin alınmasını ve iletilmesini ölçmek üzere tasarlanmıştır (Nowicki ve Duke, 2001). Temel olarak örtük (implisit) süreçlere odaklandığı düşünülebilir. Yoni görevi hem bilişsel hem de afektif süreçleri ölçmektedir. Uyarı olarak ekranın ortasında çizim bir yüz bulunmaktadır ve ekranın dört köşesinde birer nesne veya yüz yer alır. Ortadaki yüzün bakışından ya da ifadesinden neyle ilgilendiği/sevdiği çıkarılmalıdır (Shamay-Tsoory ve Aharon-Peretz, 2007). Son olarak Gaf (Faux-Pas) testi örnek verilebilir. Burada kahramanların gaf yaptığı kısa hikayeler anlatılmakta ve deneğin kimin gaf yaptığını ve bu gafın sonuçlarını anlayıp anlamadığı sorgulanmaktadır (Gregory ve ark., 2002; Stone ve ark., 1998). Bu testte gerçek durumlara ilişkin tam bir senaryo olmakla beraber dilsel yetilere son derece bağlıdır.

Sonuç olarak ZH hem örtük hem açık olabilen, bilişsel ve duygusal bileşenleri bulunan son derece karmaşık bir işlemdir ve bu nedenle çok çeşitli değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Mevcut testlere ek olarak sağlıklı popülasyonda ZH değerlendirmesinde mizah iyi bir araç olabilir.

1.3. Mizah

Mizahın kelime anlamı gülmecedir (TDK, 2018). Mizah insanların yaptığı ya da söylediği, diğerleri tarafından komik olarak algılanan ve onları güldüren herhangi bir şey olarak tanımlanabilir (Martin, 2007). Mizah sadece şaka, güldürme

maksadıyla söylenip, yazılıp, çizilebildiği gibi güldürme amacını gütmekten belli fikirleri ifade etmek için de ortaya konulabilir. Ayrıca kişilerin mizahı algılama ve çözümleme aşamalarının ardından kendi değer yargılarına göre süzgeçten geçirme ve sonrasında buna karşılık bir duygu hissetmeleri söz konusudur. Bu duygu kişinin kendi değer yargılarına bağlı olarak keyif alma, tikslenme ya da kızgınlık hissetme gibi çok çeşitli şekillerde olabilir. Mizah fikirlerini söylemenin, ilişkileri güçlendirmenin, grup uyumunu geliştirmenin ve saldırganlığı olumlu şekilde ifade etmenin yoludur. Mizah sosyal etkileşim için en esnek araçtır. Etkili bir şekilde iletişim kurabilmek için mizahı anlamak ve üretebilmek son derece önemlidir. Mizah günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bir uyarandır ve bu nedenle değerlendirilmesi gerçek yaşama benzer olarak düşünülebilir. Bu da mizahın ZH becerisi değerlendirme araçlarına uygun bir aday olmasını sağlar. Mizahın türleri, en basiti olan sözel ya da görsel benzerlikleri kullanan oyunlardan en karmaşığı olan zihinselleştirme becerisine gerek duyan ZH içeren mizaha kadar değişir (Vrticka ve ark., 2013). En basit türlerinden biri düşmeli kalkmalı hareketlerden oluşan fiziksel esprilerdir. En karmaşık türü ise zihinselleştirme içeren karikatür ve fıkralardır (Vrticka ve ark., 2013).

Mizah işleme iki aşamadan oluşur: anlama (ilk aşama) ve keyif alma (ikinci aşama) (Suls, 1972; Wyer ve Collins, 1992 ve Vrticka ve ark., 2013). Mizah işlemeyle ilişkin teorilerden en çok kabul göreni "çelişki tespiti ve çözümü" teorisidir. Bu teoriye göre mizahta ilk önce beklentileri ihlal eden çelişki sunulur ve bunu keyifli bir çözüm takip eder (Shultz, 1972 ve Martin, 2007). Mizahı anlama bağlamının anlaşılması ve çelişkinin tespitini gerektirir (Ruch, 1992; Coulson ve ark., 2006 ve Uekermann ve ark., 2007). Çelişki tespiti için gerekli bilişsel işlemler basit görsel benzerlikleri fark etmekten zihinselleştirmeye kadar değişebilir. İkinci aşama, mizahtan keyif alma, yeni oluşan anlamın hem eğlenceli bir şekilde bütünleştirilmesini hem de olumlu duygusal yanıtı içerir (Wyer ve Collins, 1992; Coulson ve ark., 2006; Uekermann ve ark., 2007). Bu nedenle mizahtan keyif alma bilişsel, davranışsal, fizyolojik, duygusal ve sosyal bileşenleri içeren karmaşık, yüksek seviye işlevleri temsil eder (Martin, 2007).

Bugüne kadar, mizahın çeşitli boyutlarının değerlendirmek için birçok araç geliştirilmiştir. Bu araçlar iki temel gruba ayrılabilir: anketler ve performans testleri. Mizahı anlama, keyif alma, akıl yürütme ve motivasyonu kapsayan farklı ölçüm amaçlarına sahip yaklaşık 18 performans testi bulunmaktadır (Ruch, 2007). Bu testlerin hiçbiri doğrudan ZH değerlendirmesi yapmamaktadır. Bununla birlikte, hastalarda ve nörotipik bireylerde ZH değerlendirmesi için kullanılan çeşitli karikatür ve şakaları içeren çalışmalar vardır (Happe ve ark., 1999; Gallagher ve ark., 2000 ve Samson ve ark., 2008). Fakat burada kullanılan testlerin güvenilirlik ve geçerliği yapılmamıştır. Uyarılar genellikle tek bir çalışmada kullanılan ve tekrarlanma olasılığı düşük, yapılandırılmamış karikatür ya da şakalardır.

Karikatürler mizahın özel bir türü olarak sınıflandırılabilir, örneğin statik görsel uyaran ve resimsel şakalar olarak tarif edilebilir (Nilsen ve Nilsen, 2000). Karikatürler resimlerden ve metinlerden veya yalnızca resimlerden oluşabilir. Karikatürün avantajı, sadece dilsel yetilere bağlı olmaması, aynı zamanda karakterlerin duygularının yüz ifadeleri ya da vücut duruşları ile tasvir edilmesine izin vermesidir. Sözel mizahta ise karakterlerin duyguları açıkça tanımlanmalıdır (Hempelmann ve Samson, 2008).

Birden fazla çalışmada kullanılan ZH içeriğine sahip karikatür setlerinden biri Gallagher ve ark. (2000), tarafından geliştirilmiştir (Gallagher ve ark., 2000 ve Marjoram ve ark., 2006). Uyarılar üç kategoride karikatürlerden oluşmuştur; ZH içeren, ZH içermeyen ve karışık resimler. Karikatürler araştırmacılar tarafından kategorilere ayrılmış ve gerçek kullanımdan önce 20 kişiye uygulanmıştır. Anlamları katılımcılar tarafından açık-uçlu sorular ile değerlendirilmiştir ve bir araştırmacı tarafından doğru veya yanlış olarak puanlanmıştır. Başka bir yapılandırılmamış karikatür seti Happe ve ark. (1999) tarafından geliştirilmiştir (Happe ve ark., 1999; Snowden ve ark., 2003). Yukarıda bahsedilen çalışmaya benzer şekilde karikatürler araştırmacılar tarafından iki kategoriye ayrılmıştır (fiziksel durum ve zihinselleştirme). Anlamları açık-uçlu sorular ile değerlendirilmiştir ve araştırmacılar tarafından puanlanmıştır (Happe ve ark., 1999). Son bir örnek Samson ve ark. (2008), tarafından kullanılan karikatürlerdir. Bu çalışmada seçilen karikatürler çeşitli

şekillerde ön incelemeden geçirilmiştir. Karikatürler, görsel benzerliğe dayanan, ZH içeren ve semantik benzerliğe dayanan olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Hakemler tarafından hangi kategoriye ait olduğu değerlendirilmiş ve %90 üstünde oybirliği olan kategoriye ayrılmıştır. Yirmi bir katılımcı, komiklik, karmaşıklık ve özgünlük için karikatürleri oylamışlar ve kategoriler bu özelliklere göre dengelenmiştir (Samson ve ark., 2008).

OSB'de daha önce bahsedilen ZH yetersizliğine ek olarak, bir başka bozukluk da mizahı anlamada yetersizliktir. OSB'nin alt türlerinden biri olan Asperger Sendromu Hans Asperger tarafından 1944 yılında ilk kez tanımlandığından beri OSB'li kişilerde mizahı algılamada normallere göre farklılıklar olduğu bilinmektedir. Asperger makalesine "*Bu çocukların özelliklerinden biri mizah anlayışının olmamasıdır. Mizah özellikle kendilerini hedef aldığı anda anlamıyorlar...*" şeklinde gözlemde bulunmuştur (Asperger, 1944). Bu gözlem, iğneleme ve alayı anlamada problemleri olduğu bulgusu ile desteklenmektedir (Happe, 1995). Asperger'in gözlemlerinden bu yana araştırmacılar OSB'de mizahla ilişkili bozuklukları doğrulamışlardır (Baron-Cohen, 1997; Emerich ve ark., 2003 ve Samson ve Hegenloh, 2010). OSB'li bireylerde mizaha yanıt mizah türlerine göre değişmektedir. Örneğin düşmeli kalkmalı hareketlere dayanan komedi ve basit esprilerden keyif alırlar (Samson ve Hegenloh, 2010). Yüksek fonksiyonlu otistik bireyler sözcüksel veya fonolojik çelişkilere dayanan espriler yapabilirlerse de, bunlar yaşlarına göre olması gereken espri türü düzeyinin daha altında kalırlar (Van Bourgondien ve Mesibov, 1987). Fakat sosyal olarak uygun olmayan davranışlarla oluşturulan mizahtan keyif almadıkları (Reddy, 2002) ve karşısındaki kişinin mizah yapmaya niyetlendiğini kolayca anlayamadıkları (Baron-Cohen, 1997) gösterilmiştir. Samson ve Hegenloh (2010)'un çalışması mizahtan keyif almanın uyarana bağlı olduğunu ortaya koymuştur. OSB'li ve tipik gelişim gösteren çocukların görsel oyunlar ve semantik karikatürlerden benzer seviyede keyif alırken OSB'li bireyler zihinselleştirme içeren mizahı anlayamamışlardır.

1.4. Sağlıklı Bireylerde Otistik Özelliklerin Görülmesi

Otizm hastalığının spektrum özelliği nedeni ile otistik belirtilerin toplumda süreklilik gösterdiği ve etiyolojik olarak ilişkili olduğu öne sürülmektedir (Baron-Cohen, 1995 ve Lundstrom ve ark., 2012). Populasyon çalışmalarında toplum içerisinde birçok kişinin sosyal iletişimde, kendisini ve diğerlerini algılamada sorunlar gibi eşik altı otizm benzeri özellikler sergilediği gösterilmiştir (Constantino ve Todd, 2003; Picardi ve ark., 2015 ve Posserud ve ark., 2006). Buradan yola çıkarak, otistik özellikler, OSB'de gözlenen sosyal etkileşim ve iletişim bozukluklarının ve buna benzer şekilde kısıtlayıcı/yineleyici hareketlerin eşik altı düzeyde görülmesi olarak tanımlanabilir. Otistik özelliklere sahip kişiler ile OSB'li bireyler arasındaki temel fark semptomların şiddetidir. OSB için bir teori, otistik özelliklerin toplumda normal dağılım gösterdiği ve bu dağılımın negatif uçundaki kişilerin toplumun sosyal ihtiyaçlarına adapte olamadıkları için OSB grubunu oluşturdukları şeklindedir (Constantino ve Todd, 2003; Robinson ve ark., 2011 ve Lundström ve ark., 2012). Bununla uyumlu olarak, OSB'nin tanı alan bireyler arasında spektrum şeklinde görüldüğü ve bu spektrumun ayrıca genel popülasyonda da gözlemlendiği bilinmektedir (Baron-Cohen, 1995; Lundström ve ark., 2012 ve Ruzich ve ark., 2015). OSB ve otistik özelliklerin arasında biyolojik ve genetik örtüşme vardır (Bralten, 2018). Bu nedenle, bu spektrumun sonundaki bireylerin bozukluklarının yüksek seviyesi nedeniyle OSB grubunu oluşturması muhtemeldir. Bu görüşle uyumlu olarak son yıllarda sağlıklı popülasyonda otistik özellikleri inceleyen çalışmalar giderek artmaktadır.

OSB'de görülen mizahı anlama ve keyif alma farklılıklarının otistik özellikler gösteren sağlıklı popülasyonda da görülmesi beklenebilir. Otistik özellikli bireylerde yapılan mizah çalışmalarında, mizah tarzları ve keyif alma için OSB'li bireylere benzer sonuçlar elde edilmektedir (Eriksson, 2013 ve Rawling, 2013).

1.5. OSB'de Görülen Bağlantı Değişiklikleri

Mevcut nörogörüntüleme ve postmortem çalışmaları OSB'li bireylerin beyinlerinde yapısal ve işlevsel pek çok farklılık olduğunu göstermektedir (Vissers ve ark., 2012). Çalışmalarda yapısal manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi ile toplam beyin hacminde, korpus kallozumda ve beyin yarıkürelerinde farklılıklar (Stanfield ve ark., 2008) gösterilmiştir. Difüzyon tensor görüntüleme yöntemi ile bölgeler arası bağlantılarda değişiklikler (Jahanshad ve ark., 2012) ve işlevsel MRG çalışmaları ile beyin bölgelerinin atipik aktivasyonu (Williams ve ark., 2007) bildirilmiştir. Bunlara ek olarak araştırmalarda en sık rastlanan bulgulardan biri EEG ile kaydedilen kortikal salınım anomalileridir (Edgar ve ark., 2015 ve Wilson ve ark., 2007). OSB genel olarak "nöral senkronizasyon hastalığı" olarak görülmektedir (Belmonte ve ark., 2004 ve Geschwind ve Levitt, 2007). OSB'nin ileri derecede evrimleşmiş, ileri seviye assosiyasyonlarda görevli bölgelerin yeterli düzeyde bağlantı kuramaması ile ortaya çıkabileceği düşünülmektedir (Frith, 2004; Courchesne ve Pierce, 2005). OSB'lerdeki kortikal alanlar arasındaki kopukluk heterojen olabilir ve belirli kallosal yolların ve frontotemporal bağlantıların azalması ile temsil edilebilir. Bazı kortikal bölgeler arasındaki aşırı bağlanma ise belirli alanlarda daha fazla işleve yol açabilir (Geschwind ve Levitt, 2007).

Nöral işlevler, nöronların aktiviteleri sırasında oluşturdukları elektriksel potansiyel salınımlarına dayanır. Kortikal salınımlar, nöron topluluklarının eş zamanlı olarak aktive olmasının sonucudur ve beynin işlevsel durumunu yansıtır. Salınımlar bölgesel nöron gruplarının daha geniş dağılımlı ağlar halinde birleştirilmesi için etkili bir mekanizmadır (Buzsaki, 2006; Varela ve ark., 2001). Ayrıca sosyal biliş sadece bir bölgenin değil birçok bölgenin karmaşık etkileşiminin sonucudur (Beer, 2006). Fakat postmortem çalışmalar ile uzak beyin bölgelerinin birlikte aktivite gösterip göstermediği ya da nörogörüntüleme çalışmaları ile beyin aktivitesinin zamansal özellikleri belirlenemez.

Beyin bağlantısı işlevsel nörogörüntüleme (iMRG), magnetoensefalografi (MEG) ve elektroensefalografi (EEG) gibi dinamik yöntemler ile değerlendirilebilir.

Bu yöntemlerden MEG ve EEG ile postsinaptik nöron aktiviteleri direkt olarak yüksek zamansal çözünürlükte ölçülebilmektedir (Buzsaki, 2006). EEG ve MEG ile ölçülen spontan beyin aktivitesinin temel bileşeni çeşitli frekanslardaki salınımlardır.

Belirli bir bölgedeki EEG sinyali gücünün o bölgedeki eş zamanlı kortikal aktivasyon derecesini yansıttığı düşünülmektedir (Nunez ve Sirinivasan, 2006). Salınımların senkronizasyonu algı, dikkat, bellek, farkındalık ve davranışsal kontrolü de içeren çok çeşitli kognitif aktivite ile ilişkilidir. Geleneksel EEG frekans bantlarının her birindeki (delta, teta, alfa, beta, gama) senkronizasyon farklı kognitif fonksiyonları kolaylaştırmaktadır (Buschman ve Miller, 2007 ve Buzsaki ve Draguhn, 2004). Örneğin, alfa bandındaki hemisferler arası senkronizasyonun nesne tanıma (Mima ve ark., 2001), beta bandındaki hemisferler arası senkronizasyonun bilateral hareket koordinasyonu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Nikouline ve ark., 2001).

1.6. Salınım Frekans Bantları ve İşlevleri

Delta bandı (1-4 Hz): İnsanlarda erken gelişim dönemlerinde ve yavaş dalga uykusunda baskın olarak görülmektedir. Birçok nörogelişimsel bozuklukta ve patolojik durumlarda artışı gösterilmiştir. Delta salınımlarının görev sırasında modüle edildiğini gösteren birçok çalışma olmasıyla beraber rolünün ne olabileceğine dair fikirler kısıtlıdır (Knyazev, 2012; Lakatos ve ark., 2005; 2008). Deltanın motivasyon, homeostatik mekanizmalar ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (Knyazev, 2012). En çok kabul gören fikirlerden biri ise delta salınım fazının ağır uyarılabilirliğini belirlediği ve dikkat ile ilişkili olduğudur. Gelen girdinin öngörülebildiği görevlerde delta salınımlarının fazı değişmektedir. Bu da gelen öngörülebilir uyarıyı kolaylaştırarak ya da engelleyerek delta salınımlarının kapılama görevi gördüğünü düşündürmektedir (Lakatos ve ark., 2008). Lakatos ve ark., tarafından maymunlara görsel ve işitsel uyarıların 300 ms aralıklarla verildiği görevde, maymunlar görsel uyarana odaklandıklarında delta aktivitesinin fazı görsel uyarının zamanlamasına uyum sağlamıştır. İşitsel uyarana odaklandıklarında ise

delta fazı, görsel uyaran geldiğinde görsel korteksin uyarılabilirliği düşük olacak şekilde düzenlenmiştir.

Teta bandı (4-8 Hz): İnsanlarda intrakranial kayıtlar ile hem neokortekste hem de hipokampüste teta salınımları gözlenmiştir (Kahana ve ark., 2001; Lega ve ark., 2012; Watrous ve ark., 2013). Intrakraniyal teta aktivitesi genel olarak işleyen bellek ve uzun süreli bellek ile ilişkilendirilmiştir. Ekstrakraniyal EEG ve MEG çalışmalarında, teta aktivitesi en kuvvetli frontal orta hatta görülmüştür (Mitchell ve ark., 2008). Frontal orta hat teta aktivitesi N-geri ve Sternberg görevlerinde hafıza yükünün artması ile artış göstermiştir (Scheeringa ve ark., 2008; Gevins ve Smith, 2000 ve Jensen ve Tesche, 2002). Frontal orta hat teta aktivitesini go/no-go testlerinde hata işleme ile ilişkilendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalarda yanlış motor yanıtın sonra teta aktivitesi artmıştır (Luu ve ark., 2004; Mazaheri ve ark., 2009 ve van de Vijyer ve ark., 2011).

Alfa bandı (8-13 Hz): Kişi uyanıkken dinlenim durumunda paryetal ve oksipital bölgelerde baskın ritim alfa ritmidir. Alfa salınımları dinlenim durumunda en yüksek güçtedir ve herhangi bir görevin gerçekleştirilmesi sırasında alfa gücü değiştirilmektedir. Alfa salınımları genel kabul olarak inhibitör bir rol oynuyor olarak görülmektedir (Pfurtscheller ve ark., 1996; 2006). Yeni araştırmalar alfa ritminin gerekli uyanları seçip, gereksizleri baskılayarak dikkat işlevini düzenlediği, böylece uzay ve zamanda bilinçli olarak yönelmeyi sağlayan temel kognitif işlemlerle ilişkili olduğunu düşündürmektedir (Jensen ve Mazaheri, 2010; Klimesch, 2012). Böylece görev başarısı artmaktadır. Ayrıca alfa salınımları, salınımın tepe kısımlarında girdide inhibisyona, çukur kısımlarında ise aktivasyona izin vererek dış uyanın tespit edilmesi ve algısını etkileyen, enformasyon akışını düzenleyen mekanizmalardır (Anderson ve Ding, 2011; Foxe ve ark., 1998; Osipova ve ark., 2008; Thut ve ark., 2006 ve VanRullen ve Koch, 2003). Klimesch ve ark. (1993) hafıza skorları yüksek olan bireylerin kodlama ve geriye çağırma sırasında daha yüksek alfa bandı desenkronizasyonuna sahip olduğunu göstermiştir. Teipel ve ark. (2009), alfa koheransının beyaz madde bütünlüğü ile ilişkisini incelemiştir. Bu çalışmada alfa bandında temporoparietal interhemisferik koheransın temel olarak posteriyör beyaz madde yolları ile korele olduğu gösterilmiştir.

Beta bandı (13-30 Hz): Beta salınımları motor sistem ile ilişkilendirilmiştir (Baker, 2007). Sensorimotor işlemlerin öngörülmesi ile beta salınımlarının gücü düşmektedir (van Ede ve ark., 2011). Yüksek seviye kognitif işlevleri inceleyen çalışmalar beta salınımlarının karar vermede rolü olduğunu göstermektedir. Kritik karar verme periyodlarında prefrontal bölgede beta salınımlarında artış gözlenmiştir (Haegens ve ark., 2011).

Gama bandı (30-100 Hz): Gama bandındaki salınımsal aktivite genel olarak aktif enformasyon işleme ile ilişkilendirilmiştir. Bu görüş belli bir beyin bölgesinin aktifleşmesi ile gama salınımlarında güç artışı görülmesi ile desteklenmektedir. Örneğin bir maymuna siyah-beyaz çizgiler gösterildiğinde görsel korteks kısımlarında gama aktivitesi artmaktadır (Gail ve ark., 2000; Fries ve ark., 2001). İnsanlarda yapılan EEG ve MEG çalışmalarında da dikkat ile gama bant aktivitesinin arttığı gösterilmiştir (Bauer ve ark., 2012; Gruber ve ark., 1999; Siegel ve ark., 2008).

1.7. Koherans

Beyin aktivitesi hem dinlenim durumunda hem de uyaranlar sırasında incelenebilir. Dinlenim durumu beynin herhangi bir görevi gerçekleştirmek üzere aktivite göstermediği, düşüncelerin amaçsızca dolaştığı durum olarak kabul edilir. Dinlenim ve uyaranlar sırasında beyin bağlantısallığı, beynin ayrı yerleşimli bölgelerinin bağlanmasını temsil ettiği düşünülen frekans bantlarının analizleri (Paik ve ark., 2009) ya da farklı bölgelerdeki elektrot grupları arasında korelasyon derecesini belirleyen koherans analizleri ile incelenebilmektedir (Murias ve ark., 2007).

EEG koheransı, iki beyin bölgesi arasındaki eş zamanlı salınımların ölçümüdür ve kortikal işlevsel bağlantının göstergesidir (Sporns ve ark., 2000). Uzun mesafe bağlantı, farklı loblardaki bağlantı (Courchesne ve Pierce, 2005) ya da bölgeye bağlı olmaksızın yerel ağlar arasındaki zamansal bağlanma (Belmonte ve ark., 2004)

olarak tanımlanmaktadır. Uzak bağlantıların OSB'de bozukluğu görülen algı ve enformasyon işlemede rolü vardır (Just ve ark., 2004 ve Sporns ve ark., 2000). Yerel bağlantısallığın ise birbirine komşu nöron topluluklarının iletişimini temsil ettiği düşünülebilir (Fries, 2005). OSB'de frontal bölgelerde işlevsel sütun sayısında artış (Casanova ve ark., 2002), frontal gri ve beyaz maddede genişleme (Carper ve Courchesne, 2005) gözlenmektedir. Bu bulgular, yerel bağlantısallığın arttığı şeklinde yorumlanmaktadır (Courchesne ve Pierce, 2005). OSB'de bağlantı artışının nedeninin mikroglialar ile gerçekleşen otofajinin yetersizliğinden kaynaklanan sinaptik budanmada azalma olabileceği düşünülmektedir (Kim ve ark., 2017).

OSB'ye ilişkin teorilerde, bu bireylerin beyin aktivitelerinin bütünleştirilmesi için gerekenden daha düşük kapasiteye sahip oldukları ileri sürülmektedir. Bunun, özelleşmiş yerel bölgeler arasındaki uzak mesafe bağlantıların anatomik ya da işlevsel olarak normale göre daha zayıf olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Belmonte ve ark., 2004; Just ve ark., 2004 ve Vissers ve ark., 2012). Ek olarak yerel bölgelerde artmış bağlantısallık gözlenmektedir (Monk ve ark., 2009; Ouyang ve ark., 2016; Travers ve ark., 2012) Bu teori pozitron emisyon tomografi (Horwitz ve ark., 1988), postmortem mikroskopik çalışmalar (Vargas ve ark., 2005), yapısal ve işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (Carper ve Courchesne, 2005; Courchesne ve ark., 2001; Pierce ve ark., 2004) çalışmalarından elde edilen bulgulara dayanmaktadır. Beyin bölgeleri arasındaki bağlantıların uyaranlara uygun yanıtların verilmesi için gereken enformasyon bütünleştirmesini sağladığı düşünülmektedir (Sporns ve ark., 2000). OSB'de görülen azalmış bağlantının davranış bozukluklarını açıklayabileceği öne sürülmüştür (Just ve ark., 2004).

EEG ile yapılan koherans çalışmalarında OSB'li çocukların dinlenme durumu analizlerinde delta ve teta dalgalarının hemisferler içi koheranslarında azalma gösterilmiştir (Coben ve ark., 2008). Barttfeld ve ark (2011) dinlenme durumunda delta bandı bağlantısallığını incelemiş ve OSB'li erişkin bireylerde fronto-frontal ve fronto-okspital uzak mesafeli bağlantılarda azalma, kısa mesafe lateral ve frontal bağlantılarda artma göstermişlerdir. Murias ve ark. (2007) erişkinlerle yapılan diğer

bir çalışmada, özellikle kısa mesafe frontal ve sol temporal elektrot çiftleri arasında artmış teta bandı yanıtları gözlemlenmiştir.

OSB'li bireylerde bağlantısallık araştırmalarına ek olarak frekans bantlarının güç değerlendirmeleri de önem kazanmaktadır. Özellikle alfa bandı enformasyon akışını düzenleyici görev taşımaktadır. Dinlenme durumunda baskın frekanstır ve görev sırasında alfa gücü değişmektedir (Klimesch ve ark., 2007; Jensen ve Mazaheri, 2010). OSB'li bireylerde yapılan çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Dinlenme sırasında alfa gücünün arttığı (Chan ve Leung, 2006), azaldığı (Murias ve ark., 2007) veya değişmemiş olduğu (Coben ve ark., 2008) bildirilmiştir.

Dinlenme durumunda frekans bantlarındaki güç farklılıkları, özellikle frontal bölgelerde, OSB ile ilişkili olabilecek sosyal anksiyete gibi kognitif işlevler ile ilişkilendirilmiştir. Örneğin frontal alfa asimetrisindeki değişikliklerin mizaçtaki bireysel farklılıklar ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Sutton ve Davidson, 1997). Ek olarak, gama bandı gücünün dil becerileri ve genel zihinsel yetenek ile negatif yönde korele olduğu gösterilmiştir (Benasich ve ark., 2008). Delta ve teta gücü ise dinlenme durumunda aktif olan "olağan durum ağı" (default mode network) aktivasyonu ile ters yönde ilişkilidir (Scheeringa ve ark., 2008). Bu fonksiyonlardaki farklılıklar OSB'li bireylerde de görülmektedir (Bailey ve ark., 2000; Kennedy ve ark., 2006 ve Kjelgaard ve Tager-Flusberg, 2006). Örneğin mizaç OSB'li çocuklarda dinlenme durumunda, frontal EEG gücü asimetrisi ile ilişkilendirilmiştir (Sutton ve ark., 2005). Güç değerlendirmesine ilişkin bu veriler, OSB'de nöronal salınımların bozuk olduğunu ve güç değerlendirmesinin bu bozulma ile ilişkili dinamiklerin bir kısmını ortaya koyabildiğini düşündürmektedir.

1.8. Zihinselleştirme ile İlişki Beyin Bölgeleri

Sosyal biliş alanındaki çalışmalar, sosyal süreçlerin ve etkileşimlerin altında yatan en az üç büyük ölçekli nöronal devrenin olduğunu göstermektedir (Kennedy ve Adolphs, 2012; Yang ve ark., 2015). Yüz algılama ağı (Duchaine ve Yovel, 2015;

Gobbini ve Haxby, 2007), ayna nöron ağı (Iacoboni, 2009; Molenberghs ve ark., 2012; Rizzolatti ve Craighero, 2004) ve zihinselleştirme ağı (Mar, 2011; Schurz ve ark., 2014). Zihinselleştirme ile ilgili nöronal ağ temel olarak dorsal ve ventral medial prefrontal korteks, temporoparietal bileşke (TPJ), posteriyör singulat korteks/prekuneus, anterior temporal lob, inferior frontal girus ve amigdaladan oluşmaktadır (Mar, 2011; Molenberghs ve ark., 2016; Schurz ve ark., 2014). Her bir bölgenin görevi tam olarak bilinmemekle beraber medial prefrontal korteks ve temporoparietal bileşke görev modalitelerinden ve zihinsel durumdan bağımsız olarak sürekli aktivasyon göstermektedir (Schurz ve ark., 2014). Fakat diğer bölgelerin dahil olup olmaması daha çok göreve bağımlı gibi görünmektedir (Carrington ve Bailey, 2009; Molenberghs ve ark., 2016). Yüksek işlevli otizmli bireyler zihinselleştirme görevleri sırasında sağ temporoparietal bileşkede (rTPJ) düşük aktivasyon, frontal bölgeler ve TPJ arasında düşük işlevsel bağlantısallık ve sağ arkuat fasikulusta TPJ yakınında azalmış beyaz madde bütünlüğüne sahiptir. (Kana ve ark., 2014).

Sosyal bilişde, hem örtük bilişte hem de ZH'de korpus kallosum görev almaktadır (Mike ve ark., 2013; Cabino ve ark., 2015; Crespi ve ark., 2016). Bu bulgu, korpus kallosum agenezinin ve korpus kallosum anomalilerinin ciddi sosyal işlev bozuklukları ile ilişkili olduğunun gösterilmesi ile desteklenmektedir (Paul ve ark., 2007; Travers ve ark., 2012).

1.9. Çalışmanın Amacı

Sağlıklı bireylerde sosyal biliş becerisinde farklılıklar görülmesi bu işlevlerin mekanizmasının incelenmesinde faydalı olabilir. Daha önceki kısımlarda da bahsedildiği gibi bilişsel mekanizmaların aydınlatılmasında sadece hasta ya da bozukluk görülen bireylerin çalışılması yeterli değildir. Bu nedenle çalışmamızda sağlıklı kişilerde zihinselleştirme becerisinin elektrofizyolojik mekanizmalarının incelenmesi hedeflenmiştir.

Sağlıklı kişilerde sosyal biliş beceri düzeyini belirlemek için otistik özellikler kullanılabilir. OSB'nin temel tanı kriterlerinden biri sosyal iletişim bozukluklarıdır ve

spektrum özelliği göstermesi ile bu bozukluklar eşik altı düzeyde sağlıklı bireylerde de görülmekte ve otistik özellik olarak adlandırılmaktadır.

Sosyal bilişin karşıdakinin duygularını anlamadan, düşüncelerini ve niyetlerini anlamaya kadar birçok yönü bulunmaktadır. OSB'li bireylerde temel olarak zihinselleştirmenin bozulduğu bilinmektedir. Aynı şekilde bu bozukluğun otistik özellikli sağlıklı bireylerde de süreklilik gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle çalışmamızda sosyal bilişin incelenmesinde otistik özelliklerin ve zihinselleştirmenin kullanılmasına karar verilmiştir.

Sosyal bilişin dikkat, hafıza, yürütücü işlevler gibi birçok yüksek fonksiyona ihtiyaç duymasından dolayı tek bir bölgeye atfedilmesi mümkün değildir. Bu kadar karmaşık süreçlerin çok sayıda bölgenin bağlantı olarak çalışması ile mümkün olmaktadır. Beyin bölgeleri arasındaki bağlantıların araştırılmasında kullanılacak yöntemlerden biri EEG yöntemidir ve dinlenim durumu koherans ve bölgesel güç değerleri hem bölgesel aktivasyon hem de bölgeler arası işbirliği hakkında bilgi verebilmektedir. Çalışmamızda bu amaçla gözleri açık ve gözleri kapalı dinlenim durumu EEG kayıtlarında koherans ve güç analizi yapılmıştır. Koherans analizinde incelenmek üzere zihinselleştirme ve OSB ile ilişkili olduğu bilinen bağlantı ve bölgeler seçilmiştir. Bu bölge ve bağlantılar; Uzak mesafe bağlantılar, kısa mesafe bağlantılar, interhemisferik ve intrahemisferik bağlantılar ile TPJ ve frontal bölgelerin TPJ ile bağlantılarıdır.

Türkçe'de güvenilir ve geçerli, sağlıklılarda zihinselleştirme ölçümüne yönelik tek test gözlerden zihin okuma testidir ve bu testin zihinselleştirmeye özgü olup olmadığı tartışmalıdır. Bu nedenle karikatürler kullanılarak bir zihinselleştirme testinin oluşturulmasına karar verilmiştir. Mizah sağlıklılarda tavan etkisi oluşturmadan zihinselleştirmenin ölçülmesi için uygun bir araçtır. Günlük hayatta karşılaştığımız, doğal uyaran olarak kabul edilebilecek karikatürler, mizah aracı olarak kullanılmıştır. Testte hem mizahtan keyif alma hem de anlamının ölçülmesi hedeflenmiştir. Sonuçlarda mizahın karıştırıcı etkisini dışlayabilmek için test iki kategoride oluşturulmuştur: zihinselleştirme içeren ve içermeyen.

Mizah testinin sonuçları ve otistik özellik puanlarının EEG koheransı ve gücü ile ilişkisi incelenerek, bu işlevde görevli mekanizmaların aydınlatılmasına katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.



2. GEREÇ ve YÖNTEM

Tez çalışması temel olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda kişilerin mizah ve zihinselleştirme becerilerini ölçmek için karikatürlerden oluşan bir test geliştirilmiştir. İkinci aşamada ise kişilerin gözleri açık ve gözleri kapalı durumda alınan dinlenim EEG kayıtları ile test puanları ve otistik özelliklerin ilişkisi incelenmiştir.

2.1. Mizah Testi

2.1.1. Katılımcılar

Çalışmaya 18-35 yaş aralığında lisans ya da lisansüstü eğitim öğrencileri dahil edilmiştir. Katılımcıların dahil edilme kriterlerini karşılayıp karşılamadıkları sorgulanmış ve uygun olan kişiler ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Dahil olma kriterleri aşağıda sıralanmıştır.

1. 18-35 yaş aralığında olmak
2. Nörolojik veya psikiyatrik hastalığın olmaması
3. Major genetik ya da sendromik hastalığının olmaması
4. Bilinç kaybı ile giden kafa travması öyküsünün olmaması
5. Son 6 ay içinde psikiyatrik ve/veya nörolojik ilaç kullanımının olmaması

2.1.2. Test Geliştirilmesi

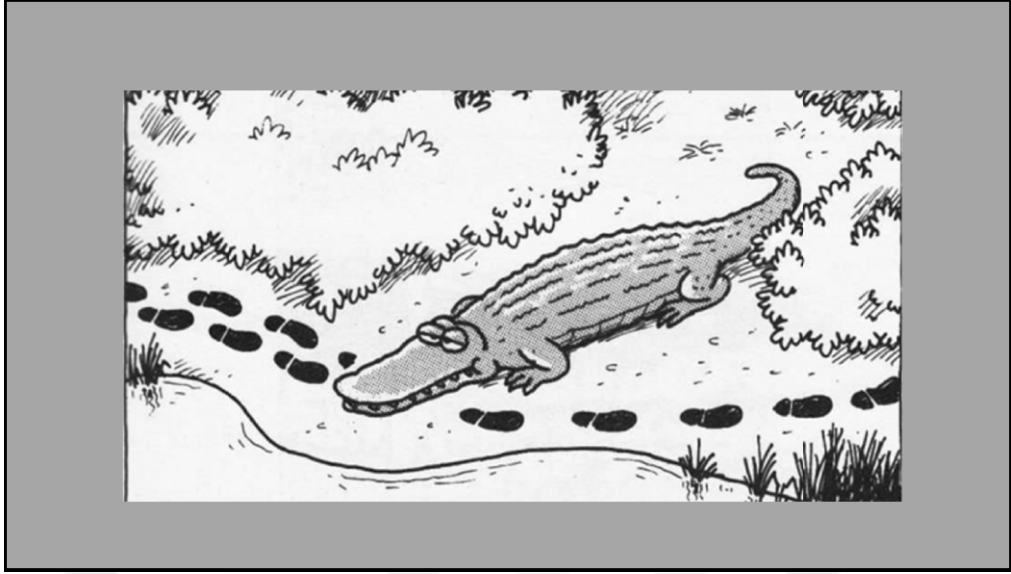
Gönüllülerin demografik bilgileri ve sağlık durumları sorgulanmış, dahil etme kriterlerine uygun olanlar çalışmaya davet edilmiştir. Çalışma birbirini takip eden dört aşamada gerçekleştirilmiştir ve kişilere katıldıkları aşamaya uygun olarak karikatürler gösterilmiş, komikliğini ve anlamını değerlendirmeleri istenmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında karikatürler seçilmiş ve pilot uygulama yapılmıştır. İkinci aşamada uzman görüşü ile karikatürler gruplandırılmıştır. Devamında, üçüncü ve dördüncü aşamalarda geçerlik ve güvenilirlik analiz edilmiş, üç parametre değerlendirilmiştir: reaksiyon zamanı, komiklik puanı, anlam puanı.

2.1.2.1 Karikatürlerin Seçilmesi ve Sunulması

60 adet karikatür, cinsel, politika ve şiddet içeriği az olacak şekilde basılı kaynaklar ve internet üzerinden seçilmiştir. Rengin nesne tanımada kolaylaştırıcı etkisini (Rossion ve Pourtois, 2004) dışlamak için renkli karikatürlerin tümü siyah-beyaz olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Okuma hızlarının reaksiyon sürelerini etkilememesi ve dil ile ilgili yetilerin etkisinin azaltılması için karikatürlerin içerisindeki yazılar 70 karakterin altında tutulmuştur.

Testin gösterilmesinden önce katılımcılara iki karikatürden oluşan demo test uygulanmıştır. Komiklik puanları ve reaksiyon zamanları bilgisayar ile toplanmıştır. Karikatürün komiklik değerlendirme kısmı sesten izole, loş ışık ile aydınlatılmış odada 15,6" ekranlı, 1366 x 768 piksel ekran çözünürlüklü dizüstü bilgisayar ile sunulmuştur. Karikatürlerin sunumu, reaksiyon zamanlarının ve komiklik puanlarının toplanması Matlab R2013a (MathWorks) tabanlı Psychtoolbox 3.0 programı (Kleiner ve ark., 2007) ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara "*Ekranda karşınıza çıkan karikatürün komik olup olmadığına karar verdiğiniz zaman fareye tıklayınız. Ardından karşınıza birden yediye kadar rakamlar olan bir ekran gelecektir ve bir hiç komik değil, yedi çok komik olacak şekilde karikatürün komiklik düzeyini değerlendiriniz.*" yönergesi verilmiştir. Karikatürler rastgele sıra ile gri ekran üzerinde sunulmuştur (Şekil 2.1) ve karikatür sunumu ile fareye tıklama arasında geçen süre reaksiyon zamanı olarak kaydedilmiştir. Sonraki ekran (Şekil 2.2) birden yediye kadar sayılar ile "*Komiklik düzeyini değerlendiriniz*" talimatını içermiştir. Komiklik düzeyinin seçilmesinin ardından ekranda yeni bir karikatür belirlemiştir.



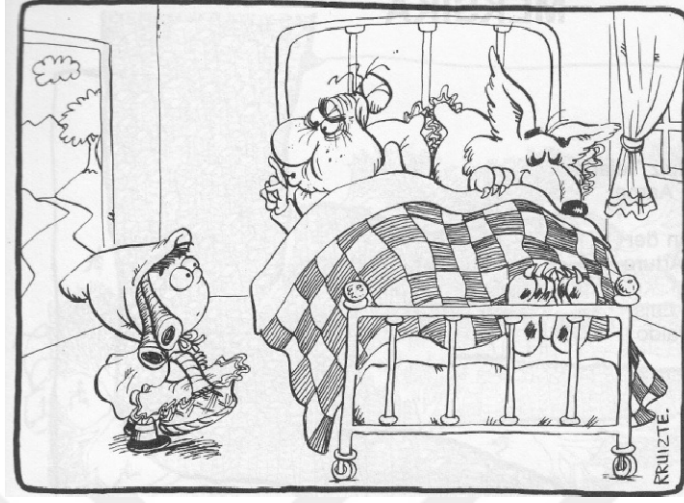
Şekil 2.1. Karikatürlerin sunulduğu ekran görüntüsü

Komiklik düzeyini değerlendiriniz

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Şekil 2.2. Komiklik değerlendirmesi yapılan ekran görüntüsü

Testin ikinci kısmında karikatürlerin anlamları değerlendirilmiştir ve buradan sonra kısaca "Anlam Testi" olarak kullanılacaktır. Anlam testi kağıt üzerinde uygulanmıştır. Her bir sayfada tek bir karikatür ve altında "*Size göre karikatürün anlamını en fazla yansıtan şık aşağıdakilerden hangisidir?*" sorusu ile dört cevap seçeneği (Şekil 2.3) sunulmuştur.



Size göre karikatürün anlamını en fazla yansıtan şık aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Büyükanne güzelce uyuyan kurdun uyanmasını istemiyor.
- b) Büyükanne kurdu yatağına aldığı kırmızı başlıklı kızın kimseye söylemesini istemiyor.
- c) Büyükanne kırmızı başlıklı kızı kurttan korumak için oradan uzaklaşmasını istiyor.
- d) Anlamsız

Şekil 2.3. Anlam testi için örnek soru. "b" seçeneği ana anlamı, "a" ve "c" seçenekleri yan anlamı içeriyor.

2.1.2.1.1. Birinci Pilot Çalışma

Bu aşamada katılımcılara 60 karikatür gösterilmiştir ve komiklik puanları ile reaksiyon zamanları değerlendirilmiştir. Komiklik puanı düşük olan karikatürler hedef popülasyona göre komik olmadığına karar verildiği için ve reaksiyon zamanı uzun olan karikatürler diğer karikatürlere göre daha karmaşık olabilecekleri için çalışmadan çıkarılmıştır.

2.1.2.1.2. İkinci Pilot Çalışma

Elenen karikatürlerin yerine yenileri eklenmiş ve komiklik puanları ile reaksiyon zamanları toplanmıştır. Bu aşamada ek olarak katılımcıların 20'şer karikatürü anlam ve tanıdıklık için değerlendirmesi istenmiştir. Katılımcılardan ayrı bir formda "*Bu karikatürü daha önce gördünüz mü?*" ve "*Karikatürlerin anlamını tek bir cümlede yazınız. Anlamı olmadığını düşünüyorsanız 'anlamsız' olarak belirtebilirsiniz.*" yönergelerini cevaplamaları istenmiştir.

Her bir karikatür için tanıdıklık değerleri hesaplanmıştır. Tanıdıklık karikatürden keyif alma ve reaksiyon süresini etkileyebileceği için tanıdıklık değeri 2/10 ve üzerinde olan karikatürler çalışmadan çıkarılmıştır.

Anlam testinin ilk aşaması için toplanan cevaplardan yararlanarak araştırmacılar tarafından dört seçenek oluşturulmuştur. Dört seçenekten biri ana anlam, ikisi yan anlam ve sonuncusu "anlamsız" olacak şekilde düzenlenmiştir. Ana anlam seçeneği ilk üç seçenek arasında rastgele olarak yerleştirilmiştir ve "anlamsız" seçeneği her zaman dördüncü seçenek olmuştur (örnek için Şekil 2.3'e bakınız). Ana anlam seçeneği doğru olarak kabul edilmiştir ve her bir doğru cevap için kişiler bir puan almıştır. Toplam puan "anlam puanı" olarak adlandırılmıştır. Kişiler testin sonuna doğru dikkatlerini kaybedebilecekleri için anlam testi, sıralama tam tersine çevrilerek iki grup halinde uygulanmıştır. Oluşturulan test 10 kişilik bir pilot gruba uygulanmıştır.

2.1.2.2. Karikatürlerin Zihinselleştirme İçeriğine Göre Gruplandırılması: Uzman Görüşü

Karikatürleri zihinselleştirme içeren (ZH) ve zihinselleştirme içermeyen (N-ZH) olarak gruplanması için minimum doktora derecesine sahip uzmanlardan görüş alınmıştır. Uzmanların "*Sizce bu karikatürün anlaşılması için toplumsal ilişkilerin ve değerlerin kullanılması, kişilerin duygu ve düşüncelerinin anlaşılması gerekiyor*

mu?" sorusuna evet ya da hayır şeklinde yanıt vermesi istenmiştir. Karikatürlerin hangi kategoriye atanacağı çoğunluk kararına göre belirlenmiştir. Bu nedenle uzman sayısı tek sayı (N = 9) olarak seçilmiştir.

2.1.2.3. Güvenirlik

Güvenirlik ölçüm işleminin tekrarlanması durumunda benzer sonuçların elde edilmesi, diğer bir deyişle tekrarlardaki tutarlılıktır. Bir testin geçerli olabilmesi için güvenilir olması gerekir (Alpar, 2016). Bu nedenle ilk olarak güvenilirlik incelenmiştir. Mizah testinde uzman görüşü sonucu ortaya çıkan alt testlerin güvenilirliklerinin değerlendirilmesinde üç metot kullanılmıştır.

İç tutarlılık Cronbach's alfa katsayısı ile incelenmiştir (Cronbach, 1946). Cronbach's alfa katsayısı için 0,70'in üstü yeterli kabul edilmektedir (Kline, 2000 ve Streiner ve Norman, 2003).

Testin tekrarlanabilirliğinin ölçülmesinde yarıya bölme metodu kullanılmıştır. Yarıya bölme, bir testin güvenilirliğini belirlemek için aynı testin aynı gruba iki kez uygulanmasının sakıncalı bulunduğu durumlarda testin bir kez uygulanması ile ölçülebilecek güvenilirlik değerlendirmesi yöntemlerinden biridir (Alpar, 2016). Kişilerin karikatürleri daha önce görmüş olması, keyif alma düzeylerini etkileyeceği için çalışmamızda tekrarlanabilirlik değerlendirmesinde yarıya bölme metodu kullanılmıştır. Yarıya bölme metodunun temel varsayımı, testin her iki yarısının da benzer puanlara ve hata varyanslarına sahip olacağıdır (Brown, 1910 ve Spearman, 1910). Her iki faktörde de karikatürler numara sırasına göre tek ve çift sayılı karikatürler olacak şekilde iki gruba ayrılmış ve Spearman-Brown katsayısı (r_{sb}) hesaplanmıştır.

Son olarak, her bir maddenin testin bütünü ile tutarlılığının değerlendirilmesi için madde-bütün korelasyonları incelenmiştir. Analizde istenen maddelerin eksi

yüklü olmaması, korelasyon katsayılarının 0,30'dan yüksek olması ve çıkarıldığında Cronbach's alfa katsayısının azalmamasıdır (Nunnally ve Bernstein, 1994).

2.1.2.3. Geçerlik

Geçerlik bir testin ölçmek istediği özelliği ölçebilmesi anlamına gelmektedir. Eğer, bir test ölçmek istediği özelliği doğru ve diğer özelliklerle karıştırmadan ölçüyor ise test geçerlidir (Alpar, 2016). Uzman görüşüne göre oluşturulan grupların yapı geçerliği doğrulayıcı faktör analizi, dış geçerliği ise otistik özellikler ile ilişkisine bakılarak incelenmiştir.

2.1.2.3.1. Yapı Geçerliği

Yapı geçerliği, bir testin veya ölçme işleminin teorik bir yapıyı ölçüp ölçmediğinin belirlenmesidir. Yapı geçerliği, testin maddelerinin ilgili olduğu alanı kapsamasına ve maddeler arasındaki ilişkilerin analizine dayanır (Alpar, 2016).

Yapı geçerliğinin ölçülmesi için doğrulayıcı faktör analizi yöntemi kullanılmıştır. Testin analize uygunluğunun değerlendirilmesi için değişkenler arası korelasyon ölçüm değeri olan Bartlett Küresellik Testi ve örneklem yeterliliği ölçüsü olan Keiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri hesaplanmıştır. Verinin analize uygun olması için Bartlett testi anlamlı, KMO değeri ise 0,80'in üstünde olmalıdır (Bartlett, 1954 ve Kaiser ve Rice, 1974).

Mahalanobis uzaklık (merkezden uzaklık) ölçümüne göre aykırı değere sahip katılımcılar belirlenmiş ve analiz dışı bırakılmıştır (Mahalanobis, 1936). Verilerin çokdeğişirli normal dağılımı incelenmiş, basıklık ve kritik oran değerleri belirlenmiştir. Kritik oran normal dağılım için 5'in altında olmalıdır.

Model uyumu, uyum iyiliği indeksi (GFI), düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi (AGFI), standartlaştırılmış karekök ortalamaları (SRMR), normlaştırılmış uyum indeksi (NFI) ve Bollen'in rölatif uyum indeksi (RFI) ile değerlendirilmiştir. GFI ve AGFI açıklanan varyansı, SRMR gözlenen ve tahmin edilen kovaryanslar arasındaki standardize edilmiş farkı gösterir. NFI, sıfırdan önerilen modele geçerken düzeltme fonksiyonundaki oransal azalmayı ölçer. RFI, değerlendirilen modelin ve temel modelin tutarsızlığı dikkate almaktadır (Hooper ve ark., 2007). GFI, AGFI, NFI, ve RFI değerleri için 0,95 üzeri iyi uyum gösterirken 0,80 üzeri kabul edilebilir model uyumunu göstermektedir (Bentler ve Bonett, 1980; Bollen, 1989 ve Jöreskog ve ark., 1996). İyi model uyumu için SRMR değerinin 0,05'in altında olması beklenir fakat 0,08 kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Hu ve Bentler, 1999).

Standartlaştırılmış regresyon ağırlıklarının 0,40 üzerinde olması istenmektedir. Her bir faktörün toplam faktörü ne kadar açıkladığını gösteren değişkenlerin çoklu korelasyon kareleri değerleri incelenmiştir ve bu değerler genel olarak 0,30'un üstünde olması istenmektedir. Fakat diğer ölçümler uyumlu olduğunda 0,10'a kadar tolere edilebilmektedir. Model uyumu incelemesinde çoklu korelasyon kareleri değeri 0,30'un altında olan karikatürler tek tek analiz dışı bırakılarak modelin uyum indeksleri hesaplanmıştır ve uyumu düşüren karikatürler modelden dışlanmıştır.

2.1.2.3.2. Dış Geçerlik

Dış geçerlik, sonuçların deneklerin seçildiği büyük gruplara, evrene genellenebilirlik derecesidir. (Alpar, 2016). Mizah Testi'nin dış geçerliği için otistik özellikler ile ilişkisi incelenmiştir. Otistik özelliklerin belirlenmesi amacı ile katılımcıların bir kısmının Otizm Spektrum Anketi'ni (OSA) çözmesi istenmiştir.

OSA, Baron-Cohen ve ark. (2001a) tarafından geniş otizm fenotipini ölçmek için geliştirilmiştir. Türkçe çevriminin güvenilirlik geçerliliği Köse ve ark. (2008) tarafından yapılmıştır. Anket dördümlü likert tipindedir ve öz bildirimle dayanmaktadır.

Toplam 50 sorudan oluşmuştur ve her biri 10'ar sorudan oluşan 5 alt grubu içermektedir. Alt gruplar; sosyal beceri, dikkati kaydırabilme, ayrıntıya dikkat, iletişim ve hayal gücüdür. Katılımcı otistik özellikler lehinde işaretlediği her bir soru için 1 puan, tersi yönde işaretlediği her bir soru için 0 puan almaktadır. Otistik özellikler zayıf sosyal beceri, zayıf iletişim becerisi, zayıf hayal gücü, ayrıntılara aşırı dikkat etme ve dikkati kaydırmada yetersizlik olarak kabul edilmiştir. Toplam puan 0 ile 50 arasında değişmektedir. Anket Ek-1'de sunulmuştur.

OSB'li kişilerin otizm spektrumunda negatif uçta yer alan kişilerden oluştuğu görüşüne (Robinson ve ark., 2011 ve Lundström ve ark., 2012) dayanarak çalışma popülasyonunda benzer bir yaklaşım benimsenmiştir. OSA puanı +0,5 standart sapma içerisinde kalan katılımcılar Yüksek Otistik Özellikli (YO), geriye kalan katılımcılar ise Düşük Otistik Özellikli (DO) olarak gruplandırılmıştır. Mizah testi komiklik puanı, anlam puanı ve reaksiyon zamanları gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçların sağlamlığını değerlendirmek için popülasyon +1,0 standart sapmadan bölünmüş ve anlamlı çıkan ölçümler için analizler tekrar gerçekleştirilmiştir.

2.2. EEG Koherans Analizi

2.2.1. Katılımcılar

Çalışmaya 18-30 yaş aralığında lisans ya da lisansüstü eğitim öğrencileri dahil edilmiştir. Katılımcıların dahil edilme kriterlerini karşılayıp karşılamadıkları sorgulanmış ve uygun olan kişiler ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Dahil olma kriterleri aşağıda sıralanmıştır.

1. 18-30 yaş aralığında olmak
2. Sağ elli olmak
3. Nörolojik veya psikiyatrik hastalığın olmaması
4. Major genetik ya da sendromik hastalığının olmaması

5. Bilinç kaybı ile giden kafa travması öyküsünün olmaması
6. Son 6 ay içinde psikiyatrik ve/veya nörolojik ilaç kullanımının olmaması

2.2.2. Veri Toplama ve Analiz

2.2.2.1. Deney Protokolü

Çalışmaya katılan deneklerin demografik bilgileri ve sağlık durumları sorgulanmış, dahil etme kriterlerine uygun olanlardan yazılı onam formu alınmış, OSA ve el tercihi anketini doldurmaları istenmiştir.

İlk aşamanın tamamlanmasının ardından EEG kaydına geçilmiştir. Çalışmada kullanılan dinlenim kayıtları daha önce başka bir çalışmada kullanılan (Aykan-Zergeroğlu, 2016) görsel ve işitsel uyaranları takiben, kısa bir ara verildikten sonra alınmıştır. Bahsi geçen çalışmada kişilere birer dakikalık 10 Hz'lik içe dışa hareket eden halkalar ya da 40 Hz'lik beyaz gürültü içeren sabit fazlı uyaranlar uygulanmıştır. Uyaranların ardından kişilerden 2,5 dakika uzunluğunda, her bir kayıttan sonra kısa aralar verilerek iki gözleri kapalı, iki gözleri açık, toplam dört dinlenim kaydı alınmıştır.

EEG kaydının 9-32 ay sonrasında kişiler Mizah Testini çözmek için davet edilmiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden kişilerin demografik bilgileri ve sağlık durumları yeniden sorgulanmış, devamında Mizah Testi uygulanmıştır.

2.2.2.2. El Tercihi Anketi

El tercihi, Chapman ve Chapman (1987) tarafından geliştirilen, Nalçacı ve ark. (2002) tarafından Türkçe güvenilirlik ve geçerliği yapılan 'Chapman'ın El Tercihi Anketi" ile değerlendirilmiştir. Anket toplam 13 maddeden oluşmaktadır ve elle yapılan işler sırasında hangi elin kullanıldığı “sol”, “sağ”, “her ikisini de” seçenekleri

ile sorgulanmaktadır. Her bir “sol” tercih 3, “her ikisini de” tercihi 2, “sağ” tercih 1 puan almaktadır. Anket puanı 13 ile 39 arasında değişmektedir. Anketten 13-17 arası puan alan denekler “sağlak”, 18-32 arası puan alan denekler “iki eli”, 33 ve üstünde puan alan denekler "solak" şeklinde gruplandırılmaktadır. Anket Ek-2'de sunulmuştur.

2.2.2.3. EEG Kaydının Alınması

EEG kayıt işlemi ses ve elektromanyetik alandan izole, loş bir odada gerçekleştirilmiştir. Kayıt, Brainamp DC 32 kanal EEG-EP sistemi (Brain Products GmbH, Almanya) ile, 10 x 20 sistemine uygun hazır elektrotlu kepler kullanılarak 31 kanal (Fz, F3, F4, F7, F8, FCz, FC3, FC4, Cz, C3, C4, CPz, CP3, CP4, Pz, P3, P4, P7, P8, FT7, FT8, T7, T8, TP7, TP8, TP9, TP10, Oz, Ol, O2) üzerinden alınmıştır. Referans elektrotu olarak FCz elektrotu atanmıştır. Toprak elektrotu alın ortasına (FP1-FP2 seviyesine) yerleştirilmiştir. Sol gözün üstüne ve dışına yerleştirilen elektrotlar ile elektrookulogram (EOG) kaydı alınmıştır. Örnekleme hızı 1000 Hz olarak belirlenmiştir.

Elektrotların yerleştirileceği bölgelerden saçlar itilerek uzaklaştırılmış, saç derisi %70 etil alkol ile temizlenmiştir. İletkenliği sağlamak için jel (Abralayt 2000, EasyCap GmbH, Almanya) uygulanmıştır. Elektrot empedansları 10 k Ω altında tutulmuştur.

Gözleri açık dinlenme (GAD) durumunda gri ekran üzerinde '+' işareti gösterilmiştir ve kişiden ortadaki işarete bakması, gözlerini mümkün olduğunca az kırpması istenmiştir. Katılımcı monitörden 70 cm uzağa oturtulmuştur. Görüntü 22” LCD ekran (AOC International GmbH, Almanya) aracılığı ile verilmiştir. Görsel uyarının oluşturulması ve uygulanmasında Psychtoolbox-3.0.8 uzantısı (Pelli, 1997) ve Matlab programı (2008a, MathWorks Inc., Amerika) kullanılmıştır. Gözleri kapalı dinlenme (GKD) durumunda kişiden ekranda artı işaretini gördüğünde gözlerini kapatması ve açması söylenene kadar çok fazla kıpırdamadan durması istenmiştir.

2.2.2.4. EEG Verilerinin Analizi

EEG verileri "BrainVision Analyzer 2.1" (Brain Products, GmbH, Almanya) programı ile analiz edilmiştir.

Verilere ilk olarak BrainVision Analyzer programında sonsuz impuls yanıtı (Infinite Impulse Response, IIR) filtre yöntemi ile 0,5-70 Hz arası bant geçirgen filtre ve 50 Hz (± 2 Hz) çentik filtre uygulanmıştır. Analizin devamında yeniden referanslama ile TP9, TP10 elektrotları hariç tüm elektrotlara kayıt referansı olan FCz elektrotuda da eklenerek ortalamaları alınmış ve böylece ortalama referans uygulanmıştır.

İkinci aşamada göz hareketlerinin uzaklaştırılması amacıyla Bağımsız Bileşen Analizi (Independent Component Analysis, BBA) yapılmıştır. BBA sinyal karışımının içindeki bağımsız, normal dağılım göstermeyen sinyallerin ayrılması için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Amaç, birden fazla kaynaktan karışmış olarak gelen sinyalleri birbirinden ayırmaktır (Makeig ve ark., 2004).

BBA analizinde normal dağılım göstermeyen örüntülerin tanınmasına imkan veren genişletilmiş enformasyon maksimizasyonu (infomax) metodu kullanılmıştır ve EOG kanalları ile TP9 ve TP10 kanalları dışında kalan 29 kanal analize alınmıştır. Analiz sonucunda çıkan bileşenlerin topografik yapısı ve zaman ekseninde göz hareketleri ile uyumu incelenmiştir. Göz hareketleri ile ilişkili bileşenler yeniden yapılandırılmada dışlanmıştır.

Gözleri açık ve gözleri kapalı dinlenme kayıtları toplam veriden dilimlenerek çıkarılmış ve kendi içinde bir araya getirilmiştir. Bu kısımlar 2048 milisaniyelik çakışmayan 146 dilime bölünmüştür. Tüm dilimler kas hareketi ya da BBA ile uzaklaştırılmamış göz hareketi açısından gözle incelenmiş ve artefaktlı bölümler analiz dışı bırakılmıştır. Kişilerin kayıtların en başında dinlenme durumuna hemen

geçemeyebileceği göz önüne alınarak her kayıt başındaki ilk beş dilim (yaklaşık 10 saniye) analiz dışı bırakılmıştır.

Dilimlere Hızlı Fourier Dönüşümü (Fast Fourier Transformation, FFT) uygulanarak zaman düzleminde frekans düzlemine geçilmiştir. Analiz 0,5 Hz çözünürlük ile %10'luk genişlikte Hanning penceresi kullanılarak yapılmıştır. FFT analizi ile iki farklı çıktı elde edilmiştir. Koherans analizleri için voltaj değeri (μV), band gücü hesaplamaları için ise güç (μV^2) hesaplaması yapılmıştır.

2.2.2.4.1. Bant Gücü Analizi

Bant gücü hesaplamasında Fourier dönüşümünün ardından dilimlerin ortalaması alınmıştır. Bant gücü hesaplamasında klasik bant aralıkları kullanılmıştır ve her bir bant için ayrı ayrı güç hesaplanmıştır. Delta (1-4 Hz), teta (4-8 Hz), alfa (8-13 Hz), beta (13-30 Hz), gama (30-48 Hz) olarak belirlenmiştir. İlgili kanalların güç değerleri doğal logaritma dönüşümüne uğratılmış ve değerlendirilecek her bir bölgedeki kanalların değerleri toplanmıştır (Kam ve ark., 2013). Değerlendirilen bölgeler frontal alanlar ve temporoparieto-okspital bileşelerdir. Literatür incelemesi sonucunda (Herwig ve ark., 2003; Koessler ve ark., 2009; Transcranial Technologies, 2012) sağ temporoparieto-okspital bileşke (R-TPJ) C4, T8, P4, P8; sol temporoparieto-okspital bileşke (L-TPJ) C3, T7, P3, P7 elektrotlarını kapsayacak şekilde belirlenmiştir. Sağ frontal alan (R-Frontal) F4, F8; sol frontal alan (L-Frontal) F3, F7 olarak seçilmiştir. Her bir katılımcının, her bir bölgede elde edilen bant güçleri istatistik analizine alınmıştır.

2.2.2.4.2. Koherans Analizi

Koherans iki sinyal arasındaki fonksiyonel eşleşmenin ya da benzerliğin frekans düzleminde ölçülmesidir. Koherans hesaplaması BrainVision Analyzer 2.1 programında büyüklük karesi koheransı (magnitude-squared coherence) yöntemi ile

hesaplanmıştır. Koherans hesaplamasında F7, F3, Fz, F4, F8, T7, C3, Cz, C4, T8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1 ve O2 kanalları arasındaki bağlantılar kullanılmıştır.

Koherans analizlerinde sonuçların geçerliliğini kısıtlayan etkenlerden birisi hacim iletimi etkisidir. Biyoelektromanyetizmada kullanılan bir terim olan hacim iletimi, elektriksel veya manyetik alanların, elektrik primer akım kaynağından biyolojik doku yoluyla ölçüm sensörlerine (örn. EEG elektrotu) doğru iletilmesi olarak tanımlanabilir (Wolters ve De Munck, 2007). Vücut dokuları elektrolit içerdiklerinden elektriksel iletkenler olarak işlev görürler. Beyinde nöronlar tarafından üretilen kortikal akımlar, farklı dirençlere sahip serebrospinal sıvı, kafatası ve kafa derisini geçerek kaydedici elektrotta ulaşmaktadır. Kortikal akım bu katmanları geçerken yayılım gösterir. Bunun sonucunda bir sensörden alınan bilgi sadece elektrotun ilişkilendirildiği kaynağı değil, aynı zamanda komşu kaynakların sinyalini de içerir (Burle ve ark., 2015).

Srinivasan ve ark. (2007), tarafından yapılan çalışmada hacim etkisinin EEG koheransının ne kadarında etkili olduğu incelenmiştir. Bunun için, en güçlü sinyalin en az yarısına katkıda bulunan tüm kaynakları içeren yüzey alanı (yarı-duyarlı alan) tanımlanmış ve incelenmiştir. Üç katılımcıda 128 elektrotlu kayıtlarla incelenen kafa modellerinde EEG yarı-duyarlı alanının minimum 8 cm^2 olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamızda koherans değerleri üzerinde hacim etkisinin minimumda tutulması için analiz edilen elektrotlar arasındaki en az mesafenin 8 cm olmasına karar verilmiştir (Güntekin ve Başar, 2010; Güntekin ve ark., 2017). Elektrotlar arasındaki mesafelerin belirlenmesi için 58 cm çapındaki kepte elektrotlar arası mesafeler ölçülmüş ve 8 cm in altında kalanlar (örn., O1-O2, O1-Pz, F7-T7, F4-C4) analizden dışlanmış. 10 cm ile 8 cm arasında kalan bağlantılar kısa mesafe bağlantı (örn., T7-F3, F7-C3, C3-Pz, C4-P8), 10 cm in üzerinde kalan bağlantılar uzun mesafe bağlantı (örn., F7-Fz, F7-F8, F7-F4, P7-Cz, Cz-O1) olarak gruplandırılmıştır.

İkinci bir gruplama yöntemi olarak hemisferler arası ve hemisferler içi bağlantılar belirlenmiştir. Hemisferler arası bağlantıların (örn., F7-F4, T7-P4, F3-O2, F8-F3) tümü uzun mesafe bağlantılardan oluştuğu için, hemisferler içi bağlantılar da den Bakker ve ark. (2018), tarafından yapılan çalışma örnek alınarak sadece uzun mesafe bağlantılar ile (örn., F7-P7, F3-P3, T8-O2, F8-P4) oluşturulmuştur.

Üçüncü gruplama yöntemi olarak zihinselleştirme ile ilgili olduğu düşünülen sağ ve sol temporoparieto-okspital bileşke (R-TPJ: C4-P8, T8-P4; L-TPJ: C3-P7, T7-P3) ve bu bölgelerin frontal bölge ile bağlantıları (R-Fron-TPJ: örn., F4-P4, F8-C4, F4-T8; L-Fron-TPJ: örn., F3-P3, F7-C3, F3-T7) seçilmiştir. Bağlantıların tam listesi için Ek-3'e bakınız.

Normal dağılımın sağlanabilmesi için tüm bağlantılar Fisher r'den z'ye dönüşümüne uğratılmıştır. Elde edilen değerlerin ortalaması alınarak ilgili bölgenin ortalama koherans değeri elde edilmiştir. Elde edilen bu değere Z' dönüşümü uygulanmıştır (Mathewson ve ark., 2012). Buradan sonra Z' değerleri "koherans değeri" olarak adlandırılacaktır.

2.2.2.5. İstatistiksel Analizler

Verilerin dağılımları Shapiro-Wilk Normallik testi ile incelenmiş, normal dağılım göstermeyen verilerde gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Korelasyonlar Spearman's Rho katsayısı ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerde gruplar arası karşılaştırmalar T-testi ile gerçekleştirilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

İstatistiksel analizlerde aykırı değerlerin uzaklaştırılması için Z-skorları kullanılmıştır. Her bir veri grubunda $\pm 3,0$ standart sapmanın üzerinde kalan değerler aykırı değer olarak belirlenmiş ve analiz dışı bırakılmıştır.

2.2.2.5.1 Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi

Regresyon analizi bir bağımlı değişken ile bir veya birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkilerin matematiksel eşitlik ile açıklanmasıdır (Kalaycı, 2005). Diğer bir deyişle; değişkenlerden birisi belli bir birim değiştiğinde diğerinin nasıl bir değişim gösterdiğini inceler.

Regresyon analizleri genellikle kestirim yapmak amacıyla kullanılsa da bağımsız değişkenlerden hangisi ya da hangilerinin bağımlı değişkeni daha çok etkilediğini belirlemek amacıyla da kullanılır (Alpar, 2016).

Regresyon analizlerinin arasında, bir bağımlı değişken ve birden fazla bağımsız değişkenin olduğu ve değişkenler arasında ilişkinin doğrusal bir yapı gösterdiği regresyon çözümlmesine çoklu doğrusal regresyon denir. Çoklu doğrusal regresyon denkleminin elde edilmesindeki temel yöntemlerden biri adım-adım regresyon (stepwise regression) yöntemidir. Burada tüm bağımsız değişkenlerin modelde yer aldığı yöntemden farklı olarak bağımlı değişkeni daha az sayıda bağımsız değişkenle açıklayacak olan en iyi alt kümeyi bulmak hedeflenir. Bu yaklaşımda değişkenlerin modelde kalıp kalmayacağı istatistiksel kriterler ile belirlenir. Çoklu regresyon analizinde verilerde aykırı değerlerin olmaması, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki olması, bağımsız değişkenler arasında çoklubağlantı (multicollinearity) olmaması ve gözlem sayısının bağımsız değişken sayısının en az beş katı olması istenir (Alpar, 2016).

Çoklu doğrusal regresyonda modelde kalacak değişkenlerin belirlenmesinde bazı değerler incelenir. Çoklu korelasyon katsayısı (R), bağımlı değişken ile birden çok bağımsız değişken arasındaki ilişkinin derecesini verir. R , 0 ile +1 arasında değişir ve +1'e yaklaşması istenir. Çoklu açıklayıcılık katsayısı (R^2), bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne oranda açıkladığını gösterir. R^2 'nin de benzer şekilde +1'e yaklaşması istenir. Modelin yeterli olabilmesi için R^2 değeri yüksek çikmalı, modelin tamamının anlamlılığına ilişkin F istatistiği anlamlı olmalıdır. Buna ek olarak bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları yüksek

olmamalıdır. Çoklubağlantı, VIF değerleri (Variance Inflation Factors - Varyans Şişme Faktörleri) ile incelenebilir ve 10'un üzerinde olmaması istenir. Çoklubağlantı sorununu giderebilmek için yüksek ilişkili değişkenlerden sadece biri modele alınabilir. BETA (standartlaştırılmış regresyon katsayıları) değerleri ilgili değişkende bir standart sapmalık değişme olduğunda bağımlı değişkende kaç standart sapmalık değişim olduğunu gösterir. Modele katkısı daha fazla olan değişkenin BETA katsayısı daha büyüktür.

Çalışmamızda OSA ve ZH anlam puanlarını en çok açıklayan EEG parametrelerinin belirlenmesi için çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. İlk aşamada Z-skorları kullanılarak aykırı değerler uzaklaştırılmıştır. Her bir veri grubunda $\pm 3,0$ standart sapmanın üzerinde kalan değerler aykırı değer olarak belirlenmiş ve analiz dışı bırakılmıştır.

İkincil olarak EEG verilerinin sayısının fazlalığı ve korelasyonlarının yüksekliği nedeniyle model için en uygun parametreler basit doğrusal regresyon ile seçilmiştir. Basit doğrusal regresyon sonucunda anlamlı olan parametreler adım-adım regresyon ile incelenmiş ve bağımlı değişkeni en iyi açıklayan EEG parametreleri belirlenmiştir.

OSA puanı ile ilişkili bulunan EEG parametrelerinin anketin alt grupları ile ilişkisi regresyon analizi ile incelenmiştir. ZH anlam puanları ile ilişkili bulunan EEG parametrelerinin N-ZH anlam puanı ile ilişkisi de benzer şekilde çoklu doğrusal regresyon ile incelenmiştir.

3.BULGULAR

3.1. Mizah Testi Geliştirilme Çalışması Bulguları

3.1.1. Katılımcıların Özellikleri

Çalışmaya toplam 147 (79 kadın ve 68 erkek, ortalama yaş = $22,56 \pm 4,41$ yıl) lisans ya da lisansüstü öğrencisi dahil edilmiştir. Çalışmanın her bir aşamasına katılan katılımcı sayısı ve demografik özellikleri ilgili bölümlerde belirtilecektir.

3.1.2. Birinci Pilot Çalışma

Bu aşamaya 12 katılımcı (6 kadın ve 6 erkek, ortalama yaş = $23,75 \pm 3,33$ yıl) dahil olmuştur.

Katılımcıların değerlendirmeleri sonucunda karikatürlerin ortalama komiklik puanı $3,07 \pm 0,84$ (aralık [1,50; 4,92]) olarak belirlenmiştir. Ortalama komiklik puanı 2,5'in altında olan 22 karikatür hedef popülasyon için 'komik değil' olarak değerlendirildiğinden çalışmadan çıkarılmıştır.

Karikatürlerin ortalama reaksiyon süresi $7,59 \pm 2,30$ sn (aralık [3,61; 13,81]) dur. Reaksiyon süresi 12 sn'den daha uzun olan karikatürler ($n = 3$), işleme süresinin karmaşıklığına işaret edebileceği öngörülerek, diğer karikatürlere göre daha karmaşık oldukları için çalışmadan çıkarılmıştır.

Çıkarılan karikatürlerin yerine yenileri eklenmiş ve bir sonraki aşamaya 60 karikatür ile devam edilmiştir.

3.1.3. İkinci Pilot Çalışma

İkinci pilot çalışmaya 32 (16 kadın ve 16 erkek, ortalama yaş = $26,63 \pm 5,11$ yıl) katılımcı dahil edilmiştir.

Her bir karikatür için 10 katılımcı tarafından yapılan tanıdıklık değerlendirilmesi sonucunda maksimum tanıdıklık değeri dört olarak bulunmuştur. Tanıdıklık değeri iki ve üstünde olan karikatürler çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışmaya bundan sonra kalan 40 karikatür ile devam etmiştir.

Karikatürlerin ortalama reaksiyon zamanları ve ortalama komiklik puanları hesaplanmıştır. Z-skoru $\pm 3,0$ 'ın üstünde olan reaksiyon süreleri aykırı değer olarak belirlenmiş ve kişi o sırada duraklamış ya da dikkati dağılmış olabileceği düşünülerek analiz dışı bırakılmıştır. Ortalama reaksiyon süresi 6,74 sn ($N = 31-32$, $SS = 1,78$, aralık [3,75; 9,97]), ortalama komiklik puanı 3,62 ($N = 32$, $SS = 0,54$, aralık [2,47; 4,84]) olarak bulunmuştur.

Hazırlanan anlam testi 10 kişilik pilot gruba uygulanması sonucunda üç karikatür hariç diğer karikatürlerde hedeflenen seçenekler ağırlıklı olarak seçilmiştir. Üç karikatürde ise iki seçenek üzerinde ağırlık olduğu görülmüş ve bu karikatürlerin cevap seçenekleri yeniden düzenlenmiştir.

3.1.4. Karikatürlerin Zihinselleştirme İçeriğine Göre Gruplandırılması: Uzman Görüşü

Dokuz uzmandan (sosyal psikoloji, $n = 4$; klinik psikoloji, $n = 2$; gelişimsel psikoloji, $n = 1$; fizyoloji, $n = 2$) karikatürlerin sosyal ilişkilerin, duygu ve düşüncelerin anlaşılmasını gerektirip gerektirmediğine dair görüş alınmıştır. 'Evet' seçeneğinin çoğunlukta olduğu kategoriler ZH, 'hayır' seçeneğinin çoğunlukta olduğu karikatürler N-ZH kategorisine ayrılmıştır. Her bir karikatüre ait evet oylarının sayısı Çizelge 3.1'de görülebilir. Mann-Whitney U analizine göre ZH kategorisi ile ilişkili

'evet' oyları (Mdn = 7) anlamlı olarak N-ZH kategorisi ile ilişkili oylardan (Mdn = 3) fazladır, $U = 0$, $p < 0,001$. ZH kategorisi 27, N-ZH kategorisi 13 karikatürden oluşmuştur.

Çizelge 3.1. Uzman görüşüne göre karikatürlere ait 'evet' ve 'hayır' oylarının sayısı

Karikatür	Evet	Hayır	Kategori
1	1	8	N-ZH
2	2	7	N-ZH
3	5	4	ZH
4	8	1	ZH
5	6	3	ZH
6	2	7	N-ZH
7	8	1	ZH
8	8	1	ZH
9	6	3	ZH
10	6	3	ZH
11	4	5	N-ZH
12	5	4	ZH
13	3	6	N-ZH
14	7	2	ZH
15	6	3	ZH
16	7	2	ZH
17	7	2	ZH
18	8	1	ZH
19	5	4	ZH
20	2	7	N-ZH
21	6	3	ZH
22	5	4	ZH
23	3	6	N-ZH
24	9	0	ZH
25	7	2	ZH
26	8	1	ZH
27	3	6	N-ZH
28	8	1	ZH
29	9	0	ZH
30	3	6	N-ZH
31	3	6	N-ZH
32	3	6	N-ZH
33	5	4	ZH
34	2	7	N-ZH
35	9	0	ZH
36	6	3	ZH
37	8	1	ZH
38	9	0	ZH
39	6	3	ZH
40	3	6	N-ZH

3.1.5. Güvenirlik

Çalışmanın bu kısmına 103 katılımcı (57 kadın ve 46 erkek, ortalama yaş = $19,68 \pm 1,85$ yıl) dahil olmuştur. İkinci pilot çalışmada yer alan 32 katılımcının komiklik skorlarının da dahil edilmesiyle toplam 135 katılımcıya (73 kadın ve 62 erkek, ortalama yaş = $21,33 \pm 4,20$ yıl) ulaşılmıştır.

Güvenirlik analizlerinde ilk olarak Cronbach's alfa değerleri hesaplanmıştır ve N-ZH için 0,84, ZH için 0,94 bulunmuştur. Bu sonuçlar her iki alt test için de iç tutarlılığın iyi olduğunu göstermektedir.

Testin tekrarlanabilirliğini göstermek için Spearman Brown katsayısı hesaplanmıştır. N-ZH kategorisi için $r_{sb} = 0,83$, ZH kategorisi için ise $r_{sb} = 0,95$ bulunmuştur. Her iki faktöründe tekrarlanabilirliği yüksektir.

Son olarak tutarlılık değerlendirmesi için madde-bütün korelasyonları incelenmiştir. Tüm maddelerin madde-bütün korelasyonları 0,30'un üzerinde ve pozitifdir. Test tutarlıdır.

Yapılan analizler sonucunda test güvenilir bulunmuştur. Testin psikometrik özellikleri Çizelge 3.2. de görülebilir.

Çizelge 3.2. Testin psikometrik özellikleri

Karikatür	Alt Test	<i>M</i>	<i>SS</i>	<i>DMBK</i>	<i>SRK</i>	<i>ÇKK</i>
1	N-ZH	3,26	1,89	0,54	0,58	0,34
2	N-ZH	2,91	1,80	0,58	0,64	0,42
3	ZH	2,96	1,72	0,62	0,67	0,44
4	ZH	3,36	1,70	0,62	0,66	0,43
5	ZH	2,72	1,53	0,56	0,60	0,36
6	N-ZH	3,38	1,83	0,59	0,62	0,39
7	ZH	3,99	1,95	0,57	0,59	0,34
8	ZH	3,43	1,95	0,51	0,54	0,29
9	ZH	3,75	1,87	0,68	0,68	0,46
10	ZH	3,69	1,66	0,61	0,61	0,38
11	N-ZH	3,12	1,84	0,48	0,48	0,23
12	ZH	3,34	1,77	0,69	0,71	0,50
13	N-ZH	4,12	1,81	0,45	0,47	0,22
14	ZH	3,50	1,89	0,64	0,66	0,43
15	ZH	3,57	1,82	0,64	0,62	0,39
16	ZH	3,60	1,90	0,62	0,62	0,39
17	ZH	3,86	1,80	0,62	0,62	0,39
18	ZH	3,69	1,94	0,60	0,62	0,39
19	ZH	4,04	1,82	0,70	0,71	0,50
20	N-ZH	3,40	1,88	0,55	0,60	0,36
21	ZH	4,58	1,85	0,52	0,57	0,32
22	ZH	3,56	1,76	0,51	0,54	0,29
23	N-ZH	2,66	1,57	0,48	0,50	0,25
24	ZH	3,81	1,68	0,61	0,62	0,39
25	ZH	3,80	1,90	0,58	0,60	0,35
26	ZH	3,72	1,91	0,59	0,61	0,37
27	N-ZH	3,60	2,00	0,36	0,48	0,23
28	ZH	3,59	1,76	0,48	0,50	0,25
29	ZH	4,57	1,74	0,63	0,64	0,41
30	N-ZH	2,93	1,69	0,58	0,58	0,33
31	N-ZH	4,00	1,77	0,50	0,52	0,28
32	N-ZH	3,28	1,88	0,46	0,51	0,26
33	ZH	4,17	1,97	0,62	0,62	0,39
34	N-ZH	4,04	1,90	0,54	0,60	0,37
35	ZH	3,95	1,89	0,49	0,52	0,27
36	ZH	3,83	1,87	0,64	0,67	0,45
37	ZH	3,42	1,98	0,62	0,64	0,41
38	ZH	2,78	1,68	0,57	0,55	0,31
39	ZH	3,10	1,75	0,57	0,59	0,35
40	N-ZH	3,94	1,81	0,62	0,69	0,48

N = 134; *M* = ortalama; *SS* = standart sapma; *DMBK* = düzeltilmiş madde-bütün korelasyonları; *SRK* = standardize regresyon katsayısı; *ÇKK* = çoklu korelasyon kareleri

3.1.6. Geçerlik

3.1.6.1. Yapı Geçerliği

Yapı geçerliği analizinde 135 kişilik (73 kadın ve 62 erkek, ortalama yaş = 21,33 ± 4,20 yıl) güvenirlik analizi grubunun verileri kullanılmıştır.

Testin faktörlenebilirliği değerlendirilmiştir ve değişkenler arası korelasyon ölçüm değeri olan Barlett Küresellik Testi anlamlı çıkmıştır ($p < 0,001$). Örneklem yeterliliği ölçüsü olan KMO değeri 0,90 olarak bulunmuştur. Testin yeterli örnekleme sahip ve faktörlenebilir olduğu görülmüştür.

Mahalanobis uzaklığı analizinde $p = 0,001$ 'in altında kalan bir deneğin verileri aykırı değer olduğu için analiz dışı bırakılmıştır. Faktör analizine 134 denk ile devam edilmiştir. Çok değişirli normal dağılım incelemesi sonucunda basıklık = 163,23, kritik oran = 16,30 bulunmuştur. Kritik oran değeri normal dağılım için sınır kabul edilen maksimum 5'in üzerindedir ve verilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Verilerin ordinal yapıda olması ve normal dağılım göstermemesi nedeni ile ağırlıklandırılmamış en küçük kareler (unweighted least squares) metodu (de los Angeles Morata-Ramirez ve Holgado-Tello, 2013) ile faktör yapısının incelenmesine karar verilmiştir.

Uzman görüşüne göre alt testlere ayrılan Mizah testi modeli için uyum indeksleri incelenmiştir. CFI = 0,97, AGFI = 0,97, NFI = 0,96, RFI = 0,96, SRMR = 0,070 bulunmuştur. GFI, AGFI; NFI ve RFI iyi uyumu, SRMR kabul edilebilir uyumu göstermektedir.

Çoklu korelasyon kareleri değerleri düşük olan maddelerin incelenmesi sonucunda N-ZH kategorisinden üç karikatür (13, 27, 32 numaralı karikatürler), ZH kategorisinden 2 karikatür (8, 28 numaralı karikatürler) dışlanmıştır. İkinci modelin uyum indeksleri CFI = 0,97, AGFI = 0,97, NFI = 0,97, RFI = 0,97, SRMR = 0,067

olarak bulunmuştur. SRMR kabul edilebilir, diğer tüm uyum indeksleri ise iyi uyumu göstermektedir.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda Mizah testi N-ZH kategorisinde 10, ZH kategorisinde 25 karikatürden oluşmuştur. Karikatürlere ait ortalama değerler, standardize regresyon katsayıları ve çoklu korelasyon kareleri değerleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizinin incelendiği 135 kişilik gruba ait puan ve reaksiyon zamanlarının tanımlayıcıları Çizelge 3.3'de görülebilir.

Karikatürlere ait mizah testi puanları ve reaksiyon süreleri için tanımlayıcı istatistikler ve alt testlerin karşılaştırmaları Çizelge 3.4'te verilmiştir. Çizelgede ZH ve N-ZH alt testleri arasında karikatürler açısından komiklik puanı, anlam puanı ve reaksiyon zamanında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 3.3. Ana çalışma grubuna ait puan ve reaksiyon zamanlarının tanımlayıcıları

Puan	Alt Test									
	N-ZH					ZH				
	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SS</i>	Medyan	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SS</i>	Medyan
Komiklik	10	63	33,25	11,75	32,00	30	151	91,15	30,57	96,00
Reaksiyon Zamanı (sn)	2,11	12,67	7,08	2,11	7,02	2,49	12,92	7,21	1,74	7,40
Anlam	2	10	6,67	2,00	7,00	5	24	17,68	3,53	18,00

N = 135; Min = minimum; Maks = maksimum; *M* = ortalama; *SS* = standart sapma

Çizelge 3.4. Karikatürlere ait mizah testi puanları ve reaksiyon süreleri için tanımlayıcı istatistikler ve alt testlerin karşılaştırmaları

Puan	Alt Test										U	p
	N-ZH (n = 10)					ZH (n = 25)						
	Min	Maks	M	SS	Medyan	Min	Maks	M	SS	Medyan		
Komiklik	2,66	4,04	3,36	0,49	3,32	2,72	4,58	3,65	0,46	3,69	85,5	0,151
Reaksiyon Zamanı (sn)	4,37	9,81	6,96	1,97	6,85	3,72	10,13	7,08	1,68	7,49	120,0	0,872
Anlam ^a	47	89	67,3	12,58	69,50	47	90	71,32	13,31	72,00	100,0	0,377

Min = minimum; Maks = maksimum; M = ortalama; SS = standart sapma; a = karikatürlerin doğru yanıt yüzdesi

3.1.6.2. Dış Geçerlik

Ana çalışma grubundaki katılımcılardan 103 kişi, OSA'yı çözmüştür. OSA puanları +0,5 standart sapma içerisinde olanlar yüksek otistik özellikli (YO) olarak gruplandırılmıştır ($n = 37$, ortalama OSA = $24,32 \pm 2,21$, aralık [22; 28]). Popülasyonun geri kalanı düşük otistik özellikli (DO) grubu oluşturmuştur ($n = 66$, ortalama OSA = $16,58 \pm 3,14$, aralık [6; 21]). Ki-kare testi ile gruplar arasında cinsiyet farkı incelenmiş ve YO (27:39 [K:E]) ile DO (19:18 [K:E]) arasında fark bulunmamıştır, $\chi^2(1, N = 103) = 1,05$, $p = 0,306$. Mann-Whitney U testine göre DO (Mdn = 19) ile YO (Mdn = 20) arasında yaş açısından anlamlı bir fark yoktur, $U = 1119,5$, $p = 0,472$.

Komiklik ve anlam puanları gruplar arasında karşılaştırılmıştır (Çizelge 3.5). ZH kategorisi anlam puanı YO grubunda (Mdn = 17), DO grubuna göre (Mdn = 19) anlamlı olarak düşüktür, $U = 914,5$, $p = 0,034$. N-ZH ve ZH komiklik puanları ile N-ZH anlam puanları açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. ZH anlam skorları ile otistik özellikler arasındaki korelasyon incelenmiş ve anlamlı bulunmamıştır, $r_{s(102)} = -0,14$, $p = 0,163$. ZH anlam puanında elde edilen sonucun sağlamlığını değerlendirmek amacı ile üst-uç gruplaması +1,0 standart sapmaya kaydırılmıştır. ZH alt testi anlam puanları YO ($n = 19$, ortalama OSA = $26,16 \pm 1,50$, aralık [24; 28]) ve DO ($n = 84$, ortalama OSA = $17,82 \pm 3,68$, aralık [6; 23]) gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Mann-Whitney U testine göre ZH alt testi anlam puanları YO grubunda (Mdn = 17) DO grubuna (Mdn = 19) göre anlamlı olarak düşüktür; $U = 551,0$, $p = 0,035$. ZH alt testinin puanları kadınlar (Mdn = 18) ve erkekler (Mdn = 18) arasında karşılaştırılmıştır ve cinsiyete bağlı fark bulunmamıştır $U = 1180,0$, $p = 0,383$.

Çizelge 3.5. Yüksek otistik özellikli ve düşük otistik özellikli gruplar arasında Mizah testi puanlarının karşılaştırılması ve tanımlayıcıları

Puan	Düşük otistik özellikli (n = 66)					Yüksek otistik özellikli (n = 37)					U	p
	Min	Maks	M	SS	Medyan	Min	Maks	M	SS	Medyan		
Komiklik												
N-ZH	10	52	33,67	11,54	34,5	15	63	32,51	12,25	30,0	1105,5	0,427
ZH	30	151	92,79	31,58	97,0	41	140	88,22	28,85	88,0	1106,0	0,429
Anlam												
N-ZH	2	10	6,83	1,94	7,0	3	10	6,38	2,09	7,0	1068,5	0,289
ZH	5	23	18,08	3,68	19,0	11	24	16,97	3,17	17,0	914,5	0,034

Min = minimum; Max = maximum; M = ortalama; SS = standart sapma.

Her iki alt test için reaksiyon zamanları gruplar arasında karşılaştırılmıştır. YO ve DO grupları için karşılaştırmalar ve tanımlayıcılar Çizelge 3.6'da bulunabilir. Sonuçlarda her iki alt testte de YO grubunun daha uzun reaksiyon zamanlarına sahip olduğu, fakat bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Reaksiyon zamanları karikatürlerdeki yazıların karakter sayısından etkilenebileceği için karakter sayısı ve reaksiyon zamanı arasındaki ilişki incelenmiştir. Spearman korelasyon analizinde karakter sayısı ve reaksiyon zamanı arasında ılımlı ilişki bulunmuştur, $r_s(34) = 0,39$, $p = 0,022$. Bu nedenle iki alt test arasındaki karakter sayısı ve reaksiyon zamanı farkı incelenmiştir. ZH alt testinde 25 karikatürden 10 tanesi, buna benzer şekilde N-ZH alt testinde 10 karikatürden 5 tanesi yazılıdır. İki alt test arasında karakter sayısı karşılaştırılmıştır ve ZH alt testi (Mdn = 0) ile N-ZH alt testi (Mdn = 4,50) arasındaki fark anlamlı değildir, $U = 120,5$, $p = 0,872$. Benzer şekilde reaksiyon zamanı açısından ZH alt testi (Mdn = 7,49) ile N-ZH alt testi (Mdn = 6,85) arasında anlamlı fark yoktur, $U = 120,0$, $p = 0,872$.

Çizelge 3.6. Yüksek otistik özellikli ve düşük otistik özellikli gruplar arasında reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması ve tanımlayıcıları

Alt Test	Düşük otistik özellikli (n = 66)			Yüksek otistik özellikli (n = 37)			95% GA		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>SS</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SS</i>	<i>n</i>	AL	ÜL			
N-ZH	6.78	2.00	66	7,60	2,24	37	-1,70	0,07	-1,85	67,64	0,069
ZH	6.97	1.68	66	7,64	1,80	37	-1,40	0,05	-1,87	70,15	0,066

M = ortalama; *SS* = standart sapma; GA = güven aralığı; AL = alt limit; ÜL = üst limit

3.2. EEG Çalışması Bulguları

3.2.1. Katılımcıların Özellikleri

Çalışmaya onamı alınan 65 kişi (32 kadın ve 33 erkek, ortalama yaş = $23,17 \pm 3,33$ yıl) dahil edilmiştir. EEG verileri 20.08.2014 ile 09.06.2016 tarihleri arasında toplanmıştır. Katılımcıların tümü El Tercih Anketini çözmüştür ve sağ ellidir (ortalama puan = $13,91 \pm 1,31$, aralık [13;17]). Tüm katılımcıların ortalama OSA puanı 17,34 (SS = 5,55, aralık [6;32]) dır.

EEG verilerinin toplanmasından 9-32 ay sonrasında katılımcılar Mizah Testi'ni çözmek üzere davet edilmiştir. Kırk beş katılımcı (24 kadın ve 23 erkek, ortalama yaş = $23,22 \pm 4,33$ yıl) bu aşamaya katılmayı kabul etmiştir. Mizah testi grubundaki katılımcıların ortalama OSA puanı 17,36 (SS = 5,91, aralık [6;32]) olarak bulunmuştur.

3.2.2. EEG-Mizah Grubu Katılımcıların Mizah Testi Bulguları

Katılımcılar için komiklik ve anlam puanları ile reaksiyon zamanı ortalamaları hesaplanmıştır. EEG-Mizah grubuna ait puanlar Çizelge 3.7'de görülebilir.

Çizelge 3.7. EEG-Mizah grubu katılımcılarına ait puan ve reaksiyon zamanlarının tanımlayıcıları

	Alt Test							
	N-ZH				ZH			
	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SS</i>	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SS</i>
Komiklik	16	53	34,62	9,39	34	132	95,07	21,98
Reaksiyon Zamanı (sn)	4,02	28,65	8,52	4,70	4,25	19,4	8,32	3,29
Anlam	3	10	7,82	1,63	11	24	20,09	3,01

N = 45; Min = minimum; Maks = maksimum; *M* = ortalama; *SS* = standart sapma

3.2.3. EEG Önışleme Sonuçları

Katılımcılardan toplanan EEG kayıtlarında, her bir iki buçuk dakikalık kayıt başlangıcına ait 5 dilim atıldıktan sonra kalan 136 dilim artefakt uzaklaştırılması için analiz edilmiştir. Artefakt analizinden sonra kalan kullanılabilir ortalama dilim sayısı gözleri kapalı dinlenme durumunda 130,40 (SS = 6,72, aralık [103; 136]), gözleri açık dinlenme durumunda ise 129,18 (SS = 8,12, aralık [101; 136]) dir.

OSA puanı ile artefakt analizinden sonra kalan dilim sayısının ilişkisi incelenmiştir ve hem gözleri açık dinlenme $r_s(64) = 0,229$, $p = 0,066$, hem de gözleri kapalı dinlenme $r_s(64) = -0,047$, $p = 0,710$ durum için anlamlı bulunmamıştır.

3.2.4. Bant Gücü Analizi Sonuçları

Analiz sonucunda 65 kişilik grup için bantlara ve bölgelere göre elde edilen güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümleri Çizelge 3.8 ve Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.8. Altmış beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları (n = 64-65)

EEG Bandı	Bölge	Min	Maks	M	SS
Delta	R-Frontal	-3,50	-0,08	-1,83	0,84
	L-Frontal	-3,64	0,55	-1,85	0,92
	R-TPJ	-7,35	0,08	-4,49	1,53
	L-TPJ	-7,25	-0,19	-4,65	1,43
Teta	R-Frontal	-3,69	1,69	-1,35	1,13
	L-Frontal	-3,79	2,49	-1,46	1,25
	R-TPJ	-7,12	4,63	-2,93	2,52
	L-TPJ	-6,54	2,95	-2,97	2,34
Alfa	R-Frontal	-3,50	4,81	0,23	2,04
	L-Frontal	-3,41	4,52	0,14	2,06
	R-TPJ	-6,34	9,44	1,44	4,05
	L-TPJ	-6,71	9,88	1,39	4,15
Beta	R-Frontal	-4,53	1,33	-1,87	1,15
	L-Frontal	-4,43	2,25	-1,89	1,36
	R-TPJ	-8,57	2,35	-3,23	2,23
	L-TPJ	-7,67	2,05	-2,99	2,29
Gama	R-Frontal	-6,21	0,98	-3,66	1,49
	L-Frontal	-6,33	1,24	-3,74	1,71
	R-TPJ	-12,35	-3,99	-8,07	2,13
	L-TPJ	-13,18	-0,04	-7,64	2,55

Çizelge 3.9. Altmış beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları (n = 63-65)

EEG Bandı	Bölge	Min	Maks	M	SS
Delta	R-Frontal	-3,57	0,59	-1,59	0,91
	L-Frontal	-3,63	0,92	-1,67	1,06
	R-TPJ	-7,76	1,60	-3,89	2,06
	L-TPJ	-6,92	1,93	-3,88	2,06
Teta	R-Frontal	-3,48	2,59	-0,94	1,30
	L-Frontal	-3,77	1,59	-1,09	1,23
	R-TPJ	-6,84	6,19	-1,70	2,87
	L-TPJ	-6,47	6,27	-1,60	2,90
Alfa	R-Frontal	-3,73	5,82	1,66	2,22
	L-Frontal	-3,50	5,40	1,56	2,18
	R-TPJ	-6,86	11,31	4,16	4,20
	L-TPJ	-6,67	11,95	4,26	4,25
Beta	R-Frontal	-4,08	0,48	-1,76	1,14
	L-Frontal	-4,43	1,26	-1,83	1,25
	R-TPJ	-7,73	2,88	-2,37	2,55
	L-TPJ	-7,89	2,85	-2,23	2,66
Gama	R-Frontal	-6,33	-0,36	-4,21	1,28
	L-Frontal	-6,76	-1,13	-4,39	1,25
	R-TPJ	-13,63	-2,12	-8,27	2,62
	L-TPJ	-12,78	-3,99	-8,44	2,20

Mizah testini çözen 45 kişilik grup için bantlara ve bölgelere göre elde edilen güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümleri Çizelge 3.10, Çizelge 3.11'de verilmiştir.

Çizelge 3.10. Kırk beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları (n = 43-45)

EEG Bandı	Bölge	Min	Maks	M	SS
Delta	R-Frontal	-3,50	-0,08	-1,75	0,86
	L-Frontal	-3,27	0,55	-1,78	0,91
	R-TPJ	-7,18	0,08	-4,45	1,50
	L-TPJ	-6,64	-1,22	-4,71	1,17
Teta	R-Frontal	-3,69	1,69	-1,43	1,06
	L-Frontal	-3,79	2,49	-1,50	1,25
	R-TPJ	-7,12	4,63	-3,09	2,45
	L-TPJ	-6,54	2,06	-3,23	2,02
Alfa	R-Frontal	-3,50	3,64	0,04	1,92
	L-Frontal	-3,41	3,78	-0,01	2,00
	R-TPJ	-6,34	9,34	1,11	3,99
	L-TPJ	-6,71	8,51	1,03	3,94
Beta	R-Frontal	-4,53	1,33	-1,94	1,17
	L-Frontal	-4,43	2,25	-1,92	1,37
	R-TPJ	-8,57	2,35	-3,22	2,41
	L-TPJ	-7,67	1,31	-2,98	2,36
Gama	R-Frontal	-6,21	0,98	-3,76	1,37
	L-Frontal	-6,31	1,08	-3,76	1,54
	R-TPJ	-12,35	-4,41	-8,14	2,12
	L-TPJ	-11,33	-0,04	-7,54	2,65

Çizelge 3.11. Kırk beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenme durumu güç değerlerinin doğal logaritma dönüşümlerinin tanımlayıcıları (n = 43-45)

EEG Bandı	Bölge	Min	Maks	M	SS
Delta	R-Frontal	-3,36	0,59	-1,56	0,87
	L-Frontal	-3,63	0,92	-1,60	1,02
	R-TPJ	-7,76	1,60	-3,93	2,06
	L-TPJ	-6,92	1,75	-3,90	1,96
Teta	R-Frontal	-3,48	2,59	-1,00	1,24
	L-Frontal	-3,77	0,88	-1,16	1,16
	R-TPJ	-6,84	6,19	-1,86	2,89
	L-TPJ	-6,47	6,27	-1,76	2,84
Alfa	R-Frontal	-3,73	5,60	1,45	2,33
	L-Frontal	-3,50	5,40	1,34	2,29
	R-TPJ	-6,86	10,94	3,73	4,46
	L-TPJ	-6,67	10,60	3,81	4,52
Beta	R-Frontal	-4,08	0,48	-1,77	1,18
	L-Frontal	-4,43	1,26	-1,82	1,31
	R-TPJ	-7,73	2,14	-2,34	2,67
	L-TPJ	-7,89	2,13	-2,13	2,84
Gama	R-Frontal	-6,33	-0,36	-4,25	1,22
	L-Frontal	-6,76	-1,61	-4,33	1,13
	R-TPJ	-13,63	-2,12	-8,15	2,61
	L-TPJ	-12,29	-3,99	-8,29	2,26

3.2.5. Koherans Analizi Sonuçları

Analiz sonucunda 65 kişilik grup için bantlara ve bölgelere göre elde edilen koherans değerleri Çizelge 3.12, Çizelge 3.13'de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Altmış beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları (N=63-65)

EEG Bandı	Bağlantı Grubu	Min	Maks	M	SS
Delta	Kısa Mesafe	0,17	0,21	0,19	0,01
	Uzun Mesafe	0,23	0,29	0,26	0,01
	R-TPJ	0,14	0,22	0,19	0,01
	L-TPJ	0,16	0,21	0,18	0,01
	R-Fron-TPJ	0,19	0,29	0,22	0,02
	L-Fron-TPJ	0,17	0,28	0,23	0,02
	İnterhemisferik	0,23	0,30	0,26	0,01
	İntrahemisferik	0,20	0,30	0,24	0,02
Teta	Kısa Mesafe	0,27	0,32	0,29	0,01
	Uzun Mesafe	0,33	0,37	0,34	0,01
	R-TPJ	0,26	0,32	0,29	0,01
	L-TPJ	0,26	0,32	0,29	0,01
	R-Fron-TPJ	0,28	0,35	0,31	0,02
	L-Fron-TPJ	0,28	0,36	0,31	0,02
	İnterhemisferik	0,33	0,38	0,35	0,01
	İntrahemisferik	0,29	0,37	0,32	0,02
Alfa	Kısa Mesafe	0,33	0,39	0,35	0,01
	Uzun Mesafe	0,37	0,45	0,40	0,02
	R-TPJ	0,31	0,39	0,34	0,02
	L-TPJ	0,30	0,39	0,34	0,02
	R-Fron-TPJ	0,34	0,44	0,37	0,02
	L-Fron-TPJ	0,33	0,43	0,37	0,02
	İnterhemisferik	0,37	0,45	0,40	0,02
	İntrahemisferik	0,35	0,43	0,37	0,02
Beta	Kısa Mesafe	0,22	0,26	0,24	0,01
	Uzun Mesafe	0,25	0,30	0,27	0,01
	R-TPJ	0,22	0,26	0,23	0,01
	L-TPJ	0,21	0,27	0,24	0,01
	R-Fron-TPJ	0,23	0,28	0,25	0,01
	L-Fron-TPJ	0,23	0,27	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,25	0,31	0,27	0,01
	İntrahemisferik	0,23	0,28	0,26	0,01
Gama	Kısa Mesafe	0,23	0,28	0,25	0,01
	Uzun Mesafe	0,24	0,29	0,26	0,01
	R-TPJ	0,21	0,28	0,24	0,01
	L-TPJ	0,22	0,28	0,24	0,01
	R-Fron-TPJ	0,22	0,28	0,25	0,01
	L-Fron-TPJ	0,22	0,28	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,24	0,30	0,26	0,01
	İntrahemisferik	0,22	0,27	0,25	0,01

Çizelge 3.13. Altmış beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenme durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları (N=63-65)

EEG Bandı	Bağlantı Grubu	Min	Maks	M	SS
Delta	Kısa Mesafe	0,17	0,24	0,19	0,01
	Uzun Mesafe	0,20	0,31	0,26	0,02
	R-TPJ	0,16	0,22	0,18	0,01
	L-TPJ	0,14	0,22	0,18	0,02
	R-Fron-TPJ	0,18	0,29	0,22	0,02
	L-Fron-TPJ	0,17	0,30	0,22	0,02
	İnterhemisferik	0,21	0,32	0,26	0,02
	İntrahemisferik	0,18	0,30	0,24	0,02
Teta	Kısa Mesafe	0,28	0,34	0,30	0,01
	Uzun Mesafe	0,32	0,39	0,34	0,01
	R-TPJ	0,26	0,32	0,29	0,01
	L-TPJ	0,25	0,32	0,28	0,01
	R-Fron-TPJ	0,28	0,37	0,31	0,02
	L-Fron-TPJ	0,28	0,36	0,31	0,02
	İnterhemisferik	0,33	0,39	0,35	0,01
	İntrahemisferik	0,28	0,37	0,32	0,02
Alfa	Kısa Mesafe	0,33	0,42	0,37	0,02
	Uzun Mesafe	0,36	0,46	0,41	0,02
	R-TPJ	0,31	0,39	0,34	0,02
	L-TPJ	0,30	0,40	0,34	0,02
	R-Fron-TPJ	0,34	0,45	0,39	0,03
	L-Fron-TPJ	0,34	0,45	0,39	0,02
	İnterhemisferik	0,37	0,47	0,42	0,02
	İntrahemisferik	0,34	0,45	0,40	0,03
Beta	Kısa Mesafe	0,23	0,26	0,24	0,01
	Uzun Mesafe	0,24	0,31	0,28	0,01
	R-TPJ	0,21	0,26	0,23	0,01
	L-TPJ	0,20	0,26	0,24	0,01
	R-Fron-TPJ	0,23	0,29	0,26	0,01
	L-Fron-TPJ	0,22	0,28	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,24	0,31	0,28	0,01
	İntrahemisferik	0,23	0,30	0,26	0,01
Gama	Kısa Mesafe	0,23	0,27	0,24	0,01
	Uzun Mesafe	0,22	0,29	0,27	0,01
	R-TPJ	0,20	0,29	0,24	0,01
	L-TPJ	0,21	0,28	0,24	0,01
	R-Fron-TPJ	0,23	0,28	0,26	0,01
	L-Fron-TPJ	0,22	0,28	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,23	0,29	0,27	0,01
	İntrahemisferik	0,23	0,29	0,26	0,01

Mizah testini çözen 45 kişilik grup için bantlara ve bölgelere göre elde edilen koherans değerleri çizelge 3.14, çizelge 3.15'da verilmiştir.

Çizelge 3.14. Kırk beş kişilik grup için gözleri açık dinlenme durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları (N=43-45)

EEG Bandı	Bağlantı Grubu	Min	Maks	M	SS
Delta	Kısa Mesafe	0,18	0,21	0,19	0,01
	Uzun Mesafe	0,23	0,29	0,26	0,01
	R-TPJ	0,16	0,22	0,19	0,01
	L-TPJ	0,16	0,21	0,18	0,01
	R-Fron-TPJ	0,19	0,29	0,22	0,02
	L-Fron-TPJ	0,17	0,28	0,23	0,02
	İnterhemisferik	0,23	0,30	0,26	0,01
	İntrahemisferik	0,20	0,30	0,24	0,02
Teta	Kısa Mesafe	0,28	0,32	0,29	0,01
	Uzun Mesafe	0,33	0,37	0,34	0,01
	R-TPJ	0,26	0,32	0,29	0,01
	L-TPJ	0,27	0,32	0,29	0,01
	R-Fron-TPJ	0,29	0,35	0,31	0,02
	L-Fron-TPJ	0,28	0,36	0,31	0,02
	İnterhemisferik	0,33	0,37	0,35	0,01
	İntrahemisferik	0,29	0,36	0,32	0,02
Alfa	Kısa Mesafe	0,33	0,39	0,35	0,01
	Uzun Mesafe	0,37	0,45	0,39	0,02
	R-TPJ	0,31	0,39	0,34	0,02
	L-TPJ	0,30	0,39	0,34	0,02
	R-Fron-TPJ	0,34	0,44	0,37	0,02
	L-Fron-TPJ	0,33	0,43	0,37	0,02
	İnterhemisferik	0,37	0,45	0,40	0,02
	İntrahemisferik	0,35	0,42	0,37	0,02
Beta	Kısa Mesafe	0,22	0,26	0,24	0,01
	Uzun Mesafe	0,25	0,29	0,27	0,01
	R-TPJ	0,22	0,26	0,24	0,01
	L-TPJ	0,21	0,27	0,24	0,01
	R-Fron-TPJ	0,23	0,28	0,25	0,01
	L-Fron-TPJ	0,23	0,27	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,25	0,29	0,27	0,01
	İntrahemisferik	0,24	0,28	0,26	0,01
Gama	Kısa Mesafe	0,23	0,28	0,25	0,01
	Uzun Mesafe	0,24	0,29	0,26	0,01
	R-TPJ	0,21	0,28	0,24	0,01
	L-TPJ	0,22	0,28	0,24	0,01
	R-Fron-TPJ	0,22	0,27	0,25	0,01
	L-Fron-TPJ	0,22	0,28	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,24	0,29	0,26	0,01
	İntrahemisferik	0,23	0,27	0,25	0,01

Çizelge 3.15. Kırk beş kişilik grup için gözleri kapalı dinlenim durumu koherans değerlerinin tanımlayıcıları (N=42-45)

EEG Bandı	Bağlantı Grubu	Min	Maks	M	SS
Delta	Kısa Mesafe	0,17	0,22	0,19	0,01
	Uzun Mesafe	0,20	0,31	0,26	0,02
	R-TPJ	0,16	0,22	0,19	0,01
	L-TPJ	0,14	0,22	0,18	0,01
	R-Fron-TPJ	0,18	0,28	0,22	0,02
	L-Fron-TPJ	0,17	0,28	0,22	0,02
	İnterhemisferik	0,21	0,32	0,26	0,02
	İntrahemisferik	0,18	0,30	0,24	0,02
Teta	Kısa Mesafe	0,28	0,34	0,30	0,01
	Uzun Mesafe	0,32	0,37	0,34	0,01
	R-TPJ	0,26	0,32	0,29	0,02
	L-TPJ	0,25	0,31	0,28	0,01
	R-Fron-TPJ	0,28	0,37	0,31	0,02
	L-Fron-TPJ	0,28	0,35	0,31	0,02
	İnterhemisferik	0,33	0,37	0,35	0,01
	İntrahemisferik	0,28	0,36	0,32	0,02
Alfa	Kısa Mesafe	0,33	0,41	0,37	0,02
	Uzun Mesafe	0,36	0,45	0,41	0,02
	R-TPJ	0,31	0,37	0,34	0,01
	L-TPJ	0,30	0,37	0,34	0,02
	R-Fron-TPJ	0,34	0,45	0,39	0,03
	L-Fron-TPJ	0,34	0,44	0,39	0,03
	İnterhemisferik	0,37	0,46	0,42	0,02
	İntrahemisferik	0,34	0,45	0,39	0,03
Beta	Kısa Mesafe	0,23	0,26	0,24	0,01
	Uzun Mesafe	0,24	0,31	0,28	0,01
	R-TPJ	0,21	0,26	0,23	0,01
	L-TPJ	0,20	0,25	0,23	0,01
	R-Fron-TPJ	0,23	0,29	0,26	0,01
	L-Fron-TPJ	0,22	0,28	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,24	0,31	0,28	0,01
	İntrahemisferik	0,23	0,30	0,26	0,01
Gama	Kısa Mesafe	0,23	0,27	0,24	0,01
	Uzun Mesafe	0,22	0,29	0,26	0,02
	R-TPJ	0,20	0,29	0,24	0,02
	L-TPJ	0,21	0,28	0,24	0,01
	R-Fron-TPJ	0,23	0,28	0,26	0,01
	L-Fron-TPJ	0,22	0,28	0,25	0,01
	İnterhemisferik	0,24	0,29	0,27	0,01
	İntrahemisferik	0,23	0,29	0,26	0,01

3.2.6. Çoklu Regresyon Analizi

OSA puanı için yapılan basit regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan EEG parametrelerine ilişkin tanımlayıcılar Çizelge 3.16'da görülebilir.

Çizelge 3.16. OSA puanı için yapılan basit regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan EEG parametreleri

EEG parametresi	Düzeltilmiş R ²	BETA	Standart Hata	F	p
GKD - Delta Bandı İntra-Hemisferik Koherans	0,051	0,258	5,465	4,347	0,041
GKD - Alfa Bandı R-TPJ Koheransı	0,090	0,323	5,027	7,246	0,009
GAD - Delta Bandı R-Fron-TPJ Koheransı	0,056	0,265	5,389	4,776	0,033
GAD - Delta Bandı L-Fron-TPJ Koheransı	0,055	0,265	5,390	4,758	0,033
GAD - Alfa Bandı Kısa Mesafe Bağlantı Koheransı	0,144	0,396	5,132	11,752	0,001

N = 63-65; GKD = Gözleri kapalı dinlenim; GAD = Gözleri açık dinlenim

Analiz sonucunda anlamlı bulunan altı parametre adım-adım regresyon analizine alınmıştır. Değişkenlerin modelde kalabilmesi için istatistiksel kriterler p değerinin 0,05'den küçük olması, modelden uzaklaştırılması için ise 0,10'den büyük olması gerekmektedir.

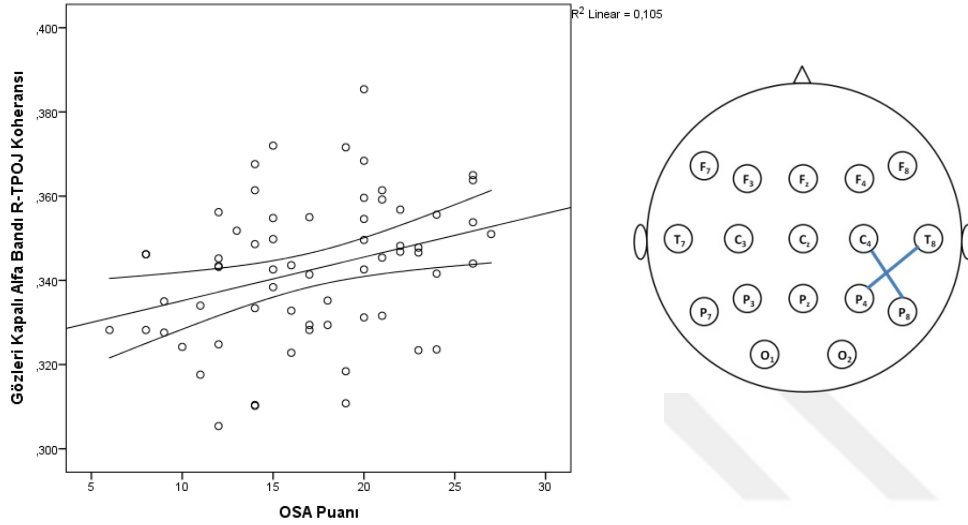
Adım-adım regresyon analizinde OSA puanı ile en ilişkili EEG parametresinin gözleri kapalı dinlenim durumunda Alfa bandına ait sağ temporoparietal bölge bağlantıları olduğu bulunmuştur (F=8,943, p = 0,004) düzeltilmiş R² = 0,115. Bu sonuca göre Alfa bandına ait R-TPJ bağlantılarının koheransı otistik özellik puanını % 11,5 oranında açıklayabilmektedir ve pozitif yönde ilişki göstermektedir. Modele ilişkin değerler Çizelge 3.17'de verilmiştir. Gözleri kapalı dinlenim durumu alfa bandı sağ TPJ koheransları ile OSA puanına ait ilişki grafiği Şekil 3.1'de görülebilir.

Çizelge 3.17. OSA puanı ilişkili adım-adım regresyon analizi sonuçları

EEG parametresi	b_j	$S(b_j)$	BETA	VIF	t	p
Sabit	-22,550	13,305			-1,695	0,095
GKD - Alfa Bandı R-TPJ Koheransı	116,293	38,888	0,360	1,000	2,990	0,004

N = 63 R = 0,360 R² = 0,130 Düz. R² = 0,115 (F = 8,943; p = 0,004) s = 5,018

GKD = gözleri kapalı dinlenim; b_j = regresyon katsayısı; $S(b_j)$ = regresyon katsayısının standart hatası



Şekil 3.1. Gözleri kapalı dinlenme durumu alfa bandı sağ TPJ koheransı ile OSA puanına ait ilişki grafiği ve sağ TPJ bağlantılarının temsili gösterimi

Gözleri kapalı dinlenme durumu alfa bandı R-TPJ koheransının OSA puanı ile anlamlı ilişkisinin gözlenmesinin üzerine, bu sonucun testin hangi alt puanı ile daha ilişkili olduğunun anlaşılması için alt puanlar için regresyon analizi yapılmıştır. Analize göre bu EEG parametresi en fazla dikkati kaydırabilme alt puanını kestirebilmektedir ($F = 6,803$, $p = 0,011$) düzeltilmiş $R^2 = 0,084$. Bunu iletişim alt puanı takip etmektedir ($F = 4,820$, $p = 0,032$) düzeltilmiş $R^2 = 0,057$. Sosyal beceri, ayrıntıya dikkat ve hayal gücü alt puanları ile herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir.

ZH anlam puanı için yapılan basit regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan EEG parametrelerine ilişkin tanımlayıcılar Çizelge 3.18'de görülebilir.

Çizelge 3.18. ZH anlam puanı için yapılan basit regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan EEG parametreleri

EEG parametresi	Düzeltilmiş R ²	BETA	Standart Hata	F	p
GKD - Delta Bandı Kısa Mesafe Bağlantı Koheransı	0,120	-0,375	2,828	6,890	0,012
GKD - Teta Bandı Kısa Mesafe Bağlantı Koheransı	0,097	-0,344	2,865	5,634	0,022
GKD - Beta Bandı Kısa Mesafe Bağlantı Koheransı	0,072	-0,306	2,905	4,341	0,043
GKD - Gama Bandı Kısa Mesafe Bağlantı Koheransı	0,091	-0,335	2,808	5,322	0,026
GAD - Delta Bandı Kısa Mesafe Bağlantı Koheransı	0,098	-0,345	2,832	5,691	0,022
GAD - Delta Bandı R-TPJ Koheransı	0,161	-0,426	2,746	9,087	0,004
GAD - Alfa Bandı R-TPJ Koheransı	0,110	-0,361	2,843	6,447	0,015
GAD - Gama Bandı R-TPJ Koheransı	0,072	-0,307	2,967	4,253	0,046

N = 42-45; GKD = Gözleri kapalı dinlenim; GAD = Gözleri açık dinlenim.

Analiz sonucunda anlamlı bulunan sekiz parametre adım-adım regresyon analizine alınmıştır.

Adım-adım regresyon analizinde ZH anlam puanı ile en ilişkili EEG parametresinin gözleri kapalı dinlenim durumunda delta bandına ait kısa mesafe bağlantılar ile gözleri açık dinlenim durumunda delta bandına ait R-TPJ bölgesindeki bağlantıların olduğu bulunmuştur (F=9,711, p < 0,001), düzeltilmiş R² = 0,326. Bu sonuca göre gözleri kapalı dinlenim durumunda delta bandına ait kısa mesafe bağlantılar ile gözleri açık dinlenim durumunda delta bandına ait R-TPJ bölgesindeki

bağlantıların koheransı ZH anlam puanını % 32,6 oranında açıklayabilmektedir. Bu değerler ile ZH anlam puanı arasında negatif yönde bir ilişki vardır ve GAD-Delta bandı R-TPJ koheransı daha yüksek BETA değerinin gösterdiği üzere, daha fazla açıklayıcılığa sahiptir.

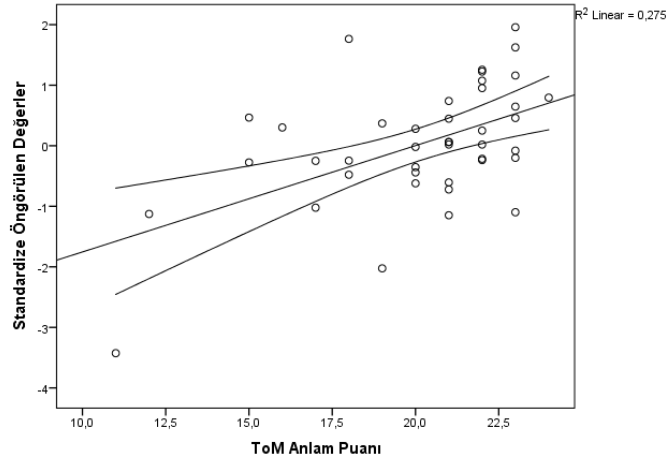
Çizelge 3.19. ZH Anlam puanı ilişkili adım-adım regresyon analizi sonuçları

EEG parametresi	b_j	$S(b_j)$	BETA	VIF	t	p
Sabit	63,069	9,986			6,316	< 0,001
GAD - Delta Bandı R-TPJ Koheransı	-100,940	31,660	-0,437	1,003	-3,188	0,003
GKD - Delta Bandı Kısa Mesafe Bağlantı Koheransı	-125,554	43,741	-0,393	1,003	-2,870	0,007

N = 37 R = 0,603 R² = 0,364 Düz. R² = 0,326 (F = 9,711; p < 0,001) s = 2,469

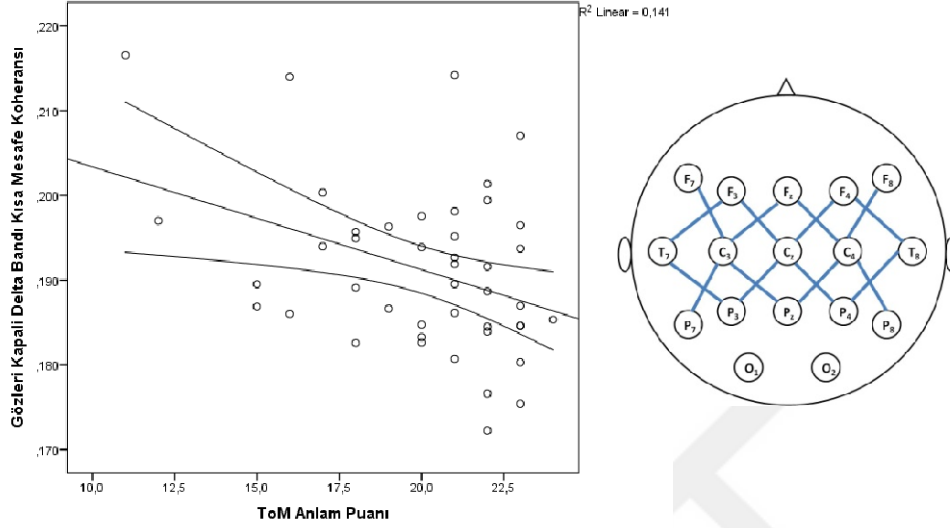
GAD = gözleri açık dinlenim; GKD = gözleri kapalı dinlenim; b_j = regresyon katsayısı; $S(b_j)$ = regresyon katsayısının standart hatası

Regresyon analizi sonucunda öngörülen değerler ile ZH anlam puanına ilişkin saçılım grafiği Şekil 3.2'de görülebilir.

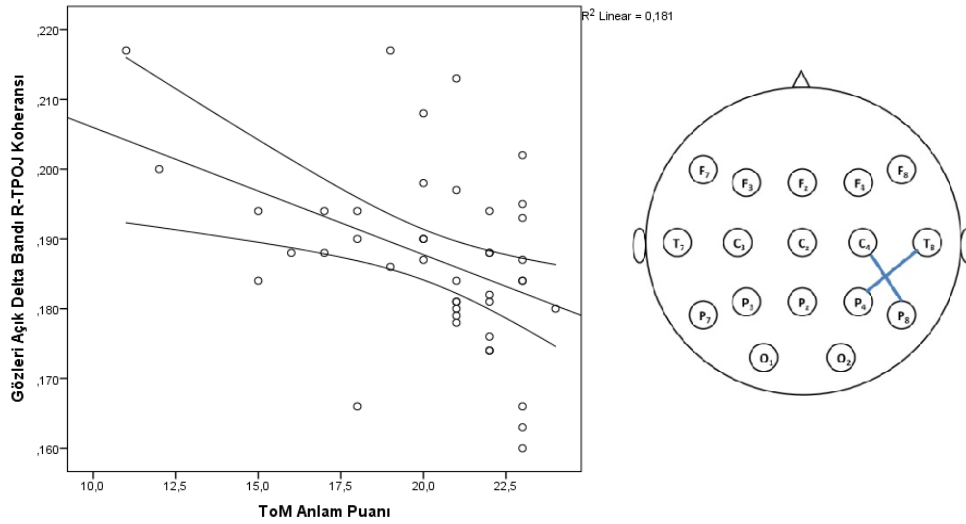


Şekil 3.2. Standardize öngörülen değerler ile ZH anlam puanının saçılım grafiği

Gözleri kapalı dinlenme durumu delta bandı kısa mesafe bağlantı koheransı (Şekil 3.3) ve gözleri açık dinlenme durumu delta bandı R-TPJ koheransı (Şekil 3.4) ile ZH anlam puanına ilişkin saçılım grafikleri aşağıda görülebilir.



Şekil 3.3. Gözleri kapalı dinlenme durumu delta bandı kısa mesafe bağlantı koheransı ile ZH anlam puanı saçılım grafiği ve kısa mesafe bağlantıların temsili gösterimi.



Şekil 3.4. Gözleri açık dinlenme durumu delta bandı R-TPJ koheransı ile ZH anlam puanı saçılım grafiği ve sağ TPJ bağlantılarının temsili gösterimi

ZH anlam puanı ile ilişkili çıkan EEG parametreleri ZH kategorisine özgü olup olmadığının anlaşılması için N-ZH anlam puanları ile de incelenmiştir. Gözleri açık dinlenme durumu delta bandı R-TPJ bağlantısı ile gözleri kapalı dinlenme durumu kısa mesafe bağlantı koheranslarının N-ZH anlam puanı ile ilişkili olmadığı görülmüştür ($F(2,39) = 1,854, p = 0,170$).



4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın iki çıktısı vardır. İlk olarak, mizahı anlamayı ve mizahtan keyif almayı karikatürler kullanarak değerlendirmek için bir mizah testi olan "Zihinselleştirme - Mizah Testi" (ZH-MT) geliştirildi ve geçerlendi. Bu test iki farklı alt ölçekten oluşmaktadır: ZH içeren alt ölçek ve N-ZH, ZH içermeyen alt ölçek. Teorik olarak varsayılan iki boyutlu yapı doğrulayıcı faktör analizi ile geçerlenmiştir. Veriler, iyiden kabul edilebilire kadar değişen uyum indeksleri ile yapı geçerliliğini göstermiştir ve ayrıca dış geçerlik sağlanmıştır.

Çalışmanın ikinci çıktısı olarak dinlenim durumu EEG'sine ait bantlara özgü koherans değerleri ile otistik özellikler ve ZH-MT'nin ZH puanlarının ilişkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar otistik özellik puanlarının R-TPJ bölgesi için gözleri kapalı dinlenim durumu alfa bandı koheransı ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu ilişki otistik özellik alt puanlarından dikkati kaydırma ve iletişim alt puanları ile ilişkilidir. ZH-MT'den elde edilen ZH puanları R-TPJ bölgesi için gözleri açık dinlenim durumu delta koheransı ve kısa mesafeli bağlantılarda gözleri kapalı dinlenim delta koheransı ile ilişki göstermiştir. Bu ilişkiye N-ZH alt ölçeğinde rastlanmamıştır.

Tartışma kısmında ilk önce ZH-MT'nin sonuçlarına ilişkin değerlendirme yapılacak, bunu takiben EEG bulguları ve bunların ZH-MT ve otistik özellikler ile ilişkisi değerlendirilecektir.

4.1. Zihin-Kuramı Mizah Testi

ZH-MT 35 karikatür içeren bir performans testidir ve üç kısma bölünmüştür: her bir alt ölçek için; i) karikatürün komik olup olmadığına karar verene kadar geçen süre; ii) komiklik puanı; iii) anlam puanı. Reaksiyon zamanı mizahtan keyif almanın işlenmesi için geçen zamanı gösterir. Anlam puanı mizahı anlamayı, komiklik

puanı mizahtan keyif almayı gösterir. ZH alt-ölçeğine ait anlam puanı, mizahı anlama üzerinden ZH becerisini ölçer.

Test, konuşma balonları olan veya olmayan karikatürleri içerir. N-ZH alt ölçeğinde, karikatürlerin yarısı ($n = 5/10$) konuşma balonları; ZH alt ölçeğinde 25 karikatürden 10'unun konuşma balonları vardı. Karikatür türlerinin gruplar arasında dağılımı benzerdir. Tüm karikatürlerde, okuma hızının reaksiyon süreleri üzerindeki etkisini dışlamak için metin maksimum 70 karakter ile sınırlandırılmıştır. Bu kısıtlama aynı zamanda anlamada dil ihtiyacını kısıtlamaktadır. Karakter sayısı ve reaksiyon süresi arasında orta düzeyde bir korelasyon olmasına rağmen, alt ölçekler arasında karakter sayıları açısından fark yoktur ve iki alt ölçeğin reaksiyon sürelerinin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Tüm karikatürler, özellikle komiklik puanları ve reaksiyon süreleri üzerinde, rengin karıştırıcı etkisini dışlamak için siyah beyaz olarak düzenlenmiştir. Karikatürler büyük bir havuzdan rastgele seçilmiştir. Türkiye'den karikatürcülerin basılı karikatür kitapları ve "Simavi Uluslararası Karikatür Yarışması" (1983-1993) yıllık kitapları kullanılmıştır. Çalışmada seksen beş karikatür kullanılmış ve son test 35 karikatürden oluşmuştur. Bunlardan 16'sı uluslararası karikatüristler tarafından çizilmiştir ve testin farklı kültürlerde geçerli olmasını katkıda bulunacaktır.

Komiklik kararı genel olarak hem mizahı anlama hem de mizahtan keyif alma süreçlerini içermektedir. Diğer taraftan anlam çıkarma sadece mizahı anlamayı içerir. Dolayısıyla ZH-MT'ya ait komiklik ve anlam puanlarının, ilişkili fakat farklı süreçleri temsil ettiği düşünülebilir.

Anlam-çıkarma testinde, katılımcılar dört seçenek arasından anlamı seçer ve seçenekleri gördükten sonra anlamını kavramış olmaları ihtimali vardır. Ayrıca, önceki komiklik testinde karikatürün ana anlamını anlamamış olmaları mümkündür. Bize göre bu, her iki sonucun da önemini azaltmamaktadır. Bunun nedeni, komiklik kararının anlamadan bağımsız olabilmesidir (örneğin anlamsız mizah; Ruch ve Hehl, 1998); dahası, bireyler seçenekleri gördükten sonra bile ana anlamı anlamayabilirler. Bu düşüncüyü destekler şekilde katılımcıların hiç biri anlam testinde maksimum

puana ulaşmamıştır. Bu açıklamalara ek olarak seçenekli test kullanmanın açık uçlu sorulara göre avantajları vardır. Literatürdeki mevcut çalışmalarda kullanılan karikatür setlerinde katılımcıların açık uçlu sorulara verdikleri yanıtları araştırmacılar subjektif şekilde değerlendirmektedir (Happé ve ark., 1999; Gallagher ve ark., 2000). Bizim testimiz için de seçeneklerin araştırmacılar tarafından seçilmiş olması sorgulanabilir; fakat seçenekler pilot bir gruptan karikatürlerin anlamları toplandıktan sonra, bunlardan faydalanarak geliştirilmiştir ve yine başka bir pilot grupta hedeflenen ana anlamın ağırlıklı olarak tercih edilip incelenmediği değerlendirilmiş, gerekli yeniden düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca, çoktan seçmeli yöntemde gözlemciler arası güvenilirlik problemleri yoktur. Gözlemciler arası güvenilirlik, farklı puanlayıcılar tarafından toplanan verilerin ne kadar benzer olduğunu ifade eder. Eğer puanlayıcılar puanlamalarında tutarlı bir şekilde anlaşmazlarsa, o zaman gözlemciye özgü belirli faktörler puana gereksiz yere katkıda bulunabilir (Kline, 2011).

Testin bir diğer çıktısı, karar verme sürelerini değerlendirmek için fırsat veren, komiklik kararına ilişkin reaksiyon süresidir. Karar süresi bilişsel işlem hızından etkilenebilir ve böylece bu süreçlerin verimliliğinin olası bir göstergesi olabilir. Bununla birlikte, reaksiyon süresinin çeşitli faktörlerden etkilenmiş olabileceği dikkate alınmalıdır. Örneğin, karikatürlerin karmaşıklığı işlem süresini etkilemiş olabilir. Bu çalışmada, reaksiyon süresi çok uzun olan karikatürler diğerlerine oranla fazla karmaşık olabilecekleri için dışarıda bırakılmıştır. Diğer bir faktör katılımcılar test sırasında ara vermiş ya da kısa bir duraklama yaşamış olabilir. Bunu önlemek için Z-skoru çok yüksek olan karikatürler analiz dışı bırakılmıştır. Bunlardan ayrı olarak kimi karikatürlerin komiklikten düşündürücülüğü amaçlamış olması katılımcının komikliğini değerlendirmesinin istenmesi karşısında kararsızlık yaşamasına ve böylece reaksiyon süresinin uzamasına, sadece komiklik değerlendirmesi için geçen süreyi yansıtmamasına neden olmuş olabilir. Çalışmamızda yüksek otistik özellik gösterenlerin reaksiyon süreleri her iki alt ölçekte de düşük otistik özellik gösterenlere göre fazladır fakat bu fark anlamlılığa ulaşmamıştır. Benzer sonuçlar Thiebaut ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan karikatürler yoluyla gafın anlaşılmasının ölçüldüğü bir çalışmada OSB'li bireylerde

karikatür türünden bağımsız olarak karar süresi uzamıştır. Uzun reaksiyon zamanları otizmlili ya da otistik özellikli kişilerin ayrıntıya dikkat özelliğinden (Dakin ve Frith, 2005 ve Samson ve Hegenloh, 2010) kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmada, yüksek otistik özellikli kişilerin ZH gerektiren mizahı anlamada daha az başarılı oldukları gösterildi. OSB'li bireylerin mizah tepkisinin, nörotipiklerden yanıtlarından farklı olduğu yaygın olarak bilinmektedir (Van Bourgondien ve Mesibov, 1987; Baron-Cohen, 1997; Reddy ve ark., 2002; Samson ve Hegenloh, 2010; Samson ve ark., 2013). Bu bulgu, OSB'de gözlenen sosyal iletişim yetersizliklerinin bir sonucu olarak yorumlanabilir (APA, 2013). OSB'li bireylerde mizaha yanıt mizahın türüne göre değişmektedir. Araştırmacılar, OSB'li bireylerinin sosyal açıdan uygunsuz davranışların yarattığı mizahtan keyif almadıkları (Reddy ve ark., 2002) ve diğer kişinin mizahi niyetini anlayamadıklarını göstermiştir (Baron-Cohen, 1997). Yüksek işlevli otistik bireyler, sözel veya fonolojik çelişkilere dayalı şakalar yapabilirler; bununla birlikte, bunlar yaşa uygun seviyenin altında olma eğilimindedir (Van Bourgondien ve Mesibov, 1987).

Bizim sonuçlarımıza destek olarak, Samson ve Hegenloh (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, OSB'li yetişkinlerin görsel ve semantik benzerliğe dayanan karikatürlerden, nörotipikler ile aynı düzeyde keyif aldıklarını; bununla birlikte, bu kişilerin ZH karikatürlerini anlamada zorluk çektiğini ve ZH karikatürleri için daha az zihinselleştirmeye dayanan açıklama yaptıklarını gösterilmiştir. Başka bir çalışmada, yüksek fonksiyonlu otizmlili veya Asperger sendromlu ergenlerin, karikatürlerin ve şakaların anlaşılmasında nörotipiklerden daha kötü performans gösterdikleri gösterilmiştir (Emerich ve ark., 2003). Çalışmamızda anlam puanları ile otistik özellik puanları arasında korelasyon gösteremedik; göreceli olarak küçük olan örneklem sayısı buna sebep olmuş olabilir. Bu ilişkinin daha büyük bir örneklem ile tekrar incelenmesi faydalı olacaktır.

Mevcut popülasyon, OSB tanısı olmayan, otistik özellikli sağlıklı kişilerden oluştuğu için bu çalışma OSB'de görülen ZH becerisi ve mizaha ilişkin değişikliklerin otistik özellikli sağlıklı popülasyona da uzandığını göstermektedir.

Bunu destekleyecek şekilde mizah stilleri ve mizahtan keyif almada farklılıklar otistik özellikli sağlıklı bireylerde gösterilmiştir (Eriksson, 2013 ve Rawlings, 2013). Sağlıklı bireylerde ZH varyasyonu RMET testi ile gösterilmiştir. Test puanları otistik özellik puanları ile negatif korelasyona sahiptir (Baron-Cohen, 2001b). Her ne kadar bu testin ZH'yi ölçüp ölçmediği sorgulansa da, çalışma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Bildiğimiz kadarıyla literatürde mizah testimizle aynı yapıya ve çıktıya sahip bir test yoktur. En benzer test, mizahtan keyif almayı ölçen 3WD testidir (Ruch, 1992). 3WD, 35 maddeden oluşan, karikatür ve şakaları komik veya itici bulmayı ölçen başka bir performans testidir. Testin içerdiği mizah üç grupta toplanmıştır: anlamsız, çelişki çözümüleme ve cinsel. Her ne kadar testlerin komikliği ölçme şekilleri birbirine benzese de 3WD ve ZH-MT arasında önemli farklılıklar vardır. En önemlisi, ZH-MT'nin ZH işlemeyi ölçmeyi amaçlaması ve karikatürlerin ZH içeriğine göre sınıflandırılmasıdır. Bildiğimiz kadarıyla, mizah yoluyla ZH becerisini ölçen, yapılandırılmış başka bir psikometrik test yoktur. İkinci bir farklılık da, testimizde komikliğe ek olarak mizahı anlamının da ölçülmesidir.

Amacımız, ZH yetisini ölçen bir mizah testi geliştirmek olduğu için, yüksek otistik özelliklere sahip bireylerin ZH alt ölçeğinde anlama puanlarının düşük bulunması testimizin geçerliğini desteklemektedir. ZH alt ölçeğinde komiklik puanlarında ise beklenenin aksine düşüklük gözlenmemiştir. Bizim sonuçlarımızla çelişkili olarak Samson ve Hegenloh (2010) tarafından yapılan çalışmada Asperger Sendromlu bireylerde ZH içeren mizahtan keyif almada nörotipiklere göre azalma olduğu bildirilmiştir. Bulduğumuz bu farklı sonucu birkaç şekilde yorumlayabiliriz. İlk olarak bizim çalışma grubumuz tanı almış bireylerden değil, eşik altı düzeyde OSB belirtileri olan kişilerden oluşmaktadır. Göreceli olarak az sayıda olan grubumuz göz önüne alınırsa çalışmanın gücü bu farkı ortaya koymaya yetmemiş olabilir. Alt gruplar arasında komiklik düzeyi açısından fark olup olmadığı daha geniş bir grupta incelenebilir. Bir diğeri, mizahtan keyif almak için mizahı anlamının (çelişkiyi çözmenin) gerekli olduğu kabul edilse de (Shultz, 1972 ve Suls, 1972), sadece çelişkinin yeterli olduğu da öne sürülmektedir. Bu sav, çözümlemenin

gerçekleşmediği anlamsız espriler ya da kaba ve ani hareketlerden oluşan (slapstick) mizahtan keyif alınmasıyla desteklenmektedir (Ruch ve Hehl, 1998). Bu nedenle, ZH kategorisi için düşük anlama puanlarına rağmen, komiklik puanlardaki farklılık eksikliği, bu teori ile açıklanabilir. Yüksek otistik özelliklere sahip bireylerin, keyif almak için çelişkiyi yeterli buldukları ya da bu bireylerin farklı bir çelişki ve/veya çözüm algılayabildikleri ileri sürülebilir. Son bir açıklama olarak seçtiğimiz karikatürlerin bir kısmının içeriği komiklikten öte düşündürücü özellikte olabilir. Bu da komiklik hakkında kesin bir çıkarsama yapılmasına imkan tanımayacaktır.

Mevcut literatürle bir başka farklılık da, ZH alt ölçeği için anlam puanlarında literatürde zihinselleştirme testlerinde sıkça rastlanan cinsiyet farklılığına dair bir bulguya rastlanamamıştır. Erişkin ZH testlerinde kadınların erkeklere göre daha başarılı olduğu gösterilmiştir (Baron-Cohen, 2002). Bununla birlikte, Russell (2007) tarafından yapılan çalışmada, erkekler hem fiziksel hem de ZH karikatürlerinde kadınlara kıyasla daha fazla başarı göstermiştir. Sonuçlar, ZH testlerindeki farklılıkların göreve özgü olabileceği düşündürmektedir.

Başlangıç noktamızın sağlıklı erişkinlerde ZH becerisi varyasyonunu tavan etkisi olmadan ölçebilecek bir test geliştirmek olduğunu göz önüne alırsak, sonuçlar testimizin bu varyasyonu ölçebildiğini göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar mizaha atfedilemez çünkü, N-ZH testinde otistik özelliklerin seviyesine bağlı olarak anlam puanında bir değişiklik tespit edilmemiştir. Katılımcıların hiçbiri 25 üzerinden 25 olan mükemmel puana ulaşmamışlardır. Daha da ötesinde, hafif sola yatık bir dağılımla, katılımcılar hemen hemen tüm aralıkta (1-25 aralığından 5 ile 24 arasında) puan almıştır. Bu sonuç ZH-MT testinin sağlıklılarda ZH becerisinde bireysel varyasyonlara duyarlı olduğunu düşündürmektedir. Diğer testlere kıyasla daha belirgin olan bu hassasiyete karikatürlerin günlük hayatta karşılaştığımız, doğal uyaranlardan olması katkıda bulunmuş olabilir. Karikatürler, sosyal bilgi gerektiren karmaşık sosyal senaryolar olarak kabul edilebilir ve katılımcılar anlamlarını çıkarsamak için akıl yürütme ve spontan çıkarım kullanmak zorundadır.

4.2. Elektrofizyolojik Değerlendirmeler

EEG analizinde iki farklı değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Bunlardan biri güç değerlendirmesi, diğer ise koherans değerlendirmesidir. Güç değerlendirmesi sonucunda otistik özellikler ya da ZH ile ilişki gösterilememiştir. EEG'de güç belli bir frekans bandında gerçekleşen tüm aktiviteyi göstermektedir (Nunez ve Srinivasan, 2006). Güç ilgili bölgeye beynin tüm kısımlarından (talamus, bazal ganglionlar, korteks bölgeleri gibi) gelen sinaptik etkiyi gösterir şeklinde düşünebiliriz. Çalışmamızda güç analizleri ile ilişki bulunamaması TPJ ya da Frontal bölgelere gelen toplam sinaptik aktivitede otistik özellikler ya da ZH becerisi ile ilişkili bir değişiklik olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Diğer taraftan koherans, farklı elektrotlar arasındaki uyum, bu bölgelerin birlikte çalışması konusunda bilgi vermektedir. Genel bir aktiviteyi değil özgül olarak iki bölge arasındaki ilişkiyi değerlendirmektedir. Çalışmamızda koherans değerlendirmelerinde ise hem otistik özellikler hem de ZH ile ilişkili bölgeler gösterilmiştir. Koherans analizinde otistik özellikler için alfa bandında, ZH için delta bandında R-TPJ'de hiperkonnektivite gözlenmiştir. Bunun yanında ZH için genel kısa mesafe bağlantı koheransında hiperkonnektivite gözlenmiştir. Sonuçlara baktığımızda kısa mesafe bağlantılarda hiperkonnektivite olduğu, ve özellikle R-TPJ'nin otistik özellikler ve en belirgin semptomu olan ZH ile ilişkili olduğu söylenebilir. İlk önce kısa mesafe bağlantılarda hiperkonnektivitenin ne anlama gelebileceği irdelenecektir. Ardından Temporoparietal bileşkenin rolü ve alfa ve delta bantlarının özellikleri tartışılacak ve bulgulara ilişkin genel bir değerlendirme yapılacaktır.

4.2.1. Kısa Mesafe Bağlantılar

İnsan beyninin evriminde kısa bağlantılar ile bağlantı mesafesinin azaltılarak enerji sarfiyatının azaldığı ve böylece yüksek enerjiye ihtiyaç duyan fakat etkili kortikal işlemlemeyi sağlayan uzun mesafe bağlantıların ortaya çıkmasına zemin hazırlandığı söylenmektedir (Bassett ve ark., 2010; Bullmore ve Sporns, 2012).

Uddin ve arkadaşları (2010) yaptıkları çalışmada yaşla beraber işlevsel beyin gelişiminin lokal ağ bağlantısallığının azalması, uzak mesafe ağ bağlantısallığının ise artması ile belirgin olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca kısa mesafe bağlantıların azalmasının yaşla belirlenen beyin olgunlaşmasının iyi bir göstergesi olduğu gösterilmiştir (Dosenbach ve ark., 2010). Bu gelişimsel değişikliklerin hemisferik yanallaşma, verim artışı ve gereksiz fazlalığın azaltılması ile sonuçlandığı düşünülmektedir ve "ayrışma ve bütünleştirme" olarak adlandırılmaktadır (Dosenbach ve ark., 2010; Fair ve ark., 2009; Uddin ve ark., 2010, Varela ve ark., 2001). Beyin olgunlaşmasının arka kısımdan ön kısma doğru olduğu, ilk olarak duyuşal-motor kısımların geliştiğı ve bunu yüksek seviye asosiyasyon bölgelerinin takip ettiğı, en son ise prefrontal korteks ve lateral temporal alanlar gibi heteromodal asosiyasyon alanların takip ettiğı düşünülmektedir (Marsh ve ark., 2008).

Kısa mesafe bağlantılarda ilk olarak aşırı derecede akson, akson dalı ve sinaps üretimi, bunu takiben aktiviteye bağıli sinaptik budanma gözlenmektedir (Innocenti ve Price, 2005). İnsanlarda sinaptik yoğunluk 2 yaş civarında tepeye ulaşmaktadır ve erişkinlikte bunun %50-60'ına kadar düşmektedir. Fazla sayıda sinaps oluşturulup ardından sinaptik budanma ile bağlantı sayısının azaltılmasının deneyime bağıli olarak en uygun bağlantıların seçilmesine imkan verdiğı öne sürülmüştür. Bu yöntem insan beynindeki trilyonlarca bağlantının genetik kodda taşınmasının oluşturacağı yükü azaltmaktadır (Navlakha, 2015).

Kısa mesafe asosiyasyon lifleri birbirine yakın girusları yada bölgeleri bağlayan lifler olarak tanımlanabilir. Bu lifler en son miyelinlenen liflerdir ve 30'lu yaşlara kadar kısmende olsa miyelinlenmeyi sürdürür. Embriyonik dönemin ikinci trimesterinden geç çocukluk dönemine kadar kısa mesafe işlevsel bağlantısallığın arttığı, bu dönemden erişkinliğe kadar olan zaman diliminde ise azaldığı gösterilmiştir (Ouyang ve ark., 2017). Aynı zamanda kısa mesafe bağlantılardaki bu değişimler işlevsel ağlara bağıli olarak değişiklik göstermektedir. Örneğın kompleks sosyal ve emosyonel işlevlere ilişkin ağlar uzun mesafe bağlantılarda en fazla artışı ve diffüz kısa mesafe bağlantılarda en fazla azalmayı gösterir (Kelly ve ark., 2009).

Yaşla beraber beynin genelinde kısa mesafe bağlantılarda azalma, singulat ve sağ temporal lobda ise en belirgin azalma görülmektedir (Lopez-Larson ve ark., 2011).

Bu uzun mesafe ve kısa mesafe bağlantılar arasındaki dengenin değişmesinin OSB gibi zihinsel hastalıklar ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Courchesne ve Pierce, 2005; Innocenti ve Price, 2005). OSB'de genel olarak kısa mesafe bağlantılarda artış gösterilmiş olmakla beraber literatürdeki sonuçlar tam kesin değildir. Kısa mesafe bağlantıların artışına uzak mesafe bağlantılarda azalma eşlik etmektedir (Monk ve ark., 2009; Ouyang ve ark., 2016b; Travers ve ark., 2012). iMRG çalışmalarında kısa mesafe işlevsel konnektivitenin temporo-okcipital bölgede bilateral olarak arttığı gösterilmiştir (Keown ve ark., 2013). Buna ek olarak 7-13 yaş arası OSB tanısı almış çocuklarda kısa mesafe konnektivite artışının tüm beyinde görüldüğü ve hiperkonnektivite seviyesinin semptom şiddeti ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Supekar ve ark., 2013). Bölgesel homejenite analizi yapılan iMRG çalışmalarında, 6-17 yaş arası OSB'li bireylerde olağan durum ağı, görsel ve motor dinlenme durumu ağlarda kısa mesafe bağlantıda artış gözlenmiştir (Washington ve ark., 2014). Bu çalışmalara ek olarak kısa bağlantılarda karışık hipo- ve hiperkonnektivitede gösteren çalışmalar vardır. OSB'li bireyler superior parietal ve prefrontal bölgelerde (Shukla ve ark., 2010), medial/posteriyör singulat ile medial frontal bölgelerde (Maximo ve ark., 2013), duyuşal işleme bölgelerinde (Dajani ve Uddin, 2016) kısa mesafe bağlantılarda azalma göstermiştir. Genel olarak bakıldığında artmış kısa mesafe bağlantıların daha çok OSB'li çocuklarda gözlemlendiği önerilebilir.

OSB'de kısa mesafe bağlantılar EEG ve MEG kullanılarak da incelenmiştir. Bu çalışmalarda frekansa ve bölgeye özgü sonuçlar elde edilmiştir. Barttfeld ve ark (2011) dinlenme EEG'sinde delta bandı konnektivitesinde OSB'li erişkinlerde fronto-frontal ve fronto-okcipital uzak bağlantılarda konnektivitenin azaldığını, yerel lateral ve frontal bağlantılarda ise arttığını gözlemişlerdir. Aynı çalışmada sonuçların ADOS (Otizm Tanı Gözlem Ölçeği) testi puanları ile ilişkisi incelenmiştir. Hastalık şiddeti ile uzak bağlantılarda konnektivite azalması, yerel bağlantılarda konnektivite artışı arasında korelasyon bulunmuştur. Murias ve ark. (2007) erişkinlerle yapılan

diğer bir çalışmada, özellikle kısa mesafe frontal ve sol temporal elektrot çiftleri arasında artmış teta bandı yanıtları gözlemlemiştir. Benzer şekilde dinlenme durumu MEG çalışmalarında OSB'de frontal bölgede delta bandında kısa mesafe bağlantıların arttığı (Ghanbari ve ark., 2015), temporal ve subkortikal bölgelerde ise beta ve gama bandında arttığı gözlenmiştir (Ye ve ark., 2014). OSB'de raporlanan kısa mesafe bağlantılarda artmaya ek olarak genel olarak uzak bağlantılarda azalma bildirilmektedir (Wolff ve ark., 2012; Just ve ark.,2004; 2007; Villalobos ve ark., 2005; Cherkassky ve ark., 2006; Coben ve ark., 2008).

4.2.2. Temporo-Pariyetal Bileşke

Dikkatin kontrolü ve zihinselleştirmede görev alan kortikal ağlar sağ temporoparietal bileşkede (rTPJ) birleşir (Corbetta ve ark., 2008). ZH ağı ve ventral dikkat ağı birbirinden son derece farklı görevlerde rol alsada rTPJ'nin her ikisinde de görev aldığına dair bulgular bulunmaktadır.

İşlevlerin anterior (dikkat kontrolü) ve posteriyör kısımlarda (zihinselleştirme) toplandığı, fakat keskin bir ayırım olmadığı, her iki görevde de aktivasyon gösterdiği Schuwerk ve arkadaşları (2017) tarafından gösterilmiştir. Çalışmanın sonuçları rTPJ'nin hem ventral dikkatin hem de ZH'nın bir parçası olduğunu ve göreve bağlı olarak ilişkili ağ ile eşleştiğini göstermiştir.

Dikkat dorsal ve ventral olmak üzere iki ağa ayrılmıştır. Bunlardan ventral dikkat ağı dikkat odağının çevredeki dikkati çeken, beklenmedik ve davranışsal olarak ilişkili uyaranlara yönlendirilmesini sağlar. Bu da dikkati mevcut odaktan yeni odağa doğru kaydırmayı sağlar. rTPJ, orta ve inferior frontal girus, frontal operkulum ve anterior insula ile ventral dikkat ağını oluşturur (Corbetta ve ark., 2008).

rTPJ, sol TPJ, bilateral posteriyör temporal sulkus, medial prefrontal korteks, anterior singulat korteks, dorsolateral prefrontal korteks ve prekuneus ile ZH ağını

oluşturmaktadır. ZH ağı içerisinde rTPJ kendi ve diğerinin mental durumlarının modellerini çevreyle de ilişkili olarak işlemler (belli bir durumda ben/diğeri ne görüyor, biliyor, düşünüyor; Decety ve Sommerville, 2003; Mar, 2011).

"İçeriksel güncelleme hipotezi (contextual updating hypothesis)"ne göre dikkat kontrolü ve zihinselleştirme sırasındaki rTPJ aktivasyonu tek bir bilişsel mekanizmayı, yeni beliren enformasyon karşısında göreve bağlı içerik (context) beklentilerinin ve internal modellerin güncellenmesini yansıtır (Geng ve Vossel, 2013).

4.2.3. Delta ve Alfa Koheransı

EEG dalgasını tüm frekanslardaki dalgaların oluşturmasıyla beraber baskın olarak gelişimin erken dönemlerinde delta ve teta dalgaları, ilerleyen yaşlarda ise alfa ve beta dalgaları görülmektedir. Alfa dalgaları gelişimin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Delta aktivitesi erişkinlerde sadece yavaş dalga uykusu sırasında görülmektedir. Uyku ve uyanıklık durumunda görülen deltanın ana kaynağının incelendiği çalışmalarda medial prefrontal korteks, orbitofrontal ve anterior singulat korteks bölgeleri ilişkili görülmektedir (Knyazev, 2012). Bunun dışında hemen hemen tüm beyin dokusu hasarı ya da gelişimsel hastalık içeren patolojilerde delta aktivitesi artmaktadır (Knyazev, 2012).

Bilişsel işleme ve delta ile ilişkili yapılan çalışmalarda en önemli bulgu belki de beklenmedik, seyrek yada motivasyonel olarak dikkati çeken uyarılara karşı oluşan P300 uyarılmış potansiyel yanıtının temel bileşenini teta ile beraber deltanın oluşturmasıdır (Başar-Eroğlu ve ark., 1992; Demiralp ve ark., 2001). P300 ilk olarak merkezdeki artıya bakma sırasında ortaya çıkmaktadır ve kişinin gelecek görev için hazırlığının göstergesidir. Uyarı sunumundan sonrada görülmektedir ve burada yönlendirilmiş dikkatin göstergesidir (Naatanen, 1992). Bu deltanın dikkat süreçlerindeki önemini ortaya koymaktadır. Bilinçsiz algının daha çok düşük frekanslı dalgalar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında emosyonel uyarının işlenmesinde teta ile beraber deltanın rolünü gösteren çalışmalar

bulunmaktadır (Bhattacharya ve Petsche, 2002; Klados ve ark., 2009). Sonuç olarak delta salınımlarının daha çok dikkat ve çevredeki motivasyonel olarak dikkati çeken uyaranların tespit edilmesi ile ilişkili bilişsel süreçlerde görevli olduğu düşünülmektedir (Knyazev, 2012).

Dinlenim durumunda paryetal ve oksipital bölgelerde baskın ritim alfa ritmidir. Alfa salınımları dinlenim durumunda en yüksek güçtedir ve herhangi bir görevin gerçekleştirilmesi sırasında alfa gücü değiştirilmektedir. Araştırmalar alfa ritminin gerekli uyaranları seçip, gereksizleri baskılayarak dikkat işlevini düzenlediği, böylece uzay ve zamanda bilinçli olarak yönelmeyi sağlayan temel kognitif işlemlerle ilişkili olduğunu düşündürmektedir (Jensen ve Mazaheri, 2010; Klimesch, 2012). Ayrıca alfa salınımları, salınımın tepe kısımlarında girdide inhibisyona, çukur kısımlarında ise aktivasyona izin vererek dış uyaranın tespit edilmesi ve algısını etkileyen mekanizmalardır (Anderson ve Ding, 2011; Foxe ve ark., 1998; Osipova ve ark., 2008; Thut ve ark., 2006 ve VanRullen ve Koch, 2003). Sonuç olarak alfa salınımlarının enformasyon akışını düzenlediği öne sürülebilir.

OSB'li kişilerde alfa gücüne ilişkin yapılan çalışmalarda sonuçlar son derece çelişkili ve genellikle birbirine zıttır. Dinlenim sırasında alfa gücünün artmış (Chan ve Leung, 2006), azalmış (Murias ve ark., 2007) veya değişmemiş (Coben ve ark., 2008) bulunduğu çalışmalar mevcuttur. Alfa bandı bağlantı değerlendirilmelerinde ise hem artma (Leveille ve ark., 2010 ve Mathewson ve ark., 2012) hem de azalma (Kenet ve ark., 2012; Catarino ve ark., 2013 ve Murias ve ark., 2007) gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Mathewson ve ark. (2012) bu farklılıkları kayıt sırasında katılımcıların gözlerinin açık ya da kapalı olmasına bağlamıştır.

4.2.4. EEG Bulgularının Değerlendirmesi

Çalışmamızda gözleri açık dinlenim sırasında delta bandında rTPJ'de koherans artışının ZH-MT'nin ZH kısmında başarının artışı ile ters ilişkili olduğu gösterilmiştir. rTPJ hem dikkat hem de zihinselleştirme görevleri sırasında yeni beliren enformasyon karşısında göreve bağlı içerik beklentilerinin ve içsel

modellerinin güncellenmesinde görevli olduğu gösterilmiştir (Geng ve Vossel, 2013). Buna ek olarak delta bandının çevredeki motivasyonel olarak dikkati çeken uyarıların tespit edilmesinde ve dikkatte görevli olduğu görülmektedir. Sağlıklı bireylerde bu bilişsel işlevler sırasında delta aktivitesinin arttığı görülür. Fakat burada dinlenme durumunda artışın halihazırda çok fazla olması dikkatin aşırı odaklanması ve motivasyonel olarak dikkat çekici olan uyarının tespit edilememesine neden oluyor olabilir. Bunu destekler şekilde alfa bandında aynı bölgedeki koherans artışı dikkati kaydırma becerisinin azalması ile ilişkili çıkmıştır. Alfa'nın daha çok bilinçli dikkatte, delta'nın ise bilinçsiz dikkatte görevli olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda dikkatle ilgili bölgelerin ve frekans bantlarının gözlenebilmesine imkan sağlayan belki de EEG kaydının alındığı dinlenme durumunun aslında bir vjilans durumu olmasıdır. Kişiden burada ortadan kaybolana kadar bir artış işaretine odaklanması ya da araştırmacıdan uyarı gelene kadar gözleri kapalı, fazla kıpırdamadan durması istenmektedir. Bu durum aslında bir görev hazırlığı durumudur ve bütün nöron toplulukları senkronize olarak dikkat ile ilişkili ağları aktive etmektedir (Langner, 2013).

Çalışmamızda rTPJ'de gösterilen kısa bağlantılarda delta artışına ek olarak tüm kısa bağlantılarda delta koheransı artışı ile ZH becerisinin ters yönde ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu kısa bağlantılar frontal, sentral, parietal, temporal bölgeler arasındadır. Kısacası tüm beyni kapsamaktadır. ZH gibi bir bilişsel işlevin bir çok işlevle ilişkili olması beklenir; görme, işitme, dil, hafıza gibi. Sonuçta sosyal biliş, dışarıdan alınan uyarıların işlenmesi, mevcut deneyimlerle ilişkilendirilmesi vb birçok işlevi gerektirir. Beynin herhangi bir işlev ağındaki sıkıntı performansı değiştirecektir. Buda çalışmamızda tüm kısa bağlantılar ile ZH arasında bulunan ilişkiyi açıklayabilir.

Kısa bağlantıların fazlalığı beynin erken gelişim dönemleri ile ilişkilidir. İlk olarak kısa bağlantılar yoğun bir şekilde oluşmakta, ardından işleve göre kullanılmayanlar budanmakta ve daha çok enerji ihtiyacı olan uzak bağlantılar oluşmaktadır. Uzak bağlantıların oluşması ile bütünleştirme gerçekleşebilmekte ve soyutlama, zihinselleştirme gibi yüksek bilişsel işlevler ortaya çıkmaktadır. Burada

her ne kadar uzak bağlantılar ile ilişki gösterilememiş olsada beynin gelişimindeki aksamaların ZH becerisini etkilediği açıktır. Koherans artışı kişilerde kısa bağlantıların gerektiği kadar budanmadığının göstergesi olabilir. ZH bozukluğunun (sosyal biliş) temel tanı kriteri olduğu OSB'de genel olarak kısa bağlantılarda artma, uzak bağlantılarda ise azalma gösterilmektedir. Burada uzak bağlantıların yeterince gelişmemesinin nedeni olarak kısa bağlantıların yüksek enerji ihtiyacı düşünülebilir. Bu durumda enerji ihtiyacı yüksek uzak bağlantılar kurulamamakta ya da sürdürülememektedir.

Bildiğimiz kadarıyla literatürde otistik özellikler ile beyin bağlantısallığının ilişkisini inceleyen tek bir çalışma vardır (Barttfeld ve ark., 2013). Barttfeld ve arkadaşlarının çalışmasında otistik özellikler ile uzak mesafe bağlantıların zayıflaması arasında pozitif yönde ilişki gösterilmiştir ve bulguları bizim çalışmamızla çelişmektedir. Bu çelişkinin kaynağı birkaç farklı şey olabilir. Birincisi otistik özelliklerin belirlenmesi için kullanılan test kişiyi yakından tanıyan biri tarafından yanıtlanmaktadır. Bu bizim testimize göre daha dolaylı bir ölçümdür. Ayrıca çalışmanın yapıldığı ülke için testin geçerlik çalışması yapılmamıştır. İkincisi kullanılan bağlantısallık yöntemi farklıdır. Bu faktörler çalışmalar arasında farklı sonuçların bulunmasına sebep olmuş olabilir. Çalışmamız ile karşılaştırılabilecek ikinci bir çalışma Orekhova ve ark. (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Burada daha sonra tanı alan, çalışma sırasında ise sadece yüksek OSB riskine sahip çocuklarda alfa bandında hiper konnektivite gösterilmiştir. Çalışmada hiper konnektivitenin en fazla olduğu elektrotlar sol fronto-sentral ve sağ fronto-sentro-temporal bölgede yer almaktadır. OSB tanısı almış yetişkinlerde ise genel olarak alfa bandında hipokonnektivite gösterilmektedir. Bu durum ilerleyen süreçte telafi edici mekanizmaların devreye girmesi ya da yukarıda bahsettiğimiz gibi uzak mesafe bağlantıların kısa mesafe bağlantıların yeterli budanmaması sonucu etkili olarak oluşturulamaması gibi nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Muhtemelen bu çocuklara erişkinlik döneminde alfa konnektivite ölçümü yapılacak olsa hipokonnektivite bulgularına rastlanacaktır. Fakat bizim çalışmamızdaki kişilerin otistik özelliklerinin ve ZH becerilerinin normal sınırlar içinde olduğunu unutmamak gerekir. Bu durumda telafi mekanizmalarının çalışmasına gerek kalmamış olabilir. Yüksek riskli çocuklarda görüldüğü gibi sadece

gelişimin erken dönemlerinde ortaya çıkan bozuklukların yansıması görülmüyor olabilir.

4.3. Kısıtlılıklar

Bu çalışmada çeşitli kısıtlılıklar vardır. İlk olarak doğrulayıcı faktör analizindeki katılımcıların yaş ortalaması 21,33'dur ve çoğunluğu 18-22 yaş arasındadır. İkincisi, tüm katılımcılar lisans ya da yüksek lisans öğrencisidir. Daha çeşitli bir örneklemin kullanılması mevcut sonuçların geçerliğini arttırabilir. Özellikle yaş aralığı daha geniş olmalıdır.

Çalışmada komiklik puanlarında yüksek otistik özellikli bireylerde anlamlı düzeyde düşüklük bulunamamıştır. Testimizde bulunan karikatürlerin bir kısmı mizahi fakat düşündürücü özelliği daha ön planda karikatürlerden oluşmaktadır. Bu nedenle komikliğin sorgulanması yerine mizahiliğinin sorgulanması düşünülebilir. Mizahilik her ne kadar keyif almaktan çok mizahı anlamaya yönelik bir kavram olsa da anlam testine ek olarak, ZH becerisine ilişkin yeni bilgiler sağlayabilir. Ya da ikinci bir yöntem olarak uzmanlar tarafından mevcut testte bulunan karikatürlerin düşündürücü veya komik şeklinde gruplandırılmasının ardından, halihazırda elde edilen puanlar otistik özelliklere göre komiklik açısından değerlendirilebilir.

Son olarak ZH-MT, ZH becerisinde bozulma için altın standart olarak kabul edilebilecek, tanı almış OSB popülasyonunda geçerlenmemiştir. Fakat, bunun ne kadar gerçek bir kısıtlılık olduğu tartışılabilir. Çalışmamızda testin ZH becerisini ölçtüğü, aradaki fark OSB'lere göre çok daha az olan otistik özellikler ile gösterilmiştir. Testimiz otistik özellik yüksekliğine göre gruplar arasında farklılaşmaktadır ve bu nedenle yüksek hassasiyete sahip olduğu öne sürülebilir. Dahası ZH-MT'nin geliştirilme amacı sağlıklı popülasyonda ZH becerisi varyasyonlarını tespit etmektir.

Çalışma, örneklem büyüklüğü küçüktür ve bir ölçek geliştirme sürecinin ilk adımı olarak düşünülmelidir. Gelecekteki çalışmalarda, ikinci ve daha büyük bir örneklem ile çapraz geçişleme aşaması gereklidir.

Çalışmamızın kısıtlılıklarından biri olarak ZH-MT ile EEG kaydının farklı zamanlarda alınması akla gelebilir. Napflin ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 20 kişiden 12-24 ay ara ile gözleri kapalı dinlenim kaydı alınmış ve ikisinin test-yeniden test güvenilirliği incelenmiştir (Napflin ve ark., 2007). Kişilerin ilk kayıtları üzerinden 8-12 Hz aralığında tepe frekansları belirlenmiştir. AFz, Cz, Pz elektrotları için tepe yüksekliği, tepe frekansı, tepe şeklinin benzerliği ve güç spektrumunun şeklinin benzerliği karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek benzerliğin güç spektrumunun şeklinde olduğu, tüm parametrelerden oluşturulan doğrusal modelin %88 hassasiyet, %99,5 özgüllük ve %99,5 doğruluk ile kişileri belirleyebildiği görülmüştür.

Kondacs ve arkadaşları tarafından yapılan bir başka çalışmada 45 sağlıklı kişiden 25-62 ay aralık ile yeniden 10 dakikalık gözleri kapalı EEG kaydı alınmıştır (Kondacs, 1999). Delta, teta, alfa ve beta bantları hızlı fourier dönüşümü ile incelenmiştir. Çalışmada delta ve teta bandı için rölatif güç değerlerinin kayıtlar arasında korelasyonlarının yüksek olduğu, alfa ve beta bandı için ise absolut güç değerlerinin korelasyonlarının, stabilitesinin yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları daha önce yapılan bir çalışma ile de örtüşmektedir (Gasser, 1985).

Yapılan test-tekrar test çalışmalarının gösterdiği zaman içinde tutarlılığa ek olarak katılımcılarımızın EEG verilerinin alınması sırasında yaşları 19 ile 30 arasında değişmektedir. Bu yaş grubu korteks yapısının hızlı gelişim ya da gerileme gösterdiği çocukluk-ergenlik-yaşlılık dönemlerinin dışında kalmaktadır (Whitford, 2006). Beyin salınımlarının korteksten kaynaklandığı göz önüne alınırsa EEG verilerinin mizah testlerinin gerçekleştirileceği zaman aralığında çok fazla değişmesi beklenmemektedir.

Çalışmamızda diğerk bir kısıtlılık ya da açıkta kalan nokta frontal bölgedeki bağlantıların kendi içinde incelenememiş olmasıdır. Literatürde kısa mesafe bağlantılarda artış özellikle frontal alanlarda gözlenmektedir. Fakat elektrotlar arası mesafe hacim etkisinin yüksek olacağı aralıkta kaldığı ve bu da sonuçların güvenilirliğini etkileyeceği için bu bölgede inceleme yapılmamıştır.

Koherans çalışmalarının genel olarak en önemli kısıtlılıklarından biri hacim etkisine maruz kalmasıdır. Sonuçlarımızda hacim etkisinin karıştırıcı etkisinin olması riski bulunmakla beraber bu etkiyi en aza indirecek mesafedeki bağlantılar seçilmiştir.

Diğerk bir önemli noktada çok sayıda karşılaştırmanın yapılmış olması ve bu durumun yalancı pozitif sonuçlara neden olma riskidir. Bu riskin minimuma indirilmesi için model oluşturulmadan önce tekli regresyon analizleri ile ön eleme yapılmıştır ve böylece az sayıda değişken çoklu regresyon analizine alınmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak mizahı anlama ve keyif almayı da ölçen, ZH'yi değerlendiren bir test geliştirilmiştir. Testin madde ve ölçek özellikleri iyi ile mükemmel arasındadır. Testimizin otistik özellikler ile dış geçerliği gerçekleştirilmiştir. Ayrıca EEG değerlendirmesinde rTPJ ile ilişkisinin gösterilmesi zihinselleştirmeyi ölçtüğüne dair ikinci bir kanıt oluşturmaktadır. Testin değerlendirmede kullanılabilecek bir çok puanı vardır ve sağlıklı bireylerde hem ZH, hem de mizah becerisini ölçmek için uygundur.

EEG koherans analizi sonucunda bulunan bulgular otistik özellikli kişiler ile OSB'li bireyler arasında süreklilik olduğu görüşünü desteklemektedir. Otistik özellikli kişilerde bulunan bulgular OSB'li bireylerin gelişimin ilk başında sahip olduğu değişikliklere benzemektedir. Bunun yanında zihinselleştirme ile bu işlevde görev aldığı düşünülen bölgeler arasında ilişki gösterilmiştir. Çalışmamız koherans çalışmalarının sosyal bilişin nöral temellerine ışık tutabileceği görüşüne katkıda bulunmaktadır.

İleride yapılacak çalışmalarda ZH-MT'nin mizahtan keyif alma kısmı için iyileştirmeler yapılabilir. Aynı zamanda bu test OSB, şizofreni gibi patolojiler ve diğer kişilik özelliklerinde (örn., şizotipal kişilik) uygulanabilir.

Dinlenme durumu koherans çalışması OSB tanısı almış kişilerde gerçekleştirilebilir ve bulgularımız ile benzerlikleri incelenebilir. Özellikle OSB'lilerde aynı test ve EEG yöntemi ile uzak bağlantılarda değişiklik olup olmadığı araştırılmalıdır. Bunun yanında frontal bölgelerin bölge-içi koheransının incelenmesi önemlidir.

Koherans çalışmalarında hacim etkisini ortadan kaldırmak için sensör seviyesinden kaynak seviyesine inilebilir. Böylece elde edilen sonuçlar daha güvenilir hale gelecektir.

ÖZET

Otistik Özellik Gösteren Sağlıklı Bireylerde Mizah Algısının ve EEG Konnektivitesinin İncelenmesi

Zihinselleştirme başkalarının iç dünyalarını, istek, niyet ve duygularını anlama becerisi olarak tanımlanabilir. Sağlıklılarda zihinselleştirmeyi ölçebilen testler kısıtlı sayıdadır. Mizah sosyal etkileşim için en esnek araçtır. Etkili bir şekilde iletişim kurabilmek için mizahı anlamak ve üretebilmek son derece önemlidir. Bu da mizahın zihinselleştirme becerisi değerlendirme araçlarına uygun bir aday olmasını sağlar. Zihinselleştirme bozukluklarının en çok görüldüğü bozukluklardan biri otizm spektrum bozukluklarıdır. Otizm spektrum bozukluklarına ait özellikler eşik altı düzeyde sağlıklı popülasyonda da görülmektedir ve otistik özellikler olarak adlandırılmaktadır.

Yüksek bilişsel işlevler, nöronların ağlar halinde ortak çalışması ile ortaya çıkar. Zihinselleştirmenin nörofizyolojik mekanizmalarının incelenmesinde kullanılacak yöntemlerden biri Elektroensefalografi (EEG) koheransıdır. Koherans belirli bir frekans bandında beyin bölgelerinde açığa çıkan sinyallerin bağıllığı ve ilişkisi hakkında bilgi verir. Yüksek koherans nöron popülasyonlarının birlikte aktivitesinin göstergesidir.

Bu tezin amacı zihinselleştirmenin sağlıklılarda ölçülmesini sağlayan bir test geliştirmek ve ardından bu test ile beyin bağlantısallığının ilişkisinin EEG koherans yöntemi ile incelenmesidir. Tezin ikinci bir amacı da otistik özellikler ile zihinselleştirme ve EEG koheransının ilişkisinin incelenmesidir. Bu amaçla Zihinselleştirme İçeren (ZH) ve zihinselleştirme içermeyen (N-ZH) toplam 35 karikatürden oluşan Zihinselleştirme-Mizah Testi (ZH-MT) geliştirilmiştir. Karikatürler toplam 44 kişinin katıldığı pilot çalışmaların ardından seçilmiştir ve uzmanlar tarafından (n = 9) kategorilere ayrılmıştır. Testin yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile geçerlenmiştir (n = 135). ZH-MT'nin uyum indeksleri kabul edilebilir ile mükemmel değerler arasında değişmektedir: GFI=0,973; AGFI=0,970; NFI=0,968; RFI=0,966 ve SRMR=0,0665. Her iki kategoride iç tutarlılığa sahiptir ($\alpha_1=0.842$ $\alpha_2=0.940$). Testin dış geçerliği otistik özellikler ile ilişkisi üzerinden değerlendirilmiştir. Katılımcıların bir kısmı (n = 103) otizm spektrum anketini çözmüşlerdir. Grubun ortalamasının +0,5 standart sapma üstünde olanlar yüksek otistik özellikli olarak gruplandırılmıştır ve ZH kategorisi anlam puanları yüksek otistik özellikliler için anlamlı olarak düşük bulunmuştur (p = 0,034).

Çalışmanın ikinci aşamasında gözleri kapalı ve gözleri açık dinlenme kaydı olan, otistik özellik puanları bulunan kişiler, ZH-MT'yi çözmek üzere davet edilmiştir. Çalışmaya katılan kişilerin dinlenme durumu koherans değerleri ile otistik özelliklerin (n = 65) ve ZH-MT'nin (n = 45) ilişkisi incelenmiştir. Bağlantılar; kısa mesafe, uzun mesafe, hemisferler arası, hemisferler içi, sağ ve sol temporoparietal, sağ ve sol frontoparietal olarak gruplanmıştır ve beş bantta (delta, teta, alfa, beta, gama) koherans değerlerinin ortalamaları ile güç değerleri hesaplanmıştır. Güç değerlerinin ve ortalama koherans değerlerinin otistik özellikler ve ZH-MT anlam puanları ile ilişkisi çoklu doğrusal regresyon analizi ile incelenmiştir.

ZH kategorisi anlam puanları için gözleri açık dinlenme durumu delta bandı sağ temporoparietal bölge ve gözleri kapalı dinlenme durumu delta bandı kısa mesafe bağlantılarda anlamlı regresyon değerleri elde edilmiştir $F(2,34) = 9,711$, $p < 0,001$), düzeltilmiş $R^2 = 0,326$. Otistik özellikler puanı ile en ilişkili EEG parametresinin gözleri kapalı dinlenme durumunda alfa bandına ait sağ temporoparietal bölge bağlantıları olduğu bulunmuştur ($F=8,943$, $p = 0,004$) düzeltilmiş $R^2 = 0,115$. Bu EEG parametresi en fazla dikkati kaydırabilme alt puanını kestirebilmektedir ($F = 6,803$, $p = 0,011$) düzeltilmiş $R^2 = 0,084$. Bunu iletişim alt puanı takip etmektedir ($F = 4,820$, $p = 0,032$) düzeltilmiş $R^2 = 0,057$. Tüm koherans değerlerinde artış bozulmuş zihinselleştirme yeteneği ya da artmış otistik özellikler ile ilişkilidir.

Sağ temporoparietal bileşke yeni beliren enformasyon karşısında göreve bağlı bağlam beklentilerinin ve içsel modellerinin güncellenmesinde görev almaktadır. Delta bandı dikkat ve çevredeki motivasyonel olarak dikkati çeken uyaranların tespit edilmesi ile ilişkili bilişsel süreçlerde, alfa bandı ise dış uyaranın tespiti ve algısının değişiminde görevli olarak kabul edilmektedir. Kısa mesafe bağlantılarda artma otizm spektrum bozukluklarında görülen anatomik düzeyde bağlantı artışı ile ilişkili olabilir. Sonuç olarak artmış bağlantının dikkat ile ilişkili süreçlerde bozulmalara ve buna bağlı olarak zihinselleştirme becerisinde yetersizlikler ve otistik özelliklerde artışa sebep olduğu öne sürülebilir.

Anahtar Sözcükler: Koherans, Otistik Özellikler, Test Geliştirme, Zihinselleştirme

SUMMARY

Investigation of Humor Perception and EEG Connectivity in Healthy Individuals with Autistic Traits

Mentalization can be defined as the ability to understand the desires, intentions and emotions of others. There are limited number of tests that can measure mentalization in healthy individuals. Humor is the most flexible tool for social interaction. In order to communicate effectively it is extremely important to understand and produce humor. This enables humor to become a suitable candidate for mentalization ability assessment. One of the disorders in which mentalization is significantly affected is the autism spectrum disorders. The features of autism spectrum disorders are also seen in the healthy population at sub-threshold level and are known as the autistic traits.

Higher cognitive functions emerge as the neurons work together in networks. One of the methods that can be used to examine the neurophysiological mechanisms of mentalization is the electroencephalographic (EEG) coherence. Coherence gives information about the interdependence and relationship of signals in brain regions in a given frequency band. High coherence is an indicator of the co-activity of neuron populations.

The aim of this thesis is to develop a test that allows the measurement of mentalization in the healthy population, and to examine the relationship between this test and brain connectivity with the EEG coherence method. A second aim of the thesis is to investigate the relationship between autistic traits, mentalization and EEG coherence. For this purpose, a Theory of Mind-Humor Comprehension and Appreciation Test (ToM-HCAT) consisting of 35 cartoons has been developed. The cartoons were selected after a pilot study involving 44 people and categorized by experts ($n = 9$) as Theory of Mind (ToM) and Non-Theory of Mind (N-ToM) categories. The structure of the test was validated by confirmatory factor analysis ($n = 135$). The fit indices of ToM-HCAT range from acceptable to excellent values: GFI = 0.973; AGFI = 0.970; NFI = 0.968; RFI = 0.966 and SRMR = 0.067. Both categories have internal consistency ($\alpha_1 = 0.842$ $\alpha_2 = 0.940$). The external validity of the test was evaluated by its relation with the autistic traits. A part of the participants ($n = 103$) filled the autism spectrum questionnaire. Those with a standard deviation above +0.5 were grouped as high autistic traits group and ToM category meaning inference scores were significantly lower for those with higher autistic traits ($p = 0.034$).

In the second phase of the study, participants with eyes closed and eyes open resting EEG records and autistic trait scores, were invited to complete ToM-HCAT. The relationship between resting state coherence values and autistic traits ($n = 65$) and ToM-HCAT ($n = 45$) were investigated. Connections are grouped as; short distance, long distance, inter-hemispheric, intra-hemispheric, right and left temporoparietal, right and left frontoparietal. Mean coherence values and power values for five bands (delta, theta, alpha, beta, gamma) were calculated. The relationship between power values and mean coherence values with autistic traits and ToM-HCAT meaning-inference scores were examined by multiple linear regression analysis.

Significant regression values for ToM category meaning scores were obtained in the delta-band for short-distance connections at the eyes closed resting state and the right temporoparietal region for the eyes open resting state $F(2,34) = 9.711, p < 0,001$, adjusted $R^2 = 0.326$. The EEG parameter most associated with the autistic trait score was found to be the right temporoparietal region connections at the alpha band during eyes closed resting state ($F = 8,943, p = 0,004$) and adjusted $R^2 = 0.115$. This EEG parameter was most predictive of attention shifting sub-score ($F = 6,803, p = 0,011$). This was followed by the communication sub-score ($F = 4,820, p = 0,032$). The increase in all coherence values was associated with impaired mentalization ability or increased autistic traits.

The right temporoparietal junction takes part in updating both the expectations and the internal models of the task related the context in the face of new information. Delta band is considered to take part in cognitive processes related to attention and detection of motivationally salient external stimuli and alpha band is considered to be linked with the detection and perception of external stimuli. An increase in short distance connections may be associated with the increased connection at the anatomic level seen in autism spectrum disorders. As a result, it can be argued that the increased connections causes deterioration in attention-related processes and consequent deficits in mentalization ability and an increase in autistic traits.

Keywords: Autistic Traits, Coherence, Mentalizing, Test Development

KAYNAKLAR

- ABU-AKEL A, BAILEY AL (2000). The possibility of of different forms of theory of mind impairment in psychiatric and developmental disorders. *Psychol Med* **30**: 735-738
- ALPAR R (2016). Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik - Güvenirlik. 4. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara
- ANDERSON KL, DING M (2011). Attentional modulation of the somatosensory mu rhythm. *Neuroscience* **180**: 165–180
- ANSELMETTI S, BECHI M, BOSIA M, QUARTICELLI C, ERMOLI E, SMERALDI E, CAVALLARO R (2009). Theory of mind impairment in patients affected by schizophrenia and in their parents. *Schizophr Res* **115**: 278–285
- APA, American Psychiatric Association (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Washington, DC
- ASPERGER H (1944). tr. and annot. Frith U (1991). "'Autistic psychopathy' in childhood", in Frith U: Autism and Asperger syndrome. Cambridge University Press, 37–92
- AYKAN-ZERGEROĞLU S (2016). Otistik Özellikler Gösteren Sağlıklı Bireylerde Görsel Ve İşitsel Uyarıların Elektroensefalografi Yöntemi İle İncelenmesi Ve Aday Tek Nükleotit Polimorfizmleri İle İlişkisinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- BAILEY DB, HATTON DD, MESIBOV G, AMENT N, SKINNER M (2000) Early development, temperament, and functional impairment in autism and Fragile X syndrome. *J Autism and Dev Disord* **30**: 49–59
- BAKER SN (2007). Oscillatory interactions between sensorimotor cortex and the periphery. *Curr Opin Neurobiol* **17**:649–655
- BARON-COHEN S (1997). Hey! It was just a joke! Understanding propositions and propositional attitudes by normally developing children and children with autism. *Isr J Psychiatry Relat Sci* **34**:174–8
- BARON-COHEN S (1995). Mindblindness: An essay on autism and theory of mind. Boston: MIT Press/Bradford Books
- BARON-COHEN S (2000). Theory of mind and autism: A review. *Int Rev Res Ment Retard* **23**:169–184
- BARON-COHEN S (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends Cogn Sci* **6**:248–254
- BARON-COHEN S, HAMMER J (1997). Parents of Children with Asperger Syndrome: What is the Cognitive Phenotype? *J Cogn Neurosci* **9**: 548–554

- BARON-COHEN S, LESLIE AM, FRITH U (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition* **21**: 37-46
- BARON-COHEN S, WHEELWRIGHT S, HILL J, RASTE Y, PLUMB I (2001b). The "Reading the Mind in the Eyes" Test revised version: a study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *J Child Psychol Psychiatry* **42**: 241-251
- BARON-COHEN S, WHEELWRIGHT S, SKINNER R, MARTIN J, CLUBLEY E (2001a). The autism-spectrum quotient (AQ): evidence from Asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *J Autism Dev Disord* **31**: 5-17
- BARTLETT MS (1954). A Note on the Multiplying Factors for Various χ^2 Approximations. *J R Stat Soc Ser B* **16**: 296-298
- BARTTFELD P, AMORUSO L, AIS J, CUKIER S, BAVASSI L, TOMIO A, MANES F, IBANEZ A, SIGMAN M (2013). Organization of brain networks governed by long-range connections index autistic traits in the general population. *J Neurodev Disord* **5**: 16-26
- BARTTFELD P, WICKER B, CUKIER S, NAVARTA S, LEW S, SIGMAN M (2011). A big-world network in ASD: dynamical connectivity analysis reflects a deficit in long-range connections and an excess of short-range connections. *Neuropsychologia* **49**: 254-263
- BASAR-EROGLU C, BASAR E, DEMIRALP T, SCHURMANN M (1992). P300-response: possible psychophysiological correlates in delta and theta frequency channels. A review. *Int. J. Psychophysiol* **13**: 161-179
- BASSETT DS, BULLMORE E, VERCHINSKI BA, MATTAY VS, WEINBERGER DR, MEYER-LINDENBERG A (2008). Hierarchical organization of human cortical networks health and schizophrenia. *J. Neurosci.* **28**: 9239-9248
- BAUER M, KLUGE C, BACH D, BRADBURY D, HEINZE HJ, DOLAN RJ, DRIVER J (2012). Cholinergic enhancement of visual attention and neural oscillations in the human brain. *Curr Biol* **22**:397-402
- BEER JS, KEVIN NO (2006). Social cognition: a multi level analysis. *Brain Res* **1079**: 98-105
- BELMONTE MK, ALLEN G, BECKEL-MITCHENER A, BOULANGER LM, CARPER RA, WEBB SJ (2004) Autism and abnormal development of brain connectivity. *J Neurosci* **24**: 9228-9231
- BENASICH AA, GOU Z, CHOUDHURY N, HARRIS KD (2008). Early cognitive and language skills are linked to resting frontal gamma power across the first 3 years. *Behav Brain Res* **195**: 215-222
- BENTLER PM, BONETT DG (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychol Bull* **88**: 588-606
- BHATTACHARYA J, PETSCHKE H (2002). Shadows of artistry: cortical synchrony during perception and imagery of visual art. *Cogn Brain Res* **13**: 179-186.

- BOLLEN KA (1989). Structural equations with latent variables. Wiley
- BORA E, GÖKÇEN S, VEZNEDAROGLU B (2008). Empathic abilities in people with schizophrenia. *Psychiatry Res* **160**: 23-29
- BORA E, PANTELIS C (2013). Theory of mind impairments in first-episode psychosis, individuals at ultra-high risk for psychosis and in first-degree relatives of schizophrenia: Systematic review and meta-analysis. *Schizophr Res* **144**: 31–36
- BORA E, YUCEL M, PANTELIS C (2009). Theory of mind impairment in schizophrenia: meta-analysis. *Schizophr Res* **109**: 1-9
- BRALTEN J, VAN HULZEN KJ, MARTENS MB, GALESLOOT TE, ARIAS VASQUEZ A, KIEMENEY LA, BUITELAAR JK, MUNTJEWERFF JW, FRANKE B, POELMANS G (2018). Autism spectrum disorders and autistic traits share genetics and biology. *Mol Psychiatry* **23**: 1205–1212
- BROWN W (1910). Some experimental results in the correlation of mental abilities. *Br J Psychol* **3**: 296–322
- BRÜNE M (2003). Theory of mind and the role of IQ in chronic disorganized schizophrenia. *Schizophr Res* **60**: 57–64
- BULLMORE E, SPORNS O (2012). The economy of brain network organization. *Nat Rev Neurosci* **13**: 336–349
- BURLE B, SPIESER L, ROGER C, CASINI L, HASBROUCQ T, VIDAL F (2015). Spatial and temporal resolutions of EEG: Is it really black and white? A scalp current density view. *Int J Psychophysiol* **97**: 210-220
- BUSCHMAN TJ, MILLER EK (2007). Top-down versus bottom-up control of attention in the prefrontal and posterior parietal cortices. *Science* **315**: 1860–1862.
- BUZSAKI G (2006). Rhythms of the Brain. New York: Oxford University Press
- BUZSAKI G, DRAGUHN A (2004). Neuronal oscillations in cortical networks. *Science* **304**: 1926-1929
- CABINIO M, ROSSETTO F, BLASI V, SAVAZZI F, CASTELLI I, MASSARO D, VALLE A, NEMNI R, CLERICI M, MARCHETTI A, BAGLIO F (2015). Mind-reading ability and structural connectivity changes in aging. *Front Psychol* **6**: 1–10
- CARPER RA, COURCHESNE E (2005). Localized enlargement of the frontal cortex in early autism. *Biol Psychiatry* **57**: 126–133
- CARRINGTON SJ, BAILEY AJ (2009). Are there theory of mind regions in the brain? A review of the neuroimaging literature. *Hum Brain Mapp* **30**: 2313–2335

- CASANOVA MF, BUXHOEVEDEN DP, SWITALA AE, ROY E (2002). Minicolumnar pathology in autism. *Neurology* **58**: 428–432
- CATARINO A, ANDRADE A, CHURCHES O, WAGNER AP, BARON-COHEN S, RING H (2013). Task-related functional connectivity in autism spectrum conditions: an EEG study using wavelet transform coherence. *Mol Autism* **4**: 1-17
- CHAN AS, LEUNG WWM (2006). Differentiating autistic children with quantitative encephalography: A 3-month longitudinal study. *J Child Neurol* **21**: 391–399
- CHAPMAN L, CHAPMAN JP (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition* **6**: 175-183
- CHERKASSKY VL, KANA RK, KELLER TA, JUST MA (2006). Functional connectivity in a baseline resting-state network in autism. *Neuroreport* **17**: 1687–1690
- CHUNG YS, BARCH D, STRUBE M (2014). A Meta-Analysis of Mentalizing Impairments in Adults with Schizophrenia and Autism Spectrum Disorder. *Schizophr Bull* **40**: 602–616
- COBEN R, CLARKE AR, HUDSPETH W, BARRY RJ (2008) EEG power and coherence in autistic spectrum disorder. *Clin Neurophysiol* **119**: 1002–1009
- CONSTANTINO JN, TODD RD (2003). Autistic traits in the general population: a twin study. *Arch Gen Psychiatry* **60**: 524-530
- COOK R, BREWER R, SHAH P, BIRD G (2013). Alexithymia, not autism, predicts poor recognition of emotional facial expressions. *Psychol Sci* **24**: 723–732.
- CORBETTA M, PATEL G, SHULMAN GL (2008). The reorienting system of the human brain: from environment to theory of mind. *Neuron* **58**: 306-324.
- CORCORAN R, MERCER G, FRITH CD (1995). Schizophrenia, symptomatology and social inference: Investigating “theory of mind” in people with schizophrenia. *Schizophr Res* **17**: 5–13
- COULSON S, URBACH TP, MARTA K (2006). Looking back: Joke comprehension and the space structuring model. *Humor – Int J Humor Res* **19**: 229-239
- COURCHESNE E, KARNS CM, DAVIS HR, ZICCARDI R, CARPER RA, TIGUE ZD, CHISUM HJ, MOSES P, PIERCE K, LORD C, LINCOLN AJ, PIZZO S, SCHREIBMAN L, HAAS RH, AKSHOOMOFF NA, COURCHESNE RY (2001). Unusual brain growth patterns in early life in patients with autistic disorder: an MRI study. *Neurology* **57**: 245–254
- COURCHESNE E, PIERCE K (2005). Why the frontal cortex in autism might be talking only to itself: local over-connectivity but long-distance disconnection. *Curr Opin Neurobiol* **15**: 225–230

- CRESPI B, BADCOCK C (2008). Psychosis and autism as diametrical disorders of the social brain. *Behav Brain Sci* **31**:241-261
- CRESPI C, CERAMI C, DODICH A, CANESSA N, IANNACCONE S, CORBO M, LUNETTA C, FALINI A, CAPPAS SF (2016). Microstructural correlates of emotional attribution impairment in non-demented patients with amyotrophic lateral sclerosis. *PLoS One* **11**: 1–14
- CRONBACH LJ (1946). Response Sets and Test Validity. *Educ Psychol Meas* **6**: 475–494
- DAJANI DR, UDDIN LQ (2016). Local brain connectivity across development in autism spectrum disorder: a cross-sectional investigation. *Autism Res* **9**: 43–54
- DAKIN S, FRITH U (2005). Vagaries of visual perception in autism. *Neuron* **48**: 497–507
- DE LOS ÁNGELES MORATA-RAMÍREZ M, HOLGADO-TELLO F (2013). Construct Validity of Likert Scales through Confirmatory Factor Analysis: A Simulation Study Comparing Different Methods of Estimation Based on Pearson and Polychoric Correlations. *Int J Soc Sci Res* **1**: 54–61
- DE WAAL FBM, PRESTON SD (2017). Mammalian empathy: behavioural manifestations and neural basis. *Nat Rev Neurosci* **18**: 498–509
- DECETY J, SOMMERVILLE JA (2003). Shared representations between self and other: a social cognitive neuroscience view. *Trends in Cogn Sci* **7**: 527–533
- DEMIRALP T, ADEMOGLU A, COMERCHERO M, POLICH J (2001). Wavelet analysis of P3a and P3b. *Brain Topogr* **13**: 251–267.
- DEN BAKKER H, SIDOROV MS, FAN Z, LEE DJ, BIRD LM, CHU CJ, PHILPOT BD (2018). Abnormal coherence and sleep composition in children with Angelman syndrome: a retrospective EEG study. *Mol Autism* **9**: 32
- DOSENBACH NU, NARDOS B, COHEN AL, FAIR DA, POWER JD, CHURCH JA, NELSON SM, WIG GS, VOGEL AC, LESSOV-SCHLAGGAR CN, BARNES KA (2010). Prediction of individual brain maturity using fMRI. *Science* **329**: 1358–1361
- DUCHAINE B, YOVEL G (2015). A revised neural framework for face processing. *Annu Rev Vis Sci* **1**: 393–416
- EDGAR JC, HEIKEN K, CHEN YH, HERRINGTON JD, CHOW V, LIU S, BLOY L, HUANG M, PANDEY J, CANNON KM, QASMIH S, LEVY SE, SCHULTZ RT, ROBERTS TP (2015). Resting-state alpha in autism spectrum disorder and alpha associations with thalamic volume. *J Autism Dev Disord* **45**: 795-804.
- EMERICH DM, CREAGHEAD NA, GREETHER SM, MURRAY D, GRASHA C (2003). The comprehension of humorous materials by adolescents with high-functioning autism and Asperger's syndrome. *J Autism Dev Disord* **33**: 253–257

- ERIKSSON K (2013). Autism-spectrum traits predict humor styles in the general population. *Humor* **26**: 23-33
- FAIR DA, COHEN AL, POWER JD, DOSENBACH NU, CHURCH JA, MIEZIN FM, SCHLAGGAR BL, PETERSEN SE (2009). Functional brain networks develop from a “local to distributed” organization. *PLoS Comp Biol* **5**: e1000381
- FOX E JJ, SIMPSON GV, AHLFORS SP (1998) Parieto-occipital approximately 10 Hz activity reflects anticipatory state of visual attention mechanisms. *Neuroreport* **9**: 3929–3933
- FRIES P (2005). A mechanism for cognitive dynamics: neuronal communication through neuronal coherence. *Trends Cogn Sci* **9**: 474–480.
- FRIES P, REYNOLDS JH, RORIE AE, DESIMONE R (2001) Modulation of oscillatory neuronal synchronization by selective visual attention. *Science* **291**:1560–1563
- FRITH C (2004) Is autism a disconnection disorder? *Lancet Neurol* **3**: 577–588
- FRITH CD (2008). Social cognition. *Phil Trans R Soc B Biol Sci* **363**: 2033-2039
- GAIL A, BRINKSMEYER HJ, ECKHORN R (2000) Contour decouples gamma activity across texture representation in monkey striate cortex. *Cereb Cortex* **10**:840–850
- GALLAGHER H., HAPPÉ F, BRUNSWICK N, FLETCHER P., FRITH U, FRITH C. (2000). Reading the mind in cartoons and stories: an fMRI study of ‘theory of mind’ in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia* **38**: 11–21
- GASSER T, BÄCHER P, STEINBERG H (1985). Test-retest reliability of spectral parameters of the EEG. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* **60**: 312-319
- GENG JJ, VOSSEL S (2013). Re-evaluating the role of tpj in attentional control: contextual updating?. *Neurosci and Biobehav Rev* **37**: 2608–2620.
- GESCHWIND DH, LEVITT P (2007). Autism spectrum disorders: Developmental disconnection syndromes. *Curr Opin Neurobiol* **17**: 103–111.
- GEVINS A, SMITH ME (2000) Neurophysiological measures of working memory and individual differences in cognitive ability and cognitive style. *Cereb Cortex* **10**: 829–839
- GHANBARI Y, BLOY L, EDGAR JC, BLASKEY L, VERMA R, ROBERTS TP (2015). Joint analysis of band-specific functional connectivity and signal complexity in autism. *J Autism Dev Disord* **45**: 444–460
- GOBBINI MI, HAXBY JV (2007). Neural systems for recognition of familiar faces. *Neuropsychologia* **45**: 32–41

- GOGHARI VM, SPONHEIM SR, MACDONALD AW (2010). The functional neuroanatomy of symptom dimensions in schizophrenia: a qualitative and quantitative review of a persistent question. *Neurosci Biobehav Rev* **34**: 468-486
- GREGORY C, LOUGH S, STONE V, ERZINCLIOGLU S, MARTIN L, BARON-COHEN S, HODGES JR (2002). Theory of mind in patients with frontal variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: theoretical and practical implications. *Brain* **125**: 752-764
- GRUBER T, MULLER MM, KEIL A, ELBERT T (1999). Selective visual-spatial attention alters induced gamma band responses in the human EEG. *Clin Neurophysiol* **110**: 2074-2085
- GÜNTEKİN B, BAŞAR, E (2010). A new interpretation of P300 responses upon analysis of coherences. *Cogn Neurodyn* **4**: 107-118
- GÜNTEKİN B, FEMİR B, GÖLBAŞI BT, TÜLAY E, BAŞAR E (2017). Affective pictures processing is reflected by an increased long-distance EEG connectivity. *Cogn Neurodyn* **11**:355-367
- HAEGENS S, NÁCHER V, HERNÁNDEZ A, LUNA R, JENSEN O, ROMO R (2011) Beta oscillations in the monkey sensorimotor network reflect somatosensory decision making. *Proc Natl Acad Sci* **108**:10708
- HAPPÉ F (1995). Understanding Minds and Metaphors: Insights from the Study of Figurative Language in Autism. *Metaphor Symb Act* **10**: 275-295
- HAPPÉ F, BROWNELL H, WINNER E (1999). Acquired “theory of mind” impairments following stroke. *Cognition* **70**: 211-240
- HEMPELMANN CF, SAMSON AC (2008). Cartoons: Drawn jokes? In: Raskin V ed. *The Primer of Humor Research*. Berlin: Mouton de Gruyter, 609-640
- HENRY JD, VON HIPPEL W, MOLENBERGHS P, LEE T, SACHDEV PS (2016). Clinical assessment of social cognitive function in neurological disorders. *Nat Rev Neurol* **12**: 28-39
- HERWIG U, SATRAPI P, SCHÖNFELDT-LECUONA C (2003). Using the international 10-20 EEG system for positioning of transcranial magnetic stimulation. *Brain Topogr* **16**: 95-99
- HOOKE CI, VEROSKY SC, GERMINE LT, KNIGHT RT, D'ESPOSITO M (2010). Neural activity during social signal perception correlates with self-reported empathy. *Brain Res* **1308**: 100-113
- HOOPER D, COUGHLAN J, R. MULLEN M (2007). *Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit*.
- HORWITZ B, RUMSEY JM, GRADY CL, RAPOPORT SI (1988). The cerebral metabolic landscape in autism. Intercorrelations of regional glucose utilization. *Arch Neurol* **45**: 749-755

- HU L, BENTLER PM (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Model A Multidiscip J* **6**: 1–55
- IACOBONI M (2009). Imitation, Empathy, and Mirror Neurons. *Annu Rev Psychol* **60**: 653–670.
- INNOCENTI GM, PRICE DJ (2005). Exuberance in the development of cortical networks. *Nat Rev Neurosci* **6**: 955–965.
- JAHANSHAD N, HIBAR DP, RYLES A, TOGA AW, MCMAHON KL, DE ZUBICARAY GI, HANSELL NK, MONTGOMERY GW, MARTIN NG, WRIGHT MJ, THOMPSON PM (2012). Discovery of Genes That Affect Human Brain Connectivity: A Genome-Wide Analysis of The Connectome. *Proc IEEE Int Symp Biomed Imaging* **2012**: 542-545
- JENSEN O, MAZAHERI A (2010). Shaping functional architecture by oscillatory alpha activity: gating by inhibition. *Front Hum Neurosci* **4**: 186-196
- JENSEN O, TESCHE CD (2002) Frontal theta activity in humans increases with memory load in a working memory task. *Eur J Neurosci* **15**: 1395–1399
- JÖRESKOG KG, SÖRBOM D, SPSS Inc. (1996). LISREL 8 user's reference guide. Scientific Software International.
- JUST MA, CHERKASSKY VL, KELLER TA, KANA RK, MINSHEW NJ (2007). Functional and anatomical cortical underconnectivity in autism: evidence from an fMRI study of an executive function task and corpus callosum morphometry. *Cereb Cortex* **17**: 951–961
- JUST MA, CHERKASSKY VL, KELLER TA, MINSHEW NJ (2004). Cortical activation and synchronization during sentence comprehension in high-functioning autism: evidence of underconnectivity. *Brain* **127**: 1811–1821
- KAHANA MJ, SEELIG D, MADSEN JR (2001) Theta returns. *Curr Opin Neurobiol* **11**:739–744
- KAISER HF, RICE J (1974). Little Jiffy, Mark Iv. *Educ Psychol Meas* **34**: 111–117
- KALAYCI Ş (2005). SPSS Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. 1. baskı Asil Yayın Dağıtım, Ankara
- KAM JW, BOLBECKER AR, O'DONNELL BF, HETRICK WP, BRENNER CA (2013). Resting state EEG power and coherence abnormalities in bipolar disorder and schizophrenia. *J Psychiatr Res* **47**: 1893-1901
- KANA RK, LIBERO LE, HU CP, DESHPANDE HD, COLBURN JS (2014). Functional brain networks and white matter underlying theory-of-mind in autism. *Soc Cogn Affect Neurosci* **9**: 98–105
- KELLY AC, DI MARTINO A, UDDIN LQ, SHEHZAD Z, GEE DG, REISS PT, MARGULIES DS, CASTELLANOS FX, MILHAM MP (2009). Development of anterior cingulate functional connectivity from late childhood to early adulthood. *Cereb Cortex* **19**: 640–657

- KENET T, OREKHOVA EV, BHARADWAJ H, SHETTY NR, ISRAELI E, LEE AKC, AGAM Y, ELAM M, JOSEPH RM, HAMALAINEN MS, MANOACH DS (2012). Disconnectivity of the cortical ocular motor control network in autism spectrum disorders. *Neuroimage* **61**: 1226–1234
- KENNEDY DP, ADOLPHS R (2012). The social brain in psychiatric and neurological disorders. *Trends Cogn Sci* **16**: 559–572
- KENNEDY DP, REDCAY E, COURCHESNE E (2006). Failing to deactivate: Resting functional abnormalities in autism. *Proc Natl Acad Sci USA* **103**: 8275–8280
- KEOWN CL, SHIH P, NAIR A, PETERSON N, MULVEY ME, MÜLLER RA (2013). Local functional overconnectivity in posterior brain regions is associated with symptom severity in autism spectrum disorders. *Cell Rep* **5**: 567–572
- KIM HJ, CHO MH, SHIM WH, KIM JK, JEON EY, KIM DH, YOON SY (2017). Deficient autophagy in microglia impairs synaptic pruning and causes social behavioral defects. *Mol Psychiatry* **22**:1576-1584
- KJELGAARD MM, TAGER-FLUSBERG H (2006). An investigation of language impairment in autism: Implications for genetic subgroups. *Lang Cogn Process* **16**: 287–308
- KLADOS M, FRANTZIDIS C, VIVAS AB, PAPADELIS C, LITHARI C, PAPPAS C, BAMIDIS PD (2009). A framework combining delta event-related oscillations (EROs) and synchronisation effects (ERD/ERS) to study emotional processing. *Comput Intell Neurosci* **16**: 549419.
- KLEINER M, BRAINARD DH, PELLI D, INGLING A, MURRAY R, BROUSSARD C (2007). What's new in Psychtoolbox-3. *Perception* **36**: 1–16
- KLIMESCH W (2012). α -band oscillations, attention, and controlled access to stored information. *Trends Cogn Sci* **16**: 606-617
- KLIMESCH W, SAUSENG P, HANSLMAYR S (2007). EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis. *Brain Res Rev* **53**: 63-88
- KLIMESCH W, SCHIMKE H, PFURTSCHELLER, G (1993). Alpha frequency, cognitive load and memory performance. *Brain Topogr* **5**: 1-11
- KLINE P (2000). The handbook of psychological testing. Routledge.
- KLINE RB (2011). Principles and practice of structural equation modelling. New York: The Guilford Press.
- KNYAZEVA GG (2012). EEG delta oscillations as a correlate of basic homeostatic and motivational processes. *Neurosci Biobehav Rev* **36**: 677-695

- KOESSLER L, MAILLARD L, BENHADID A, VIGNAL JP, FELBLINGER J, VESPIGNANI H, BRAUN M (2009). Automated cortical projection of EEG sensors: anatomical correlation via the international 10-10 system. *Neuroimage*. **46**: 64-72
- KONDACS A, SZABÓ M (1999). Long-term intra-individual variability of the background EEG in normals. *Clin Neurophysiol* **110**: 1708-1716
- KOSE S, BORA E, ERERMIS S, AYDIN C (2010). Otizm-Spektrum Anketi Türkçe formunun psikometrik özellikleri. *Anadolu Psikiyatri Dergisi* **11**: 253-260
- LAKATOS P, KARMOS G, MEHTA AD, ULBERT I, SCHROEDER CE (2008). Entrainment of neuronal oscillations as a mechanism of attentional selection. *Science* **320**: 110–113
- LAKATOS P, SHAH AS, KNUTH KH, ULBERT I, KARMOS G, SCHROEDER CE (2005). An oscillatory hierarchy controlling neuronal excitability and stimulus processing in the auditory cortex. *J Neurophysiol* **94**: 1904–1911
- LANGNER R, EICKHOFF SB (2013). Sustaining attention to simple tasks: a meta-analytic review of the neural mechanisms of vigilant attention. *Psychol Bull* **139**: 870-900
- LAVOIE M-A, PLANA I, BÉDARD LACROIX J, GODMAIRE-DUHAIME F, JACKSON PL, ACHIM AM (2013). Social cognition in first-degree relatives of people with schizophrenia: A meta-analysis. *Psychiatry Res* **209**: 129–135
- LEGA BC, JACOBS J, KAHANA M (2012). Human hippocampal theta oscillations and the formation of episodic memories. *Hippocampus* **22**:748–761
- LEVEILLE C, BARBEAU EB, BOLDOC C, LIMOGES E, BERTHIAUME C, CHEVRIER E, MOTTRON L, GODBOUT R (2010). Enhanced connectivity between visual cortex and other regions of the brain in autism: a REM sleep EEG coherence study. *Autism Res* **3**: 280–285
- LOPEZ-LARSON MP, ANDERSON JS, FERGUSON MA, YURGELUN-TODD D (2011). Local brain connectivity and associations with gender and age. *Dev Cogn Neurosci* **1**: 187-197
- LOSH M, PIVEN J (2007). Social-cognition and the broad autism phenotype: identifying genetically meaningful phenotypes. *J Child Psychol Psychiatry* **48**: 105–112
- LUNDSTROM S, CHANG Z, RASTAM M, GILLBERG C, LARSSON H, ANCKARSATER H, LICHTENSTEIN P (2012). Autism spectrum disorders and autistic like traits: similar etiology in the extreme end and the normal variation. *Arch Gen Psychiatry* **69**: 46-52
- LUU P, TUCKER DM, MAKEIG S (2004). Frontal midline theta and the error-related negativity: neurophysiological mechanisms of action regulation. *Clin Neurophysiol* **115**: 1821–1835
- MAHALANOBIS PC (1936). On the generalized distance in statistics. *Proc Natl Inst Sci* **2**: 49–55.
- MAKEIG S, DEBENER S, ONTON J, DELORME A (2004). Mining event-related brain dynamics. *Trends Cogn Sci* **8**: 204-210

- MAR RA (2011). The Neural Bases of Social Cognition and Story Comprehension. *Annu Rev Psychol* **62**: 103–134
- MARJORAM D, GARDNER C, BURNS J, MILLER P, LAWRIE S, JOHNSTONE E (2005). Symptomatology and social inference: A theory of mind study of schizophrenia and psychotic affective disorder. *Cogn Neuropsychiatry* **10**: 347–359
- MARJORAM D, JOB DE, WHALLEY HC, GOUNTOUNA V-E, MCINTOSH AM, SIMONOTTO E, CUNNINGHAM-OWENS D, JOHNSTONE EC, LAWRIE S (2006). A visual joke fMRI investigation into Theory of Mind and enhanced risk of schizophrenia. *Neuroimage* **31**: 1850–1858
- MARSH R, GERBER AJ, PETERSON BS (2008). Neuroimaging studies of normal brain development and their relevance for understanding childhood neuropsychiatric disorders. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* **47**: 1233–1251
- MARTIN RA (2007). *The psychology of humor : an integrative approach*. Elsevier Academic Press.
- MATHERSUL D, MCDONALD S, RUSHBY JA (2013). Understanding advanced theory of mind and empathy in high-functioning adults with autism spectrum disorder. *Jour of Clin and Exp Neuropsych* **35**: 655–668
- MATHEWSON KJ, JETHA MK, DRMIC IE, BRYSON SE, GOLDBERG JO, SCHMIDT LA (2012). Regional EEG alpha power, coherence, and behavioral symptomatology in autism spectrum disorder. *Clin Neurophysiol* **123**: 1798–1809
- MAXIMO JO, KEOWN CL, NAIR A, MÜLLER RA (2013). Approaches to local connectivity in autism using resting state functional connectivity MRI. *Front Hum Neurosci* **7**: 605–615
- MAZAHERI A, NIEUWENHUIS IL, VAN DIJK H, JENSEN O (2009) Prestimulus alpha and mu activity predicts failure to inhibit motor responses. *Hum Brain Mapp* **30**:1791–1800
- MIKE A, STRAMMER E, ARADI M, ORSI G, PERLAKI G, HAJNAL A, SANDOR J, BANATI M, ILLES E, ZAITSEV A, HEROLD R, GUTTMANN CRG, ILLES Z (2013). Disconnection mechanism and regional cortical atrophy contribute to impaired processing of facial expressions and theory of mind in multiple sclerosis: a structural MRI study. *PLoS One* **8**: e82422
- MIMA T, OLUWATIMILEHIN T, HIRAOKA T, HALLETT M (2001). Transient interhemispheric neuronal synchrony correlates with object recognition. *J Neurosci* **21**: 3942–3948
- MITCHELL DJ, MCNAUGHTON N, FLANAGAN D, KIRK IJ (2008) Frontal-midline theta from the perspective of hippocampal “theta”. *Prog Neurobiol* **86**:156–185
- MOLENBERGHS P, CUNNINGTON R, MATTINGLEY JB (2012). Brain regions with mirror properties: a meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neurosci Biobehav Rev* **36**: 341–349
- MOLENBERGHS P, JOHNSON H, HENRY JD, MATTINGLEY JB (2016). Understanding the minds of others: a neuroimaging meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* **65**: 276–291

- MONK CS, PELTIER SJ, WIGGINS JL, WENG SJ, CARRASCO M, RISI S, LORD C (2009). Abnormalities of intrinsic functional connectivity in autism spectrum disorders. *Neuroimage* **47**: 764–772
- MURIAS M, WEBB SJ, GREENSON J, DAWSON G (2007). Resting state cortical connectivity reflected in EEG coherence in individuals with autism. *Biol Psychiatry* **62**: 270–273
- NAATANEN R (1992). Attention and Brain Function. Erlbaum, New Jersey
- NALCACI E, KALAYCIOGLU C, GUNES E, CICEK M (2002). El tercihi anketinin geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi* **13**: 99-106
- NÄPFLIN M, WILDI M, SARNTHEIN J (2007). Test-retest reliability of resting EEG spectra validates a statistical signature of persons. *Clin Neurophysiol* **118**: 2519-2524
- NASRALLAH HA, SMELTZER DJ (2005). Şizofreni Güncel Tanı ve Tedavi Kitabı. Çev. Ed. Köksal Alptekin. And Danışmalık Ltd. Şti., İstanbul
- NAVLAKHA S, BARTH AL, BAR-JOSEPH Z (2015). Decreasing-Rate Pruning Optimizes the Construction of Efficient and Robust Distributed Networks. *PLoS Comput Biol* **11**: e1004347
- NIKOULINE VV, LINKENKAER-HANSEN K, HUTTUNEN J, ILMONIEMI RJ (2001). Interhemispheric phase synchrony and amplitude correlation of spontaneous beta oscillations in human subjects: a magnetoencephalographic study. *Neuroreport* **12**: 2487–2491
- NILSEN AP, NILSEN DLF (2000). Encyclopedia of 20th-century American humor. Oryx Press
- NOWICKI S, DUKE MP (2001). Nonverbal receptivity: The Diagnostic Analysis of Nonverbal Accuracy (DANVA). In: Interpersonal sensitivity: Theory and measurement. The LEA series in personality and clinical psychology. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 183–198
- NUNEZ PL, SRINIVASAN R (2006). Electric Fields of the Brain: The Neurophysics of EEG, 2nd Ed. Oxford University Press, New York
- NUNNALLY JC, BERNSTEIN IH (1994). Psychometric theory. McGraw-Hill.
- OREKHOVA EV, ELSABBAGH M, JONES EJ, DAWSON G, CHARMAN T, JOHNSON MH; BASIS TEAM (2014). EEG hyper-connectivity in high-risk infants is associated with later autism. *J Neurodev Disord* **6**: 40-48
- OSIPOVA D, HERMES D, JENSEN O (2008). Gamma power is phase-locked to posterior alpha activity. *PLoS ONE* **3**: e3990
- OUYANG M, CHENG H, MISHRA V, GONG G, MOSCONI M, SWEENEY J, PENG Y, HUANG H (2016). Atypical age-dependent effects of autism on white matter microstructure in children of 2–7 years. *Hum Brain Mapp* **37**: 819–832

- OUYANG M, KANG H, DETRE JA, ROBERTS TPL, HUANG H (2017). Short-range connections in the developmental connectome during typical and atypical brain maturation. *Neurosci Biobehav Rev* **83**: 109-122
- PAIK SB, KUMAR T, GLASER DA (2009). Spontaneous local gamma oscillation selectively enhances neural network responsiveness. *PLoS Comput Biol* **5**: e1000342
- PAUL LK, BROWN WS, ADOLPHS R, TYSZKA JM, RICHARDS LJ, MUKHERJEE P, SHERR EH (2007). Agenesis of the corpus callosum: genetic, developmental and functional aspects of connectivity. *Nat Rev Neurosci* **8**: 287–299
- PELLI DG (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies, *Spatial Vision* **10**: 437-442
- PETERSON CC, WELLMAN HM, SLAUGHTER V (2012). The mind behind the message: Advancing theory-of mind scales for typically developing children, and those with deafness, autism, or Asperger syndrome. *Child Dev* **83**: 469–485
- PFURTSCHELLER G, STANCAK A, NEUPER C (1996). Event-related synchronization (ERS) in the alpha band — an electrophysiological correlate of cortical idling: a review. *Int J Psychophysiol* **24**: 39–46
- PFURTSCHELLER, G (2006). The cortical activation model (CAM). In Progress in Brain Research. Event-Related Dynamics of Brain Oscillations (Neuper, C. and Klimesch, W., eds). **159**: 19–27
- PICARDI A, FAGNANI C, MEDDA E, TOCCACELI V, BRAMBILLA P, STAZI MA (2015). Genetic and environmental influences underlying the relationship between autistic traits and temperament and character dimensions in adulthood. *Compr Psychiatry* **58**: 178-188
- PIERCE K, HAIST F, SEDAGHAT F, COURCHESNE E (2004). The brain response to personally familiar faces in autism: findings of fusiform activity and beyond. *Brain* **127**: 2703–2716
- POSSERUD MB, LUNDERVOLD AJ, GILLBERG C (2006). Autistic features in a total population of 7–9 year old children assessed by the ASSQ (Autism Spectrum Screening Questionnaire). *J Child Psychol Psychiatry* **47**: 167-175
- RAWLINGS D (2013). Humor preference and the Autism Quotient in an undergraduate sample. *Humor* **26**: 28-38
- REDDY V, WILLIAMS E, VAUGHAN A (2002). Sharing humour and laughter in autism and Down's syndrome. *Br J Psychol* **93**: 219–242
- REGENBOGEN C, KELLERMANN T, SEUBERT J, SCHNEIDER DA, GUR RE, DERNTL B, SCHNEIDER F, HABEL U (2015). Neural responses to dynamic multimodal stimuli and pathology-specific impairments of social cognition in schizophrenia and depression. *Br J Psychiatry* **206**: 198–205
- RIZZOLATTI G, CRAIGHERO L (2004). The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci* **27**: 169–192

- ROBINSON EB, KOENEN KC, MCCORMICK MC, MUNIR K, HALLETT V, HAPPÉ F, PLOMIN R, RONALD A (2011). Evidence That Autistic Traits Show the Same Etiology in the General Population and at the Quantitative Extremes (5%, 2.5%, and 1%). *Arch Gen Psychiatry* 68:1113.
- ROSSION B, POURTOIS G (2004). Revisiting Snodgrass and Vanderwart's object pictorial set: the role of surface detail in basic-level object recognition. *Perception* 33: 217–236
- RUCH W (1992). Assessment of appreciation of humor: Studies with the 3 WD humor test, in *Advances in personality assesment (Vol 9)*, eds. C. D. Spielberg and J. N. Butcher (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 27–75
- RUCH W (2007). Appendix: Humor measurement tools. In: Ruch W ed. *The sense of humor: Explorations of a personality characteristic*. Berlin: De Gruyter, 405–412
- RUCH W, HEHL FJ (1998). A two-mode model of humor appreciation: Its relation to aesthetic appreciation and simplicity-complexity of personality. In *The sense of humor: Explorations of a personality characteristic*, ed. W. Ruch (Berlin: De Gruyter), 109–142
- RUSSELL TA, TCHANTURIA K, RAHMAN Q, SCHMIDT U (2007). Sex differences in theory of mind: A male advantage on Happé's "cartoon" task. *Cogn Emot* 21: 1554–1564
- RUZICH E, ALLISON C, SMITH P, WATSON P, AUYEUNG B, RING H, BARON-COHEN S (2015). Measuring autistic traits in the general population: a systematic review of the Autism-Spectrum Quotient (AQ) in a nonclinical population sample of 6,900 typical adult males and females. *Mol Autism* 6: 2-12
- SAMSON AC, HEGENLOH M (2010). Stimulus Characteristics Affect Humor Processing in Individuals with Asperger Syndrome. *J Autism Dev Disord* 40: 438–447
- SAMSON AC, HUBER O, RUCH W (2013). Seven decades after Hans Asperger's observations: A comprehensive study of humor in individuals with Autism Spectrum Disorders. *Humor* 26: 23-33
- SAMSON AC, ZYSSET S, HUBER O (2008). Cognitive humor processing: Different logical mechanisms in nonverbal cartoons—an fMRI study. *Soc Neurosci* 3: 125–140
- SCHEERINGA R, BASTIAANSEN MC, PETERSSON KM, OOSTENVELD R, NORRIS DG, HAGOORT P (2008). Frontal theta EEG activity correlates negatively with the default mode network in resting state. *Int J Psychophysiol* 67: 242-251
- SCHURZ M, RADUA J, AICHHORN M, RICHLAN F, PERNER J (2014). Fractionating theory of mind: a meta-analysis of functional brain imaging studies. *Neurosci Biobehav Rev* 42: 9–34
- SHAMAY-TSOORY SG, AHARON-PERETZ J (2007). Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: A lesion study. *Neuropsychologia* 45: 3054–3067
- SHUKLA DK, KEEHN B, MÜLLER RA (2010). Regional homogeneity of fMRI time series in autism spectrum disorders. *Neurosci Lett* 476: 46–51

- SHULTZ TR (1972). The role of incongruity and resolution in children's appreciation of cartoon humor. *J Exp Child Psychol* **13**: 456–477
- SIEGEL M, DONNER TH, OOSTENVELD R, FRIES P, ENGEL AK (2008) Neuronal synchronization along the dorsal visual pathway reflects the focus of spatial attention. *Neuron* **60**: 709–719
- SINGER T (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for future research. *Neurosci Biobehav Rev* **30**: 855–863
- SMITH A (2006). Cognitive Empathy and Emotional Empathy in Human Behavior and Evolution. *Psychol Rec* **56**: 3–21
- SNOWDEN JS, GIBBONS ZC, BLACKSHAW A, DOUBLEDAY E, THOMPSON J, CRAUFURD D, FOSTER J, HAPPE F, NEARY D (2003). Social cognition in frontotemporal dementia and Huntington's disease. *Neuropsychologia* **41**: 688–701
- SPEARMAN C (1910). Correlation calculated from faulty data. *Br J Psychol* **3**: 271–295
- SPORNS O, TONONI G, EDELMAN GM (2000). Theoretical neuroanatomy: relating anatomical and functional connectivity in graphs and cortical connection matrices. *Cereb Cortex* **10**: 127–141
- SRINIVASAN R, WINTER WR, DING J, NUNEZ PL (2007). EEG and MEG coherence: measures of functional connectivity at distinct spatial scales of neocortical dynamics. *J Neurosci Methods* **166**: 41–52
- STANFIELD AC, MCINTOSH AM, SPENCER MD, PHILIP R, GAUR S, LAWRIE SM (2008). Towards a neuroanatomy of autism: a systematic review and metaanalysis of structural magnetic resonance imaging studies. *Eur Psychiatry* **23**: 289–299
- STONE VE, BARON-COHEN S, KNIGHT RT (1998). Frontal lobe contributions to theory of mind. *J Cogn Neurosci* **10**: 640–656
- STREINER DL, NORMAN GR (2003). *Health Measurement Scales: A practical guide to their development and use*. Oxford University Press
- SULS JM (1972). A two-stage model for the appreciation of jokes and cartoons: An information-processing analysis. In: *The psychology of humor: Theoretical perspectives and empirical issues*. 81–100
- SUPEKAR K, MUSEN M, MENON V (2009). Development of large-scale functional brain networks in children. *PLoS Biol* **7**: e1000157
- SUTTON SK, BURNETTE CP, MUNDY PC, MEYER J, VAUGHAN A, SANDERS C, YALE M (2005). Resting cortical brain activity and social behavior in higher functioning children with autism. *J Child Psychol Psychiatry* **46**: 211–222

- SUTTON SK, DAVIDSON RJ (1997). Prefrontal brain asymmetry: A biological substrate of the behavioral approach and inhibition systems. *Psychol Sci* **8**: 204–210
- TDK (2018). Mizah. Büyük Türkçe Sözlük. Erişim Adresi: [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5bfaa20c49e207.82326602]. Erişim Tarihi: 12/11/2018
- TEIPEL SJ, POGARELL O, MEINDL T, DIETRICH O, SYDYKOVA D, HUNKLINGER U (2009). Regional networks underlying interhemispheric connectivity: an EEG and DTI study in healthy ageing and amnesic mild cognitive impairment. *Hum Brain Mapp* **30**: 2098–2119
- THIÉBAUT FI, WHITE SJ, WALSH A, KLARGAARD SK, WU H-C, REES G, BURGESS PW (2016). Does Faux Pas Detection in Adult Autism Reflect Differences in Social Cognition or Decision-Making Abilities? *J Autism Dev Disord* **46**: 103–112
- THUT G, NIETZEL A, BRANDT S, PACUAL-LEONE A (2006). Alpha-band electroencephalographic (EEG) activity over occipital cortex indexes visuospatial attention bias and predicts visual target detection. *J Neurosci* **26**: 9494–9502
- TRANS CRANIAL TECHNOLOGIES (2012) Cortical Functions. Trans Cranial Technologies Ltd. Hong Kong
- TRAVERS BG, ADLURU N, ENNIS C, TROMP DPM, DESTICHE D, DORAN S, BIGLER ED, LANGE N, LAINHART JE, ALEXANDER AL (2012). Diffusion tensor imaging in autism spectrum disorder: a review. *Autism Res* **5**: 289–313
- TURNER R, FELISBERTI FM (2017). Measuring Mindreading: A Review of Behavioral Approaches to Testing Cognitive and Affective Mental State Attribution in Neurologically Typical Adults. *Front Psychol* **8**: 47-57
- UDDIN LQ, SUPEKAR K, MENON V (2010). Typical and atypical development of functional human brain networks: insights from resting-state fMRI. *Front Syst Neurosci* **4**: 21-31
- UEKERMANN J, DAUM I, CHANNON S (2007). Toward a Cognitive and Social Neuroscience of Humor Processing. *Soc Cogn* **25**: 553–572
- VAN BOURGONDIEN ME, MESIBOV GB (1987). Humor in high-functioning autistic adults. *J Autism Dev Disord* **17**: 417–424
- VAN DE VIJVER I, RIDDERINKHOF KR, COHEN MX (2011) Frontal oscillatory dynamics predict feedback learning and action adjustment. *J Cogn Neurosci* **23**: 4106–4121
- VAN EDE F, DE LANGE F, JENSEN O, MARIS E (2011) Orienting attention to an upcoming tactile event involves a spatially and temporally specific modulation of sensorimotor alpha- and betaband oscillations. *J Neurosci* **31**: 2016–2024
- VAN RULLEN R, KOCH C (2003). Is perception discrete or continuous? *Trends Cogn Sci* **7**: 207–213

- VARELA F, LACHAUX JP, RODRIGUEZ E, MARTINERIE J (2001). The brainweb: phase synchronization and large-scale integration. *Nat Rev* **2**: 229–239
- VARGAS DL, NASCIMBENE C, KRISHNAN C, ZIMMERMAN AW, PARDO CA (2005). Neuroglial activation and neuroinflammation in the brain of patients with autism. *Ann Neurol* **57**: 67–81
- VILLALOBOS ME, MIZUNO A, DAHL BC, KEMMOTSU N, MULLER RA (2005). Reduced functional connectivity between V1 and inferior frontal cortex associated with visuomotor performance in autism. *NeuroImage* **25**: 916–925
- VISSERS ME, COHEN MX, GEURTS HM (2012). Brain connectivity and high functioning autism: a promising path of research that needs refined models, methodological convergence, and stronger behavioral links. *Neurosci Biobehav Rev* **36**: 604–625
- VRTICKA P, BLACK JM, REISS AL (2013). The neural basis of humour processing. *Nat Rev Neurosci* **14**: 860–868
- WAGNER DD, KELLEY WM, HEATHERTON TF (2011). Individual Differences in the Spontaneous Recruitment of Brain Regions Supporting Mental State Understanding When Viewing Natural Social Scenes. *Cereb Cortex* **21**: 2788–2796
- WASHINGTON SD, GORDON EM, BRAR J, WARBURTON S, SAWYER AT, WOLFE A, MEASE-FERENCE ER, GIRTON L, HAILU A, MBWANA J, GAILLARD WD (2014). Dysmaturation of the default mode network in autism. *Hum Brain Mapp* **35**: 1284–1296
- WATROUS AJ, LEE DJ, IZADI A, GURKOFF GG, SHAHLAIE K, EKSTROM AD (2013). A comparative study of human and rat hippocampal low frequency oscillations during spatial navigation. *Hippocampus* **23**: 656–661
- WELLMAN HM, ESTES D (1986). Early Understanding of Mental Entities: A Reexamination of Childhood Realism. *Child Dev* **57**: 910–920
- WHITFORD TJ, RENNIE CJ, GRIEVE SM, CLARK CR, GORDON E, WILLIAMS LM (2007). Brain maturation in adolescence: concurrent changes in neuroanatomy and neurophysiology. *Hum Brain Mapp* **28**: 228–237
- WILLIAMS DL, MINSHEW NJ (2007) Understanding autism and related disorders: what has imaging taught us? *Neuroimaging Clin N Am* **17**: 495–509
- WILSON TW, ROJAS DC, REITE ML, TEALE PD, ROGERS SJ (2007). Children and adolescents with autism exhibit reduced MEG steady-state gamma responses. *Biol Psychiatry* **62**: 192–197
- WOLFF J, GU H, GERIG G, ELISON J, STYNER M, GOUTTARD S (2012). Differences in white matter fiber tract development present from 6 to 24 months in infants with autism. *Am J Psychiatry* **169**: 589–600
- WOLTERS C, DE MUNCK JC (2007). Volume Conduction. Scholarpedia, 2:1738 Erişim adresi [http://www.scholarpedia.org/article/Volume_conduction] Erişim tarihi: 22 Ekim 2018

WYER RS, COLLINS JE (1992). A theory of humor elicitation. *Psychol Rev* **99**: 663–688

YANG DYJ, ROSENBLAU G, KEIFER C, PELPHREY KA (2015). An integrative neural model of social perception, action observation, and theory of mind. *Neurosci Biobehav Rev* **51**: 263–275

YE AX, LEUNG RC, SCHÄFER CB, TAYLOR MJ, DOESBURG SM (2014). Atypical resting synchrony in autism spectrum disorder. *Hum Brain Mapp* **35**: 6049–6066

ZAKI J, OCHSNER KN, OCHSNER K (2012). The neuroscience of empathy: progress, pitfalls and promise. *Nat Neurosci* **15**: 675–680



EK-1: Otizm Spektrum Anketi

Örnekler :	Kesinlikle Katılıyorum	Sıklıkla Katılıyorum	Bazen Katılıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Ö.1 : Risk almaya istekliyimdir.	X			
Ö.2 : Tavla, okey gibi oyunları oynamayı severim.		X		
Ö.3 : Müzik aleti çalmayı öğrenmenin kolay olduğunu düşünürüm.				X

	Kesinlikle Katılıyorum	Sıklıkla Katılıyorum	Bazen Katılıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1-) İşleri tek başıma yapmaktansa başkaları ile birlikte yapmayı tercih ederim.				
2-) İşleri tekrar tekrar aynı şekilde yapmayı tercih ederim.				
3-) Hayal ederek zihnimde bir resim yaratmak benim için kolaydır.				
4-) Sıklıkla bir işe diğer işleri gözden kaçırarak kadar kendimi kaptırırım.				
5-) Sıklıkla diğerlerinin dikkat etmedikleri durumlarda, ben küçük gürültülere dikkat ederim.				
6-) Genellikle araba plakalarına veya benzer sıralı bilgilere dikkat ederim.				
7-) Ben nazik olduğumu düşünsem de, diğer insanlar sıklıkla söylediklerimin kaba olduğunu belirtiyorlar.				
8-) Bir hikaye okurken, karakterlerin neye benzediklerini kolaylıkla hayal edebilirim.				
9-) Olayların tarihlerini bilmekten çok hoşlanırım.				
10-) Sosyal bir ortamda, farklı insanların konuşmalarını kolaylıkla takip edebilirim.				
11-) Sosyal ortamlarda rahat ederim.				
12-) Diğerlerinin dikkat etmediği ayrıntılara dikkat etme eğilimindeyim				
13-) Kütüphaneye gitmeyi bir partiye tercih ederim.				
14-) Hikaye uydurmak bana kolay gelir.				
15-) Cansız şeylerden çok insanlar ilgimi çeker.				
16-) Derin ilgi alanlarım vardır ancak ya sürdüremezsem diye üzülürüm.				
17-) Sosyal muhabbetten (lak-lak) hoşlanırım.				
18-) Ben konuşurken, başkalarının söze girmek istediklerini hiç fark etmiyorum.				
19-) Rakamlarla ilgilenirim.				
20-) Bir hikaye okurken karakterlerin niyetlerini çıkarsamak bana zor gelir.				
21-) Kurgu okumaktan özellikle hoşlanmam (yazar tarafından hayal edilerek yazılmış hikaye, roman gibi eserler).				

	Kesimlikle Katılıyorum	Sıklıkla Katılıyorum	Bazen Katılıyorum	Kesimlikle Katılmıyorum
22-) Yeni arkadaşlar edinmeyi zor bulurum.				
23-) Her zaman işlerdeki kalıplara dikkat ederim.				
24-) Tiyatroya gitmeyi, müzeye gitmeye tercih ederim.				
25-) Günlük rutinim (alıştığım günlük düzenimin) bozulması beni üzmez.				
26-) Sık sık sohbetin akışını nasıl sürdüreceğimi bilmediğimi düşünürüm.				
27-) Birisi benimle konuşuyorken “satır aralarını okumayı” kolay bulurum.				
28-) Resmin bütününe, genellikle küçük ayrıntılardan daha çok konsantre olurum.				
29-) Telefon numaralarını hatırlamada çok iyi değilimdir.				
30-) Bir durum veya bir insanın görünüşündeki küçük değişikliklere sıklıkla dikkat etmem.				
31-) Beni dinleyen biri sıkılmaya başladıysa bunu hissedebilirim.				
32-) Bir defada birden çok şey yapmak bana kolay gelir.				
33-) Telefonda konuşurken, konuşma sırasının ne zaman bende olduğundan emin olamam.				
34-) İşleri spontan (içimden geldiği gibi) olarak yapmaktan hoşlanırım.				
35-) Şakanın püf (can alıcı) noktasını en son anlayan sıklıkla benimdir.				
36-) Kişinin sadece yüzüne bakarak, ne düşündüğünü veya hissettiğini çıkarsamayı kolay bulurum.				
37-) Eğer birisi yapmakta olduğum işi bölerse o işe çok çabuk geri dönebilirim.				
38-) Sosyal muhabbette iyiyimdir.				
39-) İnsanlar sıklıkla sürekli aynı şey üzerinde uğraştığını söylerler.				
40-) Küçükken, diğer çocuklar ile rol yapmayı da içeren oyunlar oynamaktan hoşlanırdım.				
41-) Bazı şeylerin kategorileri (sınıfları) hakkında bilgi toplamayı severim (örn;araba tipleri, kuş tipleri, tren tipleri,bitki tipleri vs..).				
42-) Başka biri gibi olmanın neye benzeyebileceğini hayal etmek bana zor gelir.				
43-) Katıldığım etkinlikleri özenle planlamaktan hoşlanırım.				
44-) Önemli günlerden (doğum günü partisi, düğün,...) hoşlanırım.				
45-) İnsanların niyetlerini anlamak bana zor gelir.				
46-) Yeni durumlar beni kaygılandırır.				
47-) Yeni insanlarla tanışmaktan hoşlanırım.				
48-) İyi bir diplomatımdır (insan ilişkilerinde her iki tarafı da idare edip çıkarlarımı korumayı bilirim).				
49-) İnsanların doğum günlerini hatırlamakta iyi değilimdir.				
50-) Çocuklarla rol yapmayı da içeren oyunlar oynamak bana çok kolay gelir.				

EK-2: El Tercih Anketi

Aşağıda belirtilen işleri yaparken öncelikle tercih ettiğiniz elinizi işaretleyiniz. İki elinizden herhangi birini öncelikle tercih etmiyorsanız "Her ikisi de" yanıtını işaretleyiniz

<i>El Tercih</i>	Sol	Sağ	Her ikisinde
Yazı yazarken			
Çizerken			
Bir şey fırlatırken			
Çekiç kullanırken (çekici tutan el)			
Diş fırçalarken			
Silgi ile silerken			
Makas kullanırken			
Kibrit çakarken			
Bir teneke boya karıştırırken			
Kaşık kullanırken			
Tornavida kullanırken			
Kavanoz kapağı açarken (kapağı açan el)			
Bıçak kullanırken (çatalsız)			
<i>Toplam Puan:</i>			

Ek-3. Bağlantıların Tam Listesi

Hemisferlerarası Bağlantılar (n = 48)					
F7-F4	T7-C4	P7-P4	F3-F8	C3-F8	P3-T8
F7-C4	T7-P4	P7-O2	F3-T8	C3-T8	P3-P8
F7-P4	T7-O2	P7-F8	F3-P8	C3-P8	C4-O1
F7-O2	T7-F8	P7-T8	F3-F4	P3-F4	F4-O1
F7-F8	T7-T8	P7-P8	C3-P4	P3-C4	P4-O1
F7-T8	T7-P8	F3-C4	C3-F4	P3-P4	F8-O1
F7-P8	P7-F4	F3-P4	C3-C4	P3-O2	T8-O1
T7-F4	P7-C4	F3-O2	C3-O2	P3-F8	P8-O1
Hemisferleriçi Bağlantılar (n = 16)					
F7-P7	T7-O1	F3-O1	F4-O2	F8-O2	F8-P4
F7-P3	P7-F3	C3-O1	F4-P8	F8-P8	
F7-O1	F3-P3	F4-P4	C4-O2	T8-O2	
Kısa Mesafe Bağlantılar (n = 16)					
T7-F3	P7-C3	Fz-C4	Pz-C4	C4-P8	C3-Fz
T7-P3	F3-Cz	Cz-P4	F4-T8	P4-T8	
F7-C3	C3-Pz	Cz-F4	C4-F8	P3-Cz	

Uzun Mesafe Bağlantılar (n = 90)

F7-Fz	T7-Cz	P7-P4	C3-O1	P3-P4	Cz-O2
F7-Cz	T7-Pz	P7-O2	C3-F4	P3-O2	Cz-F8
F7-Pz	T7-F4	P7-F8	C3-C4	P3-F8	Cz-O1
F7-P7	T7-C4	P7-T8	F4-P8	P3-T8	Cz-T8
F7-P3	T7-P4	P7-P8	F4-O1	F8-O2	Cz-P8
F7-F4	T7-O2	F3-P3	C3-P4	F8-O1	T8-O2
F7-O1	T7-F8	F3-O1	C3-O2	P3-P8	P8-O1
F7-C4	T7-T8	F3-Pz	C3-F8	Fz-Pz	Pz-F4
F7-P4	T7-P8	F3-F4	C3-T8	Fz-F8	Pz-F8
F7-O2	P7-F3	F3-C4	C3-P8	Fz-T8	Pz-T8
F7-F8	P7-Fz	F3-P4	P3-Fz	Fz-P4	Pz-P8
F7-T8	P7-Cz	F3-O2	C4-O2	Fz-O2	F4-P4
F7-P8	P7-Pz	F3-F8	P4-O1	F8-P8	F4-O2
T7-O1	P7-F4	F3-T8	P3-F4	T8-O1	C4-O1
T7-Fz	P7-C4	F3-P8	P3-C4	Fz-P8	F8-P4

R-TPJ (n = 2)

C4-P8 T8-P4

L-TPJ (n = 2)

C3-P7 T7-P3

R-Fron-TPJ (n = 6)

F4-P4 F4-P8 F4-T8 F8-P4 F8-P8 F8-C4

L-Fron-TPJ (n = 6)

F3-P3 F3-P7 F3-T7 F7-P3 F7-P7 F7-C3

EK-4: Ankara Üniversitesi Etik İzin Formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Otizm Spektrum Anketine Göre Gruplandırılan Sağlıklı Bireylerde Mizah Algısının ve EEG Konnektivitesinin İncelenmesi 26.05.2016 M. Melli
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası 06100 Sıhhiye/ANKARA
	TELEFON	0312 595 82 27
	FAKS	0312 310 63 70
	E-POSTA	etik@medicine.ankara.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Frhan NALÇACI			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TIBBİ/TAH. vb. gibi kayıtlardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlensel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>				
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz: Vaka Kontrol Çalışması/Metadolojik Çalışma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mehmet MELLİ
İmza:

M. Melli



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer aldığı her sayfaya imza atmaktadır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Otizm Spektrum Anketine Göre Gruplandırılan Sağlıklı Bireylerde Mizah Algısının ve EEG Konnektivitesinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	26.05.2016 M. Mell

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GONULLU OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	PLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>		
KARAR BÜYÜKLERİ	Karar No:09-381-16	Tarih: 09 Mayıs 2016		
	Yukarıda belirtilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereği, amaç, yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.			

26.05.2016 M. Mell

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyisi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BASKININ UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Mehmet MELLİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlgili	Katılım *	İmza
Prof.Dr.Mehmet MELLİ	Farmakoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. İrfan SOYKAN	Gastroenteroloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. Serdar ÖZTÜRK	Tıbbi Biyokimya	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. Seher DEMİRER	Genel Cerrahi	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. Şule ŞENGÜL	Nefroloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. İnci İLHAN	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. Serap SIVRI	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	H.Ü. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. Zariye ŞENOCAK	Hukuk	A.Ü. Hukuk Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	M. Mell
Prof.Dr. Banu ÇAKIR	Halk Sağlığı	H.Ü. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	M. Mell
Doç.Dr. Sühre YAĞCIOĞLU	Biyofizik	H.Ü. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Doç.Dr. Derya ÖZTUNA	Biyoistatistik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Doç.Dr. Selam Koçak TOPRAK	Hematoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Yrd. Doç.Dr. Niket KUTLAY	Tıbbi Genetik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Uz.Dr. Önder ELGİLİ	Tıp Tarihi ve Etik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell
Mulâhe SUTAY	İşletme		E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	M. Mell

* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.Mehmet MELLİ
İmza:

M. Mell

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
9 Mayıs 2016

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: Simge

Soyadı: Aykan Zergeroğlu

Doğum yeri ve tarihi: İzmir - 26.Ocak.1980

Uyruğu: T.C

Medeni Durumu: Evli

İletişim adresi ve telefonu: Ankara Üniversitesi Tıp Fakóltesi

Fizyoloji Anabilim Dalı

06100 Sıhhiye ANKARA

0. 312. 595 80 64

II. Eğitim Bilgileri

Doktora; Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Sinir Bilimleri Anabilim Dalı (2016)

Yüksek Lisans; Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sinirbilimleri Anabilim Dalı (2007)

Lisans; Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakóltesi, Biyoloji Bölümü (2005)

Yabancı Dil Bilgisi: İngilizce (87,5/100 YDS 2015)

III. Ünvanları

Biyolog (2005)

Sinirbilim Uzmanı (2007)

Sinirbilim Doktoru (2016)

IV. Mesleki Deneyimi

Araştırma Görevlisi - Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ekim 2012-devam ediyor

Araştırma Görevlisi - Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ekim 2005-Eylül 2007

V. Üye olduğu Bilimsel Dernekler

Beyin Araştırmaları Derneği

Türk Fizyolojik Bilimler Derneği

VI. Bilimsel ilgi alanları

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

A1. Aykan S, Nalçacı E. (2018) Assessing Theory of Mind by Humor: The Humor Comprehension and Appreciation Test (ToM-HCAT). *Front. Psychol.* 9:1470. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01470

A2. Rasoulzadeh V, Erkus EC, Yogurt A., Ulusoy I, Aykan Zergeroğlu S. (2016) A comparative stationarity analysis of EEG signals. *Annals of Operations Research.* doi:10.1007/s10479-016-2187-3

A3. Kumral A, Yesilirmak DC, Aykan S, Genc S, Tugyan K, Cilaker S, Akhisaroglu

M, Aksu I, Sutcuoglu S, Yilmaz O, Duman N, Ozkan H. Protective Effects of Methylxanthines on Hypoxia-Induced Apoptotic Neurodegeneration and Long-Term Cognitive Functions in the Developing Rat Brain. *Neonatology*. 2010 Feb 12;98(2):128-136.

A4. Kumral A, Baskin H, Yesilirmak DC, Ergur BU, **Aykan S**, Genc S, Genc K, Yilmaz O, Tugyan K, Giray O, Duman N, Ozkan H Erythropoietin attenuates lipopolysaccharide-induced white matter injury in the neonatal rat brain. *Neonatology*. 2007 Jul 11;92(4):269-278

A5. Yesilirmak DC, Kumral A, Baskin H, Ergur BU, **Aykan S**, Genc S, Genc K, Yilmaz O, Tugyan K, Giray O, Duman N, Ozkan H Activated protein C reduces endotoxin-induced white matter injury in the developing rat brain. *Brain Res*. 2007 Aug 20;1164:14-23

B. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

B1. **Aykan S**, Kalaycıoğlu C. (2017) Sağlıklı Bireylerde ve Otizmde Otistik Belirtilerin Sürekliliği. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 70 (1). DOI: 10.1501/Tıpfak_000000965

B2. Aykan Zergeroğlu S., Nağacı E. Santiago Ramon y Cajal ve Nöron Doktrini. *Türk Nöroloji Dergisi* 2015; 21(3): 81-84

C. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler :

C1. **Zergeroğlu S.A.**, Tuncalı T., Özgüven H.D., Kalaycıoğlu C.: Polymorphism of a potassium/chloride transporter gene SLC12A5 is associated with autistic-like traits in healthy individuals. *European Human Genetics Conference*. 21-24 Mayıs 2016 Barselona, İspanya.

C2. **Aykan Zergeroğlu S.**, Gurses E., Tuncalı T., Tokgoz Yılmaz S., Devrimci Ozguven H., Kalaycioglu C.: EEG Alpha Power Changes During Sensory Processing in Individuals with Autistic Traits, Cortical Interneurons in Health and Disease. *Mayorka, İspanya*. 22-25 Haziran 2015

C3. **Aykan S.**, Bekar I.P., Oguzhan M., Alpas B., Ay S., Gurkan C.K., Buyukturkoglu K., Ergenc I., Kalaycioglu C. Word and non-word reading processes in children with and without developmental dyslexia: an ERP study. *9th FENS Forum of Neuroscience, Milano, İtalya*. 5-9 Haziran 2014.

C4. Akdede BB, Alptekin K, Oguz M, **Aykan S**, Ulas H. Neurotrophic Factors And

Schizophrenia: Relation To Cognition. Schizophrenia Bulletin 2009 Volume: 35 Pages: 301-301 Suppl.1. 12th International Congress on Schizophrenia Research, USA

C5. Alptekin K, **Aykan S**, Akdede BBK, Ulas H, Aktaner A, Can C, Cengizcetin N, Mertol S, Oguz M, Taslica S. Expressions of mRNA for GDNF in Schizophrenia Schizophrenia Research, Volume 102, Issues 1-3, Supplement 2, June 2008, Pages 181-182 1st Schizophrenia International Research Society Conference, Italy.

C6. **Aykan S**, Egrilmez MY, Genc S, Genc K, Güner G. Erythropoietin upregulates NF-E2 related Factor 2 expression in astrocyte cells. FEBS Journal 2006; 273(1):237 31 FEBS Congress, June 2006, Türkiye

C7. Genc S, Kinik HE, Bozdog M, Kilic RK, **Aykan S**, Guner G, Genc K. Erythropoietin-conditioned-astrocyte-conditioned medium decreases ethanol neurotoxicity in vitro. FEBS Journal 2006; 273(1):236-237 31st FEBS Congress, June 2006, Turkey 31 FEBS Congress, June 2006, Türkiye

D. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

D1. **Aykan S**, Vatansever G, Doğanay-Erdogan B, Kalaycıoğlu C. Duyusal Hassasiyet Ölçeğinin Güvenirlik ve Geçerliliği 16. Ulusal Sinirbilim Kongresi, Mayıs 2018, İstanbul

D2. **Aykan S**, Bekar P, Ay S, Ulusoy Parnas İ, Alpas B, Kalaycıoğlu C. Gelişimsel Dislekside Hemisferlerarası İletim Zamanı 11. Ulusal Sinirbilim Kongresi, Nisan 2013, Türkiye

D3. **Aykan S**, Alptekin K, Akdede BBK, Ulas H, Aktaner A, Can C, Cengizcetin N, Mertol M, Oguz M, Taslica S. Şizofreni Hastalarında Serum BDNF Düzeylerinin Klinik Belirtiler ve Bilişsel İşlevlerdeki Bozulmayla İlişkisi 43. Ulusal Psikiyatri Kongresi, Ekim 2007, Türkiye

D4. **Aykan S**, Aykan Y, Bayboga M, Alptekin K. Klozapinin SHSY-5Y Nöroblastoma Hücre Hattının Çoğalmasına Etkisi 2. Ulusal Psikofarmakoloji Kongresi, Haziran 2007, Türkiye

D5. **Aykan S**, Egrilmez MY, Tarcan-Avcı S, Genc S, Genc K. Eritropoetin NF-E2 ilişkili Faktor 2 'nin insan nöroblastoma hücrelerinde ifadesini artırıyor. 5 Ulusal Sinirbilim Kongresi, Nisan 2006, Türkiye

D6. **Aykan S**, Egrilmez MY, Yaka E, Cavdar Z, Genc S, Yener GG, Genc K. Alzheimer Hastalığında Muhtemel Diagnostik Belirteç Olarak Interlökin-18. 5 Ulusal Sinirbilim Kongresi, Nisan 2006, Türkiye

E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan sözlü bildiriler:

E1. Aykan S, Nalçacı E, Kalaycıoğlu C. Kısa mesafeli bağlantılarda delta koherans düzeyi zihinselleştirme yeteneği ile ilişkilidir 20. Ulusal Psikoloji Kongresi Kasım 2018, Ankara

E2. Aykan Zergeroglu S., Gurses E., Tuncalı T., Tokgoz Yılmaz S., Devrimci Ozguven H., Kalaycioglu C. Resting-State EEG Alpha Power in Healthy Individuals with Autistic Traits 2015 Acta Physiologica, 215(S704): 22. 41. Ulusal Fizyoloji Kongresi, Çanakkale

F. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan sözlü bildiriler:

F1. Aykan S, Nalçacı E. Humor Comprehension and Appreciation Test (HCAT): Development, reliability and validity. 30th International Society for Humor Studies Conference, Haziran 2018, Tallinn, Estonya

F2. Aykan S., Bekar P., Oğuzhan M., Gürkan K., Büyüktürkoğlu K., Kalaycıoğlu C. Interhemispheric Transfer Time in Developmental Dyslexia: Preliminary Findings International Summer School and Workshop on Brain Dynamics, Temmuz 2012, Turkey

VII-Bilimsel Etkinlikleri

A. Ödül Ve Destekler:

A1. Lisansüstü Öğrencileri İçin Araştırma Projesi Desteği, 2013

“Otistik Özellikler Gösteren Sağlıklı Bireylerde Görsel Ve İşitsel Uyarıların Elektroensefalografı Yöntemi İle İncelenmesi Ve Aday Tek Nükleotit Polimorfizmleri İle İlişkisinin Belirlenmesi”

Ankara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi

A2. Tohum Otizm Vakfı Bilimsel Etkinlik Katılım Desteği, 2011

“Autism Spectrum Disorders Workshop, New York, USA”

Tohum Otizm Vakfı

A3. Poster Sunum Ödülü, 3. poster, 2007

“BDNF serum seviyeleri ile Şizofrenide Görülen Kognitif Semptomların İlişkisi”

43. Ulusal Psikiyatri Kongresi

A4. Poster Sunum Ödülü, 3. poster, 2007

“Klozapinin SHSY-5Y Nöroblastoma Hücre Hattının Çoğalmasına Etkisi”

2. Ulusal Psikofarmakoloji Kongresi

A5. Proje Destek Ödülü, 2006

“SHSY-5Y Hücre Hattında Eritropoetin Nrf-2 Translokasyonuna Etkisi”

BAD, Beyin Araştırmaları Derneği

A6. EMBO Kısa Dönem Seyahat Bursu, 2006

“Makrofaj kökenli hücrelerde $\alpha 7$ nikotinik reseptörlerin fonksiyonel rolü”

Psikiyatri&Psikoterapi AbD, Neurobiyokimya Laboratuvarı,

Heinrich-Heine Üniversitesi, Duesseldorf, Almanya

Avrupa Moleküler Biyoloji Organizasyonu (EMBO)

B. Projeler:

B1: Otistik Özellikler Gösteren Sağlıklı Bireylerde Görsel Ve İşitsel Uyarıların Elektroensefalografi Yöntemi İle İncelenmesi Ve Aday Tek Nükleotit Polimorfizmleri İle İlişkisinin Belirlenmesi **Ankara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyonu Birimi, 2013**

B2: 1. SHSY-5Y Hücre Hattında Nrf-2 Translokasyonuna Eritropoetinin Etkisi. **Beyin Araştırmaları Derneği, 2006**

VIII- Diğer Bilgiler

A. Katıldığı Bilimsel Kurslar/Çalıştaylar:

A1. Hastalıkta ve Sağlıkta Kortikal Internöronlar Çalıştayı, Mayorka, İspanya
Avrupa Moleküler Biyoloji Organizasyonu (EMBO), 22-25 Haziran 2015

A2. SPM Kursu, Ankara, Türkiye
Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, 5-6 Eylül 2013

A3. 2. Uluslararası Beyin Dinamikleri Yaz Okulu ve Çalıştayı: Konnektivite & Kognisyon, Muğla, Türkiye
Teorik ve Uygulamalı Fizik Enstitüsü (ITAP), 1-6 Temmuz 2013

A4. Uluslararası Beyin Dinamikleri Yaz Okulu ve Çalıştayı, Muğla, Türkiye
Teorik ve Uygulamalı Fizik Enstitüsü (ITAP), 23-28 Temmuz 2012

A5. Otizm Nörogelişimsel Bozukluklarda Yeni Ufuklar Sempozyumu, Ankara, Türkiye
Hacettepe Üniversitesi, 9-10 Mart 2012

A6. Otizm Spektrum Hastalıkları Çalıştayı, New York, A.B.D.
Cold Spring Harbour Laboratuvarı, 8-15 Haziran 2011

A7. Laboratuvar Hayvanları Kursu , Nijmegen, Hollanda
Radboud Üniversitesi, 18 Şubat 2008

A8. 2. Şizofreni Akademisi, Antalya, Türkiye
Gazi Üniversitesi, 23-25 Şubat 2007

A9. Davranışsal Nörolojide İleri Metotlar, Zonguldak, Türkiye
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, 10 Nisan 2006

A10. Deney Hayvanlarının Biyolojik Araştırmalarda Kullanım Kursu, Denizli, Türkiye
Pamukkale Üniversitesi, 6-7 Nisan 2004

A11. IBRO Sinirbilim Kursu, İzmir, Türkiye
Uluslararası Beyin Araştırmaları Organizasyonu (IBRO), 10-18 Eylül 2003

A12. Ulusal Nörobiyoloji Kış Okulu, İzmir, Türkiye
Ege Üniversitesi, 17-22 Şubat 2003

