

CANSIN ÖZGÖR

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL-2017



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**İLERİYE VE GERİYE YÖNELİK ZAMAN ALGISINA AİT
ELDE EDİLEN OLAYA İLİŞKİN BEYİN
POTANSİYELLERİNİN KOGNİTİF SÜREÇLERLE
İLİŞKİLENDİRİLMESİ**

CANSIN ÖZGÖR

**DANIŞMAN
PROF. DR. ÜMMÜHAN İŞOĞLU-ALKAÇ**

**SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI
SİNİRBİLİM PROGRAMI**

İSTANBUL-2017

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İstanbul Fakültesi, Sinirbilim Anabilim Dalı, Sinirbilim Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans öğrencisi Cansın ÖZGÖR tarafından Prof. Dr. Ümmühan İŞOĞLU ALKAÇ'ın danışmanlığında hazırlanan "İleriye ve Geriye Dönük Zaman Algısına İlişkin Elde Edilen Olaya İlişkin Potansiyellerin Kognitif Süreçlerle İlişkilendirilmesi" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından. 15 /02/ 2017 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri-Danışman

Prof. Dr. Ümmühan İŞOĞLU ALKAÇ
İstanbul Üniversitesi,
Tıp Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı



Jüri

Yrd. Doç. Dr. Ali Deniz DURU
Marmara Üniversitesi
Beden Eği. Ve Spor Yön. Okulu



Jüri

Prof. Dr. Erdem TÜZÜN
İstanbul Üniversitesi,
Tıp Fakültesi
Aziz Sancar DETAE
Sinirbilim Anabilim Dalı



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Cansın ÖZGÖR



İTHAF

Destęini Hiç Esirgemeyen Sevgilim Seray'a İthaf Ediyorum.

TEŞEKKÜR

Bu tez bana çok şey öğretti. Yok Yok.Yayında ve yapımda emeği geçen herkese teşekkür ediyorum.

Ayrıca,

Sabrı ve desteği için Prof. Dr. Ümmühan İšođlu-Alkaç'a ve yine sabrı ve yazılım desteği için Doç. Dr. Adil Deniz Duru'ya sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 51581



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	Xİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	Xİİ
ÖZET	Xİİİ
ABSTRACT.....	XİV
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Zaman Algısı Paradigması	3
2.1.1. Zaman Algısı.....	3
2.1.2. Süre Tahmini.....	5
2.1.3. İleriye ve Geriye Yönelik Zaman Algısı.....	6
2.1.3.1. İleriye Yönelik Zaman Algısı.....	6
2.1.3.2. Geriye Yönelik Zaman Algısı	6
2.1.4. Zaman Algısı Teorileri.....	7
2.1.4.1. Sirkadiyen Ritim	8
2.1.4.2. İç Saat Sistemi (<i>Internal Clock Model</i>).....	11
2.1.4.3. Bilişsel Yük.....	12
2.1.4.4. Emosyon.....	15
2.2. Elektroensefalogram (EEG).....	16
2.2.1. Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP).....	17
2.2.1.1. P1.....	18
2.2.1.2. N1	19
2.2.1.3. P2.....	19
2.2.1.4. N2.....	20
2.2.1.5. P3.....	20

2.2.2. Zaman Algısına İlişkin Beyin İşlevleri	21
2.2.2.1. Zaman Algısına İlişkin Beyin Görüntüleme Çalışmaları.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
3.1. Katılımcılar	25
3.2. Ekipmanlar.....	25
3.3. Uyarılar.....	25
3.3.1. Zaman Algısı Paradiması İçin Kullanılan Uyarılar	25
3.3.2. Dikkat ve Bellek için Kullanılan Uyarılar.....	29
3.3.2.1. Yap-Yapma Görevi	29
3.3.2.2. N-Geri Görevi	30
3.4. Prosedür	30
3.5. Analiz.....	35
4. BULGULAR.....	36
4.1. Davranışsal Bulguların İncelenmesi	36
4.1.1. Videoların Kategorilendirilmesine Yönelik Değerlendirme.....	36
4.1.1.1. Geriye Yönelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi.....	38
4.1.1.2. İleriye Yönelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi.....	38
4.1.1.3. 4 Saniyelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi.....	38
4.1.1.4. 8 Saniyelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi.....	39
4.1.1.5. 4 ve 8 Saniyelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Karşılaştırılması	39
4.1.1.6. Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Karşılaştırılması.....	40
4.1.2. Süre Tahmini Görevine Yönelik Değerlendirme	40
4.1.2.1. 4 ve 8 Saniyelik Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması	40
4.1.2.2. Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması	41
4.1.2.3. Geriye ve İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması.....	42

4.1.2.4. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki 4 ve 8 Saniyelik Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması.....	42
4.1.2.5. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki 4 ve 8 Saniyelik Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması.....	42
4.1.2.6. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması.....	43
4.1.2.7. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması.....	43
4.1.3. Cevap Verme Sürelerinin Karşılaştırılması	43
4.1.3.1. Videoların Kategorilendirilmesi Görevindeki Cevap Sürelerinin Karşılaştırılması	43
4.1.3.2. Süre Tahmini Görevindeki Cevap Sürelerinin Karşılaştırılması	44
4.2. Elektrofizyolojik Sonuçların İncelenmesi.....	44
4.2.1. Videoların Kategorik Sınıflandırmasına Yönelik Sonuçların İncelenmesi.....	44
4.2.1.1. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Videoların Kategorik Sınıflandırmasına Yönelik Sonuçlar	44
4.2.1.2. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Videoların Kategorik Sınıflandırmasına Yönelik Sonuçlar	46
4.2.1.3. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki 4 ve 8 Saniyelik Videoların Kategorik Sınıflandırılması.....	47
4.2.1.4. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki 4 ve 8 Saniyelik Videoların Kategorik Sınıflandırılması.....	48
4.2.1.5. Videoların Kategorik Sınıflandırmasının Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmaları için Karşılaştırılması	49
4.2.2. Videolara Yönelik Süre Tahminlerinin İncelenmesi	50
4.2.2.1. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin Video Kategorileri Açısından Karşılaştırılması.....	50
4.2.2.2. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin Video Kategorileri Açısından Karşılaştırılması.....	51
4.2.2.3. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin 4 ve 8 Saniyelik Videolar için Karşılaştırılması	52
4.2.2.4. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin 4 ve 8 Saniyelik Videolar için Karşılaştırılması	53
4.2.2.5. Süre Tahminlerinin Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmaları Açısından Karşılaştırılması.....	54

5. TARTIŞMA.....	56
KAYNAKLAR	61
FORMLAR	67
ETİK KURUL KARARI	70
ÖZGEÇMİŞ.....	73



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3-1: Filmler.....	27
Tablo 3-2: Videoların özellikleri.....	28
Tablo 4-1: Videoların emosyonel kategorisine yönelik verilen cevaplar.....	35



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1: Aşama 1 – Videoların gösterimi örnek ekran görüntüsü.....	30
Şekil 3-2: Aşama 1 – Videoların değerlendirilmesi örnek ekran görüntüsü.....	30
Şekil 3-3 : Aşama 2 – Videoların gösterim sürelerinin tahminine ilişkin örnek ekran görüntüsü.....	31
Şekil 3-4: Yap-Yapma görevi yap (X) ve yapma (O) uyarılarının örnek ekran görüntüsü.....	33
Şekil 3-5: N-Geri görevine ait uyarıların (B), (F), (H), (K), (M), (R), (Q), (X) örnek ekran görüntüsü.....	33
Şekil 4-1. Geriye yönelik zaman algısı paradigmasında uyarın kategorilerinin sınıflandırılması görevi.....	44
Şekil 4-2: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasında uyarın kategorilerinin sınıflandırılması görevi.....	45
Şekil 4-3: Geriye yönelik zaman algısı paradigmasında 4 ve 8 saniyelik uyarın kategorilerinin sınıflandırılması görevi.....	46
Şekil 4-4: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasında 4 ve 8 saniyelik uyarın kategorilerinin sınıflandırılması görevi.....	47
Şekil 4-5: İleriye ve geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videoların kategorik sınıflandırılmasının karşılaştırılması.....	48
Şekil 4-6: Geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin video kategorilerine göre karşılaştırılması.....	49
Şekil 4-7: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin video kategorilerine göre karşılaştırılması.....	50
Şekil 4-8: Geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin 4 ve 8 saniyelik videolara göre karşılaştırılması.....	51
Şekil 4-9: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin 4 ve 8 saniyelik videolara göre karşılaştırılması.....	52
Şekil 4-10: Süre tahminlerinin geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmalarına göre karşılaştırılması.....	53

KISALTMALAR LİSTESİ

- ABD : Anabilim Dalı
EEG : Elektroensefalografi
ERP : Event Related Potential
MMN : Mismatch Negativity
Msn : Milisaniye
Msn : Milisaniye
OİP : Olaya İlişkin Potansiyel
REM : Rapid Eye Movement
- 

ÖZET

Özgör, C. (2017). İleriye ve Geriye Yönelik Zaman Algısına Ait Elde Edilen Olaya İlişkin Beyin Potansiyellerinin Kognitif Süreçlerle İlişkilendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sinirbilim ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Zaman algısı, kişinin bir olayın geçen süresine ilişkin sahip olduğu bireysel yargısını ifade eder. Kişinin algıladığı zaman, olayın gerçek süresinden daha uzun, daha kısa veya olayın gerçek süresiyle hemen hemen aynı olabilir. Gerçek süre ile algılanan süre arasında oluşan bu farklılık gerek dış gerek iç faktörlerden dolayı oluşabilmektedir. Zaman algısı çalışmalarında temel olarak iki paradigma kullanılmaktadır: ileriye yönelik zaman algısı ve geriye yönelik zaman algısı. İki paradigma arasındaki temel fark katılımcının, verilen görevde zamanın önemli olduğuna dair bilgisinin olup olmamasıdır. İleriye yönelik zaman algısında katılımcı zamanın önemli olduğunu bilirken, geriye yönelik zaman algısında katılımcı görev bittiğinde zaman ile ilgili soru sorulacağı bilgisine sahip değildir. Bu çalışmada bilişsel yük ile emosyonun geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmaları üzerindeki etkisine bakılmış ve elde edilen OİP bileşenleri incelenmiştir. Çalışmaya 20 sağlıklı birey katılmış (10 kadın, 10 erkek), 17 birey (9 kadın, 8 erkek) analizlere dahil edilmiştir. Her biri iki setten oluşan deneylerde uyaran olarak IMDB'den seçilen filmlerden kesilmiş ve pilot çalışma ile standardize edilmiş 3 farklı emosyonel kategoriden oluşan (olumlu, olumsuz, nötr) 4 ve 8 saniyelik videolar kullanılmıştır. EEG verileri Brain Products Analyzer paket programı ve MATLAB yazılımı ile, elde edilen nicel veriler ise SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda OİP bileşenlerinde, uyaranların emosyonel kategorilerinin değerlendirilmesi sırasında 200 ve 300. milisaniyeler arasında bir negativite olduğu görülmüştür. Bu durum literatürdeki bilgiler ışığında uyaranların beklenen emosyonel etkiyi yaptığını göstermektedir. Ayrıca, uyaranların süresinin tahmin edilmesi sırasında ise 100 ile 500. milisaniyeler bir pozitivite olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar literatürle karşılaştırıldığında süre tahmininin özellikle hafıza süreçlerini içeren karmaşık bir yapı olduğuna dair bilgi vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Geriye Yönelik Zaman Algısı, İleriye Yönelik Zaman Algısı, Emosyon, Bilişsel Yük, OİP

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 51581

ABSTRACT

Özgör, C. (2017). Correlation Between ERP Components and Cognitive Process of Retrospective and Prospective Time Perception. İstanbul University, Institute of Health Science, Doctoral Thesis. İstanbul.

Time perception, is personal judgement of individuals on elapsed time of an incident. The perceived time can be longer or shorter than actual time of the incident, or be very close to it. This differentiation between the perceived time and the actual time is caused by either internal or external factors, or by both of them. Mainly two paradigms used in time perception studies. These are retrospective and prospective time perception paradigms. The main difference between two paradigms is knowledge of participants about the importance of time for the given task. Participant know that time is important for the execution of task in prospective time perception paradigm whereas he does not have this information in the retrospective time perception paradigm. In the current study, effects of cognitive load and emotion on retrospective and prospective time perception of participants and obtained ERP's during the task are examined. 20 healthy participants (10 women, 10 men) are recruited to study voluntarily. However, only 17 of them (9 women, 8 men) are included to analyze. 180 emotional videos which are consisted of three category (positive, negative, neutral) and 4 and 8 seconds videos were used for the study. These videos are selected from movies in IMDB, and standardization of them made by a pilot study before the actual one. ERP results showed that a negativity between 200. and 300. ms occurs during the emotional categorization of videos. These results indicate that videos create expected effect on brain when compared to literature. It is also found that a positivity between 100. and 500. ms occurs during the time estimation task. This gives an information about underlying complex memory processes of time estimation.

Key Words: Retrospective Time Perception, Prospective Time Perception, Emotion, Cognitive Load, ERP

The present work was supported by the Research Fund of İstanbul University. Project No. 51581

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Zaman, insan hayatını biçimlendiren en önemli faktörlerden biridir. Kişilerin zamanı nasıl algıladıklarına yönelik yapılan araştırmalar uzun yıllardır yapılmaktadır. Yapılan araştırmalar, insanda zamanın algılanmasına yönelik belirli bir biyolojik sistem olmadığını, hem içsel faktörlerin hem dışsal faktörlerin zamanın farklı şekillerde algılanmasına neden olduğunu göstermiştir (bkz. Block ve Zakay 2001). Günümüzde zaman algısı teorileri arasında en temel olarak kabul edilen model “İç Saat Sistemi Modeline dayalı “Sayıl Bekleyiş Kuramı”dır (Gibbon 1977). Bu modelde lineer doğrultuda işleyen zaman, bir pacemaker, bir anahtar ve akümülatörden oluşan sistem aracılığı ile algılanmaktadır. Modele göre pacemakerdan çıkan atımlar anahtarın açılmasıyla akümülatörde toplanır ve akümülatörde toplanan atımların miktarı kişinin zamanı hangi uzunlukta algılayacağını belirler. Modeldeki anahtar ise dikkat süreçlerine bağlı olarak açılıp kapanmaktadır. Kişinin uyarının kendisine dikkatini yönlendirmesi ile anahtar kapanır ve pacemaker ile akümülatör arasındaki atım akımını sağlar; dikkatini uyarandan çekmesi ile de açılır ve akımı bozar. Bu nedenle iç saat sistemi dikkate bağlı olarak değişmektedir. Alanda yapılan çalışmalarda, özellikle dikkat ve bellek süreçlerinin kullanımına bağlı olarak oluşan bilişsel yükün artması halinde zamana yönelik algının oldukça bozulduğu görülmektedir (Block, Hancock ve Zakay 2010). Bununla birlikte bilişsel yükün etkisinin doğrusal olmadığı görülmektedir. Bilişsel yük arttıkça zaman olduğundan daha kısa algılanırken, bu artış aşırı olduğunda zaman olduğundan uzun algılanmaktadır (Wearden 2015).

İç saat sistemi ve zaman algısı üzerinde etkisi olduğu düşünülen bir diğer faktör ise emosyondur. Sayıl bekleyiş kuramına göre emosyonel uyarılar pacemakerdan çıkan atımların hızını etkilemekte ve dolayısıyla akümülatörde toplanan atımların miktarı da değişmektedir (Droit-Volet ve Meck 2007). Buhusi (2006) ise uyarım seviyesi yüksek olan emosyonel uyarılarda dikkatin uyarının zamansal bilgisinden emosyonel bilgisine çekilmesi ile pacemakerdan çıkan atımların kaybolduğunu, buna bağlı olarak da zamanın olduğundan daha kısa algılandığını belirtmektedir. Meck (1996) ise uyarım seviyesi yüksek olan uyarılarda pacemakerdan çıkan atımların hızlanacağını ve buna bağlı olarak akümülatörde toplanan atım sayısının artmasıyla zamanın olduğundan daha uzun algılanacağını öne sürmektedir. Noulhine ve arkadaşları

(2007) ise emosyonel uyarının gösterim süresinin alışmayla ilişkili olarak katılımcının zaman algısını değiştireceğini belirtmiştir.

Literatürde zaman algısı üzerine yapılan çalışmaların son yıllarda özellikle literatür derlemesine yöneldiği, deneysel çalışmaların ise azaldığı görülmektedir. Dahası, zaman algısının karmaşık yapısı nedeni ile yapılan çalışmaların oldukça basit uyarılar ve görevlerle yapıldığı, katılımcının deney sırasında zamansal bilginin önemli olduğuna dair bilgisinin olmaması gereken geriye yönelik zaman algısı paradigmasının ise oldukça az incelendiği de görülmüştür. Emosyonun zaman algısı üzerindeki etkisinin araştırılması için yapılan çalışmalarda da yalnızca statik emosyonel görüntülerin kullanıldığı belirlenmiştir. Tüm bunların gerçek hayattaki karmaşık uyarılar ve emosyonel durumlardan uzak olması sebebi ile de elde edilen sonuçların gerçek hayat koşullarına uyarlanamadığı görülmüştür. Bu sonuçlardan yola çıkılarak yapılan çalışmada daha karmaşık yapıya sahip emosyonel videoların görevlerde uyarılar olarak kullanılmasına karar verilmiş; videolar 4 ve 8 saniyelik olarak hazırlanarak uyarının süresinin etkisi de kontrol edilmiştir. Dahası görevler hem geriye yönelik zaman algısına hem de ileriye yönelik zaman algısına uygun olarak hazırlanmış ve iki paradigmanın da incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın temel amacına yönelik sorular ise şu şekilde belirlenmiştir:

- İleriye ve geriye yönelik zaman algısı paradigmalarında beynin bilişsel süreçleri açısından bir fark var mıdır?
- Hareketli ve sesli görsel uyarıların farklı sürelerde gösterilmesi, basit ve statik uyarılarda olduğu gibi zaman algısını değiştirir mi?
- Farklı değerlerdeki emosyonel uyarıların (olumlu, olumsuz, nötr) zaman algısı üzerindeki etkileri farklılaşmakta mıdır?

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Zaman Algısı Paradigması

2.1.1. Zaman Algısı

Zaman kavramı, canlı yaşamının ve varoluşunun ayrılmaz parçalarından biridir. Varlık ve varoluş üzerine pek çok düşünce ortaya koymuş olan Heidegger zamanla ve varoluş ile ilgili olarak şunu söyler: “Dünya-içindeki var olan bu sayede, ‘zaman içinde var olmak suretiyle’ erişilebilir hale gelir.” (Heidegger 2006). Eski çağlardan beri “zaman”ın ne olduğu tartışılmış ve üzerine pek çok söz söylenmiştir. Bu tartışmalardan yola çıkıldığında, aslında bir canlı için birden fazla zaman kavramının mevcut olduğu görülmektedir. Sayılar ile ifade edilen ve herkes için geçerli olan objektif zamanın yanında, her bir bireyin algısına göre şekillenen ve hem iç hem de dış faktörlerden etkilenen öznel zaman bulunmaktadır. Zharebin ve ark. (2015) öznel zaman kavramını daha detaylı bir şekilde ele almış ve yalnızca bireylere özgü değil aynı zamanda toplumlara, uluslara veya ailelere özgü ayrı zaman algıları olabileceğinden de bahsetmişlerdir. Objektif zamanı ise fiziksel zaman olarak sınıflamışlardır. Objektif zaman veya fiziksel zaman, dünyanın her yerinde aynı şekilde var olan ve bireylerden bağımsız olarak kozmik süreçler sonucunda ortaya çıkan zaman türüdür. Bununla birlikte öznel zaman algısı bir veya birden fazla kişinin sahip oldukları planlar, hedefler, sosyal yapı veya deneyimledikleri olaylar çerçevesinde şekillenen zaman algısını ifade etmektedir.

Objektif zamanın kendisi ay, yıl, gün gibi bölümlere ayrılan ve akış içerisinde ilerleyen bir yapı değildir. Modern fizikte, zamanın bir “akış” içinde olmadığı ve uzay-zaman bütünlüğündeki statik bir kesit olduğu öne sürülmektedir (Davies 2002). Bununla birlikte insanlar geçmiş, şimdi ve gelecek ayrımını yapabilmek adına zamanı küçükten büyüğe olacak şekilde bir akış içerisinde ölçeklendirmiştir. Bunun nedeni insan zihninin zamanı algılayabilmek adına böyle bir ölçeklendirmeye ihtiyaç duymasıdır (Droit-Violet 2013). Bu durum zamanın bir akış içerisinde olduğuna dair algısal illüzyona neden olmaktadır (Block ve Gruber 2014).

Zaman algısının oluşabilmesi için olayların belirli zaman aralıklarıyla gerçekleşmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalar iki olay arasındaki zaman aralığının işitsel, dokunsal ve görsel uyaranlar için farklılaştığını göstermiştir. İşitsel uyaranlar

için bu zaman aralığının 2-3 msn'den ve görsel uyaranlar için yaklaşık 20 msn'den daha kısa olması durumunda iki olayın eş zamanlı olarak algılandığı görülmüştür. İki uyarandan hangisinin daha önce ve hangisinin daha sonra geldiğini anlama, yani zamansal sıra oluşturma ise 20-30 msn'lerde gerçekleşmektedir (Hirsh ve Sherrick 1961). Uyarının gelmesi, algılanması ve zamansal yorumunun oluşmasındaki milisaniyeler düzeyindeki bu farklılaşmanın beyin tarafından birbiri üstüne gelen olayların başlangıç anlarının karşılaştırılması şeklinde yaptığı hızlı bir tarama sonucu belirlenmesinden dolayı 20-30 msn gibi kısa bir sürede gerçekleştiği ileri sürülmüştür (Block 1979)

Uyarının belirli bir “zamansal ardışıklığı”nın olduğunun anlaşılması ve zamansal bir sıraya sokulabilmesinin haricinde, olayların belirli bir “zaman akışı” içinde gerçekleştiğini anlamak da yine olaylar arası süreye bağlıdır. Buna göre iki olay arasında 0,5 saniyelik bir zaman aralığı olduğunda bu olaylar zamansal bir akış içerisinde algılanırken, bu süre 3 saniyeye çıktığında zamansal akış bozulmakta, 7 saniyeye çıktığında ise birbirinden bağımsız iki olay olarak algılanmaktadır (Block ve Gruber 2014).

Bireyin bir akış içerisinde olayları algılaması ve bu olayları zaman dilimleri şeklindeki bir ölçeklendirmeye dayalı olarak değerlendirmesi öznel zamanı oluşturur ve objektif zamandan çok daha farklı uzunluklarda veya milisaniyeler düzeyinde benzer uzunlukta olabilmektedir (Droit-Volet 2013). Kişilerin algıladıkları zaman ile gerçek zaman arasındaki bu farklılaşma iç ve dış faktörlere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Dış faktörler, uyarının sahip olduğu özellikler veya çevresel çeldiriciler iken; iç faktörler sirkadiyen ritim, vücut sıcaklığı, dikkat ve bellek süreçleri, karar verme süreci, dürtüsellik ve farkındalık gibi faktörlerdir. Alanda yapılan çalışmalar, tüm bu faktörlerin verilen görevlerdeki süre tahminlerini etkileyerek zaman algısının farklılaşmasına sebep olduğunu ortaya koymaktadır.

Zaman algısına yönelik yapılan çalışmalar ilk olarak 1850'lerde başlamıştır. Başlarda, kısa süreli uyaranlara verilen tepkilerin hızının ölçümü şeklinde yapılan bu çalışmalar zamanla daha karmaşık yöntemlerin kullanıldığı ve zaman algısının oluşumundaki temel faktörleri ortaya koyan bir şekil almıştır (Block ve Zakay 2001). Tıp alanında yapılan çalışmalar, beyin hasarlarına bağlı olarak oluşan bazı hastalıklarda zaman algısının da bozulduğunu göstermiştir (Victor ve Yakovlev 1955). Bu durum, araştırmacıları, beynin belirli bölgelerinin zamanı algılama ve anlamada görev aldığı

düşüncesine yönlendirmiştir. İlerleyen dönemlerde uyarana verilen cevabın ölçümlenmesinde kullanılan yöntemlerin daha gelişmiş bir yapı alması yeni ve daha karmaşık düzende zaman algısı deneylerinin yapılmasına olanak sağlamıştır. Bu deneyler genellikle katılımcıya gösterilen basit bir uyarının gösterim süresinin tahmin edilmesine dayanmaktadır. Yakın zamanda bilişsel psikoloji ve sinirbilim alanında yaşanan gelişmeler ise zaman algısı çalışmalarını çok daha ileri boyutlara taşıyarak, zamanı algılama sürecinin altında yatan bilişsel ve nöronal yapıların anlaşılmasında rol oynamaktadır (Block ve Zakay 2001).

Bütün bu gelişmelere rağmen zamanın karmaşık bir yapı olması ve algılanmasında etkili olan pek çok faktörün bulunması, bu alandaki çalışmaları kısıtlı hale getirmektedir. Psikoloji literatürüne genel olarak bakıldığında zaman algısı çalışmalarının sayısının oldukça az olduğu ve yapılan bu az sayıdaki çalışmalarda kullanılan uyaran ve deney modellerinin de günlük hayatta karşılaşılan daha karmaşık durum ve uyarılara benzemekten oldukça uzak olduğu görülmektedir.

2.1.2. Süre Tahmini

Zaman algısına katılan süreçlerin nasıl işlediğinin anlaşılması ve insanların farklı uzunluktaki olayların sürelerini nasıl algıladıklarını araştırmak adına yapılan çalışmaların hemen hemen hepsinde süre tahmini yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde, kişilere belirli kriterlerde uyarıların gösterildiği görevler verilmekte ve uyarının kaç saniye sürdüğüne yönelik sorular sorulmaktadır. Yapılan araştırmalar süre tahminini etkileyen birden fazla fizyolojik, biyolojik ve çevresel faktörün olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, zaman algısının bu faktörlere göre neden ve nasıl bir değişim gösterdiğine dair kesin bulgulara varılamadığı görülmektedir. Block ve Gruber (2014) konuyla ilgili yayınladıkları inceleme yazısında kişilerin belirli bir olaya ilişkin süre yargılarının bilişsel yük tipine, süre tahminini ölçümleme yöntemine ve süre tahmininin olaydan ne kadar sonra yapıldığına göre oldukça farklılık gösterebileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte iç saat sisteminin zaman algısının oluşumunda rol oynadığı da uzun yıllardır tartışılmaktadır (Terisman ve ark. 1990; Penton-Voak ve ark. 1996; Fayolle ve ark., 2015). Son yıllarda ise emosyonun zaman algısı üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu öne süren çalışmalar ortaya konmaktadır (Droit-Volet ve Meck 2007; Mereu ve Lleras 2013). Elde edilen sonuç ve yorumlardaki tüm bu farklılaşmalar,

aslında zaman algısının temellerinin ne olduğu ve nasıl işlediği sorusunu halen cevapsız bırakmaktadır.

2.1.3. İleriye ve Geriye Yönelik Zaman Algısı

2.1.3.1. İleriye Yönelik Zaman Algısı

İleriye yönelik zaman algısı kişinin, sürenin önemli olduğunun farkında olarak deneyimlediği olayın ardından, olayın süresi hakkında bulunduğu yargıyı ifade etmektedir. İleriye yönelik zaman algısı ile yapılan çalışmalarda araştırmacı katılımcıya, yapılacak deneyin süresi hakkında soru sorulacağı veya sürenin önemli olduğu konusunda ön bilgilendirme yapar (Block 1989). Bu nedenle ileriye yönelik zaman algısı “deneyimlenen süre” olarak da adlandırılmaktadır (Block 2003). Süre üretim görevlerinin kullanıldığı çalışmalar, bu bağlamda, ileriye yönelik zaman algısı paradigmasının kapsamına girmektedir.

Block (1989) ileriye yönelik zaman algısının daha çok, dikkat süreçleri ile ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Block ve Zakay (1996) ileriye yönelik zaman algısında dikkat süreçlerinin nasıl işlediğini “dikkat kapısı modeli (attentional gate model)” ile açıklamışlardır. Bu model, bir pacemakerdan çıkan atımların bir akümülatörde toplanması aracılığıyla zaman algısının oluştuğu bir sistem üzerinden oluşturulmuştur. Modelde pacemaker ve akümülatör arasında bir dikkat kapısının bulunduğu varsayılmaktadır. Buna göre pacemakerdan çıkan atımlar, yalnızca dikkat aracılığıyla aktif olan dikkat kapısı sayesinde akümülatörde toplanır. Bu nedenle zamana yönelen dikkat arttıkça, akümülatörde daha fazla atım toplanmakta ve algılanan zaman daha uzun olmaktadır. Poynter (1989) ise zamanın önemli olduğuna dair ön bilgisi olan bir kişinin deneyimlediği değişimleri, diğer bilgi türlerini ezberlemekte kullandığı kümeleme yöntemine benzer şekilde bölümlere ayırdığını belirtmiştir. Buna göre, değişimler, hatırlanabilen zaman parçalarına ayrılacak ve bu parçaların miktarı kişi için olayın veya iki olay arası boşluğun süresi ile ilgili bilgi verecektir. Bu nedenle ayrılan parçaların miktarı oluşan zaman algısının uzunluğu açısından önemlidir.

2.1.3.2. Geriye Yönelik Zaman Algısı

İleriye yönelik zaman algısından farklı olarak, geriye yönelik zaman algısı paradigmasında kişi, uyarının var olduğu sırada sürenin önemli olduğunun farkında değildir. Bu nedenle, daha sonra uyarının süresine dair bir cevap vermesi gerektiğinde

geçmiş zamana yönelik bir tahminde bulunur. Bu özelliğinden dolayı geriye yönelik zaman algısına “hatırlanan zaman” da denilmektedir (Block 2003). Bu paradigma hem geçmişe hem şimdiye hem de geleceğe yönelik konseptleri aynı anda algılayabilme kapasitesinden dolayı insan deneklerle çalışılmaya daha uygundur (Tulving 2002). Bu durum, bir kısmının hayvan deneylerinden oluştuğu zaman algısı literatüründe geriye yönelik zaman algısı çalışmalarının daha az ele alınmasına neden olmuştur. Dahası, ilk denemeden sonra zamana ilişkin sorulardan dolayı katılımcının zamanın önemine dair fikir edinmesi, ilerleyen denemelerde paradigmanın yürütülmesini zorlaştırmaktadır.

Geriyeye yönelik zaman algısı paradigması, geçmişteki bir uyarının hatırlanan süresine ilişkin olmasından dolayı hafıza süreçleri ile daha fazla ilişkilendirilmektedir. Yapılan çalışmalarda da uyarının karmaşıklığı ve hatırlanan uyarın sayısı fazlaysa kişinin zamanı olduğundan daha uzun algıladığı görülmüştür (Ornstein 1969). Bunların yanı sıra, iç uyarınlar ve kullanılan bilgi işleme stratejileri gibi faktörler de geriye yönelik zaman algısını etkilemektedir (Block 1989). Ayrıca, ileriye yönelik zaman algısından farklı olarak, geriye yönelik zaman algısında uyarının içinde bulunduğu bağlamdaki değişimlerin de önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Bunun nedeni, kişilerin olayları veya uyarınları bağlamsal ilişkileri içerisinde kodlamaları ve böylece bağlamdaki değişimlerin de otomatik olarak hafızaya alınmasıdır (Block 1982). Olay sırasında zamana dikkat edilmemiş olması, zamansal bir yargıya varılırken o olaya dair hatıralardan ve bu hatıralarla birlikte otomatik olarak kaydedilmiş bağlamsal değişimlerden yararlanılmasını gerektirmektedir (Block 2003). Bu nedenle, hatırlanan bağlamsal değişimlerin sayısı fazlalaştıkça olayın süresi olduğundan daha uzun olarak hatırlanmaktadır. Bu durum, geriye yönelik zaman algısındaki pozitif zaman sıra etkisiyle ilişkili olarak da görülmektedir. Bazı çalışmalar, geriye yönelik zaman algısında, beklenenden farklı olarak, iki eşit süredeki uyarandan ilkinin daha uzun olarak algılandığını göstermiştir (Block 2003). Bunun nedeni, uyarınla ilk kez karşılaşan biri için kodlanan bağlamsal değişim sayısının daha fazla olması ile açıklanmaya çalışılmıştır.

2.1.4. Zaman Algısı Teorileri

Zaman algısının birden fazla faktöre bağlı olması, konuyla ilgili birden fazla teorinin ortaya atılmasına sebep olmuştur. Bu teorilerden en bilinenleri ve zaman algısı çalışmalarında en fazla tartışılanları “iç saat” modeli ve “bilişsel yük” teorimidir.

Bununla birlikte, canlıların uyku ve uyanıklık döngülerini düzenleyen sirkadiyen ritmin de zaman kavramının oluşumunda etkili olduğu düşünülmektedir; ancak, konu ile ilgili zaman algısıyla ilişkisinin incelendiği yeterli sayıda çalışmaya ulaşılamamıştır.

2.1.4.1. Sirkadiyen Ritim

Günlük yaşamımızda zaman kavramımıza şekil veren ve algımızı, fizyolojimizi, yaşam şeklimizi ve daha pek çok faktörü etkileyen farklı döngüler vardır. Bu döngüler, sezonluk, yıllık, aylık veya günlük döngülerdir. Canlıların en sık şekilde maruz kaldıkları ve sürekli olarak etkisi altında oldukları döngü günlük döngü olan sirkadiyen döngüdür (Hastings ve ark. 2007). İngilizce “circadian” olarak geçen ve Latince *circa* – yaklaşık – ve *dies* – gün – kelimelerinin birleşiminden oluşan sirkadiyen kelimesi ilk olarak Franz Halberg tarafından, insan vücudunun bir günlük döngüsünü tanımlamak için kullanılmıştır. 24 saatten oluşan bir günlük zaman dilimi içerisinde insan vücudundaki pek çok fizyolojik, biyolojik ve moleküler yapı döngüsel bir örüntü içerisinde hareket eder. Bir günlük bu döngüsel örüntü sirkadiyen ritim veya sirkadiyen saat olarak adlandırılmaktadır (Burns ve ark. 2014). Sirkadiyen ritme bağlı olarak gün içerisindeki hücre aktivasyonları farklılaşır ve bu sayede biyokimyasal olaylar birbirinden ayrılmış olur. Bu ayrışım, hormonal değişimler aracılığıyla yönetilir (Hastings ve ark. 2003) ve ikincil habercilerin ulaşılabilirliği, hücre zarının uyarılması, metabolik parametreler, redoks dengesi ve antioksidan kapasitesi gibi, bozulduğunda ölüm oranlarını artıran, kardiyovasküler ve metabolik rahatsızlıkları tetikleyen hücre özellikleri üzerinde büyük çapta etkiye sahiptir (Rey ve Reddy 2013).

Sirkadiyen ritmin oluşmasını sağlayan birden fazla faktör vardır. Uzun yıllar yapılan araştırmalar sonucunda sirkadiyen saat sisteminin oluşmasında belirli genlerin, nöral sistemlerin, sitosolik ve metabolik yapıların görev aldığı sonucuna varılmıştır. Sirkadiyen yapının daha iyi anlaşılabilmesi için bu mekanizmaların her birinin döngüdeki görevlerinin incelenmesi gerekmektedir. Sirkadiyen genlerin varlığı ile ilgili bulgular sirkadiyen mutantlar olan meyve sinekleri ve kemirgenlerle yapılan çalışmalardan elde edilmiştir (Reppert ve Weaver 2002; Hastings ve ark. 2003). “Sirkadiyen saat genleri” olarak adlandırılan ve transkripsiyon-translasyon düzenleyici sistemde görev alan iki gen ailesi vardır: Per1, Per2 ve Per3 proteinlerini sentezleyen Period geni; Cry1 ve Cry2 proteinlerini sentezleyen Cryptochrome geni. Bu genler iki transkripsiyon faktörünün (BMAL1 ve CLOCK) hedefidir ve bu proteinlerin

aktivasyonuna bağlı olarak sirkadiyen gün başlatılır veya sonlandırılır. (Hastings ve ark, 2007; zbayer ve Değirmenci 2011). Bu transkripsiyon-translasyon düzenleyici sisteme katılan proteinler üzerinde yapılan değişikliklerin sirkadiyen ritmi etkilediği de görülmüştür. Buna göre Per1, Per2 ile Cry1 ve Cry2 proteinleri ile BMAL1 proteinlerinin ortadan kaldırılması sirkadiyen ritmin oluşumunu engellerken, CLOCK proteinin uğradığı mutasyonların sirkadiyen ritmi uzattığı tespit edilmiştir (Ko ve Takahashi 2006).

Sirkadiyen saatin bu sistemde çalışması ve transkripsiyon faktörleri olan BMAL1 ile CLOCK proteinlerinin hedef genleri aktive ederek sirkadiyen ritmi başlatması ışığa bağlı bir olay döngüsüdür. Neredeyse tüm canlı türlerinin, güneş ışığına göre yaşam aktivitelerini belirlemesi gibi biyolojik ve fizyolojik yapılar da gün ışığından önemli ölçüde etkilenmektedir (Hastings ve ark. 2007; Walisser, ve Bradfield 2006). Retina içerisinde ‘‘sirkadiyen pacemaker’’ bulunmaktadır (Jacklet 1969). Retinaya düşen ışığın sinir demetleri aracılığıyla suprakiazmatik çekirdeği ve böylece gen ifadelerini harekete geçirmesi sonucunda canlının fizyolojik ve davranışsal ritmi düzenlenmiş olur (Schibler 2005). Sirkadiyen gün içerisinde suprakiazmatik çekirdekte Per ve Cry genlerinin mRNA’ları birikmeye başlar. Gün boyunca ve akşamın erken saatlerinde bu birikim devam ederek zirve noktasına ulaşır. Daha, sonrasında mRNA seviyeleri düşmeye başlar ve böylelikle bir günlük döngü tamamlanmış olur (Hastings ve ark. 2007).

Gün ışığına bağlı olarak yaşam koşullarına adaptasyonun sağlanabilmesi için sirkadiyen döngü özellikle insanlarda 24 saatlik bir periyotta tamamlanır. Ancak, bu süre canlı türlerine göre ve sirkadiyen saatte rol alan proteinlerin mutasyonuna göre farklılıklar gösterebilmektedir. Yapılan alışmalar, CLOCK proteinin mutasyonuna bağlı olarak farelerdeki sirkadiyen saat döngüsünün 28 saate uzayabildiğini (Gallego ve Virshup 2007), Per proteinlerindeki değişime bağlı olarak ise homozigot hamsterların sirkadiyen ritminin 20 saate kadar kısalabildiğini göstermiştir (Lucas ve ark. 1999). Sirkadiyen ritmin sresindeki bu tarz değişikliklerin hücre döngüsü üzerinde tahrip edici özellikleri olabileceği görülmüştür. Bunun nedeni ise memelilerde hücre döngüsü ve sirkadiyen ritim arasında ilişki bulunmasıdır (zbayer ve Değirmenci 2011). Hücre yenilenmesi gibi süreçler 24 saatlik sirkadiyen döngü ile eş zamanlı olarak ilerlemekte ve sirkadiyen ritmin uzaması ya da kısalması hücre oğalımının da olması gerekenden

hızlı veya yavaş olmasına yol açarak kanser veya dejenerasyon gibi hayatı olumsuz etkileyen sonuçlar doğurabilmektedir (Yu ve Weaver 2011).

Gün ışığının haricinde sirkadiyen ritmin belirlenmesinde rol oynayan ikinci en önemli faktör yemek yemektir. İlerleyen araştırmalar sirkadiyen saat genlerinin ifadesinin sinir sistemi haricinde kas sistemi, kalp, akciğer, karaciğer ve böbrek gibi periferik dokularda da bulunduğunu göstermiştir (Balsalobre 2002; Schibler ve ark. 2003). Hayvanlarda yapılan *in vitro* çalışmalarında, beslenmesi sınırlandırılan hayvanlarda akciğer ve karaciğerdeki *Per1* aktivasyonunun arttığı gözlemlenmiştir (Damiola ve ark. 2000). Dahası, ışık sayesinde suprekiazmatik çekirdeğin aktivasyonu ile harekete geçtiği düşünülen sirkadiyen ritmin, suprekiazmatik çekirdeği alınmış hayvanlarda da gözlemlenmesi, farklı sirkadiyen osilatörlerinin var olduğu düşündürmektedir. Yemek yeme düzenine bağlı olarak, yiyecek beklentisindeki hayvanların metabolik faaliyetlerinde görülen artış, bu ikinci osilatörün beslenme odaklı olduğunu düşündürmektedir (Stephan 2002).

Sirkadiyen saatin beslenmeyle de ilişkili olması, beslenme düzenindeki değişimin sirkadiyen ritim üzerinde bozucu etkisinin olmasına neden olmaktadır. Damiola ve ark. (2000) yaptığı çalışmada bir gün içerisinde hem ışığın hem karanlığın olduğu ve yalnızca karanlığın olduğu her iki koşulda da hayvanların beslenmeleri geçici olarak sınırlandırılmıştır. Bunun sonucunda, periferal hücrelerdeki sirkadiyen gen ifadelerinin 12 saate kadar etkilendiği görülmüştür. Ayrıca, beslenme düzenindeki anlık büyük değişimlerin, ritmik sirkadiyen gen ifadelerinin yeniden ayarlanmasına neden olduğu bulunmuştur.

Sirkadiyen ritim, uyku zamanı, süresi ve derinliği ile NREM ve REM uykularının düzenlenmesinde rol oynar (Dijk ve Archer 2009). NREM ve REM uykuları ile diğer uyku parametrelerinin insan davranışı ve bilişsel görevlerdeki performansı üzerine etkileri uzun yıllardır bilinen bir konudur (Curcio ve ark. 2006). Buradan yola çıkılarak yapılan araştırmalar sirkadiyen ritimde meydana gelecek bozulmaların uyku kalitesini ve düzenini de bozarak insan davranışı ve psikolojisi ile beyin fonksiyonları ve bilişsel performans üzerinde zararlı etkilerinin olduğunu göstermektedir (Dijk ve Schantz 2005).

Sirkadiyen ritmin bir günlük saat algısı, hücre döngüsü, uyku kalitesi ve düzeni üzerindeki etkileri, kişilerin zaman algıları üzerinde de belirleyici rol oynamasına neden olmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar, herhangi bir bozucu koşul olmaksızın

normal sirkadiyen gün içerisinde dahi gündüz ve akşam saatleri arasında kişilerin zaman algılarının değiştiğini göstermiştir. Kuriyama ve ark. (2003) yaptığı çalışmada genç erkek katılımcılara günün dört farklı saatinde (09.00, 13.00, 17.00, 21.00) ve 5 farklı koşulda 10 saniyelik süre üretimi görevi verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, koşula bağlı olmaksızın günün farklı saatlerine göre üretilen sürenin değiştiğini göstermiştir. Katılımcıların sabah saatlerinde zamanı daha hızlı algılayarak, akşam saatlerine doğru daha yavaş algılama eğiliminde oldukları bulunmuştur. Bununla birlikte, yapılan sonraki çalışmalarda uyku düzeninin de günün farklı saatlerindeki zaman algısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Soshi ve ark. (2010) yaptığı çalışmada 1 günlük uyku yoksunluğu çeken sağlıklı bireylerin süre üretimi görevinde, sabah saatlerinde (09.00-10.00) daha kısa süre üretimi yaptıkları, yani zamanı daha hızlı algıladıkları bulunmuştur.

2.1.4.2. İç Saat Sistemi (*Internal Clock Model*)

Canlıların zamanı nasıl algıladıkları ve bir olayın zamanını neye göre hesapladıklarına dair yapılan açıklamalardan en çok bilineni ve bugüne kadar pek çok araştırmacı tarafından kullanılmış olanı “*iç saat sistemi*”dir. İç saat sistemi, canlıların zamanı, lineer doğrultuda işleyen bir iç sayım sistemi aracılığı ile algıladıklarını öne sürmektedir (Treisman 1963). İç saat sistemine dayalı farklı modeller olmasına rağmen bunlardan en fazla kabul görmüş olanı “*sayıl bekleyiş kuramı*”dır (Gibbon 1977). Bu modelde zamana yönelik algı, bir pacemaker, anahtar ve akümülatörden oluşan sistemden gelen veri aracılığı ile oluşmaktadır. Bu sistemde, bir uyarının belirmesiyle anahtar kapanır ve pacemakerden çıkan atımlar uyarın boyunca akümülatörde toplanır. Akümülatörden toplanan atımların sayısı kişiye geçen süre ile ilgili bilgi vermektedir. Bu nedenle zamana ile ilgili bir yargıya varılmasında akümülatöre giren atımların sayısı belirleyici olmaktadır. Akümülatörde daha fazla atımın toplanması zamanın daha uzun algılanmasına neden olurken, az sayıda atım da zamanın olduğundan daha kısa olduğu algısına neden olmaktadır.

İç saat sistemi dikkate ve emosyona duyarlı olarak işlemektedir. Sistemdeki anahtarın açılıp kapanması kişinin uyarana dikkatini odaklaması veya dikkatini uyarandan çekmesi ile gerçekleşmektedir. Kişi uyarana odaklandığında anahtar kapanarak pacemakerden çıkan atımların akümülatörde toplanmasını sağlar ve uyarın sonlandığında veya dikkat uyarın üzerinden çekildiğinde anahtar tekrar açılarak atım

iletimini bozar (Gibbon 1977). Bununla birlikte emosyonel olarak uyarım düzeyi yüksek olan uyarıların pacemakerdan çıkan atım hızını artırarak akümülatörde daha fazla atım toplanmasına ve bu nedenle zamanın, objektif zamandan daha uzun algılanmasına neden olduğu düşünülmektedir (Droit-Volet ve Meck 2007).

Akümülatörde toplanan atımların zamana yönelik bir vargıya varılmasını sağlaması, bu sistemin hafıza ve karar verme gibi bilgi işleme süreçleri ile bütünleşik bir yapıda işlemesi ile gerçekleşmektedir (Thönes ve Oberfeld 2015). Akümülatöre toplanan akımların sayısı çalışan bellekte tutulur ve elde edilen toplam akım sayısının uzun mu kısa mı olduğu yargısına, daha önce zamana yönelik deneyimlerin depolandığı uzun süreli bellekteki bir referans noktası sayesinde varılır. Ayrıca, varılan yargının doğru mu yanlış mı olduğu, yine uzun süreli bellekte depolanarak gelecekteki zamana yönelik yapılacak yargılar için yeni bir referans oluşturmuş olur. Bununla birlikte, bazı durumlarda uyarana yönlendirilen dikkatin kısa süreli olarak bölünmesiyle kişinin, bölünmeden önce toplanan atımlar ile bölünmeden sonra toplanan atımları birlikte hesaplaması gerekir. Bu da yine çalışan bellekte atımların sayısının tutulması ile gerçekleşmektedir. Dahası, bölünmüş dikkat gerektiren birden fazla görevin aynı anda yapılması ve her bir görevin zamanına dair yargıda bulunulabilmesi de yine çalışma belleğinin her bir görev için atımların sayısını tutması ile gerçekleşebilmektedir (Meck 1996).

2.1.4.3. Bilişsel Yük

Bilişsel yük belirli bir zaman içerisinde gerçekleşen bilgi-işleme süreçlerinin ve verilen görevin gerektirdiği zihinsel eforun miktarını belirtir (Block, Hancock ve Zakay 2010). Zaman algısı içerisinde bilişsel yük teorisi dikkat ve hafıza gibi süreçlerin zaman algısı üzerindeki etkilerini ele almaktadır. Block (2003) dikkat ve hafızanın belirleyici role sahip olduğunu ileri sürmekte ve iç saat sistemi veya sirkadiyen saat ile açıklanmayacak farklı zaman algılarından bahsetmektedir. Bunlardan ilki zamansal yer yargısıdır. Zamansal yer yargısı uzaklığa bağlı süreçler (distance based processes) ve lokasyona bağlı süreçler (location-based processes) olarak ikiye ayrılır. Uzaklığa bağlı süreçler, olayın gerçekleştiği gün ile yaşanan zaman arasındaki uzunluğu ifa eder ve bu nedenle sürekli olarak değişim gösterir. Kişi olayın hangi yıl, ay ya da günde geçtiğinin tam olarak bilgisine sahip olmasa bile 2 hafta önce ya da 1 ay önce gibi yargılarda bulunabilmektedir (Friedman 2001). Lokasyona bağlı zaman yargısı ise olayın

gerçekleştiği bağlamın bilgisine göre oluşmaktadır. Örneğin, kişi olayın günün yaklaşık olarak hangi saatlerinde gerçekleştiğine dair yargıda bulunabilmektedir. Bu ise olayın, yaşanmakta olan zamandan ne kadar önce gerçekleştiğine dair bir bilgi sahibi olmayı gerektirmemektedir (Hintzman 2001; Friedman ve Wilkins 1985).

Bir olayın zamanına yönelik yargılar, aslında o olayın ne kadar iyi hatırlandığı ile ilişkilidir. Süre tahmini çalışmalarında da bir uyarının ne zaman gösterildiği, ne kadar sürdüğü veya iki uyarın arasındaki sürenin ne kadar olduğu gibi sorular, hafızamızda o uyarana veya bağlama ilişkin oluşturduğumuz bilgiler aracılığı ile cevaplanabilmektedir. Bugüne kadar zaman algısı üzerine yapılan çalışmalar da yoğun olarak bir olaya ilişkin hatırlarımızın oluşumunda hangi faktörlerin etkili olduğu ve bu faktörlere bağlı olarak zaman algısının nasıl değiştiği üzerinde durmaktadır. Bilişsel yükün zaman algısı üzerindeki etkilerine dair en belirgin bulgular, ileriye ve geriye yönelik zaman algısı paradigmasının kullanıldığı çalışmalarda elde edilmektedir. İleriye ve geriye yönelik zaman algılarının oluşumunda dikkat ve bellek süreçleri önemli role sahiptir. İleriye yönelik zaman algısında dikkat süreçleri geçen sürenin hesaplanmasına ve hafızada tutulmasına aracılık ederken, geriye yönelik zaman algısında bellek süreçleri geçmiş olan zamanın hatırlanmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, dikkatin zamandan başka diğer uyarılara da bölünmesi veya kişinin aynı anda birden fazla sayıdaki ya da karmaşık yapıdaki uyarını hafızada tutmaya çalışması ileriye ve geriye yönelik zaman algılarını bozmaktadır (Block 2003; Ornstein 1969).

Bellek süreçleri üzerinde etkili olduğu öne sürülen ve pek çok araştırma tarafından desteklenen faktör, bir iç faktör unsuru olan “dikkat”tir. Dikkat, bir olayın ne kadar canlı hatırlandığında, olaya ilişkin ne kadar çok detay kaydedildiğinde veya olayın bir bağlam çerçevesinde hatırlanmasında rol oynayan en önemli faktörlerden biridir (Block 2003). Dikkat ile ilgili yapılan çalışmalar, dikkatin süreye, uyarana veya yapılan işe odaklanılmasına göre zamanın farklı algılandığını göstermektedir. Hicks, Miller ve Kinsbourne’un (1976) konuyla ilgili yaptığı çalışmada, dikkatini deneyde verilen göreve odaklayan katılımcıların zaman algılarının, dikkatini görev sırasında geçen zamana odaklayan katılımcılara göre daha fazla farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca, Brown (1977) dikkatin birden fazla olaya bölünmesi durumunda zamanlamının doğruluğunun azaldığını belirtmiştir. Dikkatin yoğunluğuna veya dikkat edilmesi gereken uyarın sayısına göre zaman algısının bu şekilde farklılaşması ise bilişsel yükün artması ile açıklanmaktadır. Block ve Zakay (2008) ile Brown (2008) zor ve çok fazla

dikkat gerektiren görevlerde kişilerin zamanı olduğundan daha kısa algıladıklarını öne sürmüşlerdir. Aynı şekilde, görevin daha kolay ve daha az dikkat gerektirmesi durumunda da zamanı olduğundan daha uzun algılamaktadırlar. Wearden (2015) ise bu durumun aksine çalışmasında, bilişsel yük seviyesinin yükseldiği çok zor görevlerde kişilerin zamanı olduğundan daha uzun algıladıklarını açıkça ortaya koymuştur. Buna göre, katılımcılar, çok fazla dikkat gerektirmeyen rutin görevleri yerine getirdiklerinde zamanı uzun algılarken, görevin zorluğu biraz artırıldığında dikkat seviyeleri artmakta ve zamanı daha kısa olarak değerlendirmektedirler; ancak, görevin zorluğu kişinin kapasitesini aştığında bilişsel yük artmakta ve bu da zamanın, yeniden, daha uzun olarak algılanmasına sebep olmaktadır.

Bilişsel yüke bağlı dikkat artışı ve zaman algısında yaşanan bozulmalara dair günlük hayatta karşılaşılan ve Wearden'ın bulgularını destekleyen en önemli örneklerden biri "acil durum"lardır. Arstila (2012), kişilerin, acil durum anlarında sanki her şey ağır çekimde gerçekleşiyormuş gibi hissettiklerini ve geçen zamanı olduğundan daha uzun algıladıklarını rapor etmiştir. Bu durumun birincil nedeni ise yükselen uyarılma seviyesidir. Kişilerin, yaşamı tehdit eden bu tarz durumlarda artan uyarılma seviyeleri dikkat düzeyini de en yüksek noktaya taşımakta ve çevreden edinilen uyaran sayısını artırmaktadır. Bu durum bilgi-işleme süreçlerine yükleme yaparak zamanın olduğundan daha uzun algılanmasına yol açmaktadır. Stetsa, Fiesta ve Eagleman (2007), acil durum senaryosunu deney ortamına taşımak istemişler ve kişilerin bir kulenin tepesinden aşağıdaki ağa 2 saniyelik serbest düşüş gerçekleştirecekleri bir ortam hazırlamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda, günlük hayattaki acil durum senaryolarında olduğundan biraz farklılık gösterse de, katılımcıların geçen süreyi olduğundan daha uzun algıladıkları bulunmuştur.

Günlük hayattaki örneklerin yanı sıra, Block, Hancock ve Zakay (2010) bilişsel yükün zaman algısı üzerindeki etkilerini laboratuvar ortamında, iki önemli zaman algısı paradigması üzerinden incelemiştir. Bunlardan ilki olan ileriye yönelik zaman algısında Block ve Zakay (1996)'in dikkat kapısı modeline göre kişi, bilinçli olarak zamana dikkat ettiğinden dolayı hem zamansal hem de zamansal olmayan süreçlerin yürütülmesi için gerekli olan dikkat ve bellek süreçlerini kullanır. Buna bağlı olarak, zamansal bilginin haricinde, zamansal olmayan süreçlerin yoğunluğundaki artış bilişsel yükü artırarak kişilerin zamanı olduğundan uzun algılamasına sebep olmaktadır. Diğer paradigma olan geriye yönelik zaman algısında ise hatırlanan uyaran sayısı, uyarının

karmaşıklığı (Ornstein 1969) ve bağlamdaki değişimlerin miktarının çoğalması (Block 1989) bellek süreçlerindeki yoğunluğu fazlalaştırarak bilişsel yükü artırmakta ve kişi zamanı olduğundan daha uzun algılamaktadır.

2.1.4.4. Emosyon

Zaman algısı, gerek iç, gerekse dış uyarılara bağlı olarak kişide oluşan emosyonel durumdan etkilenir. Pek çok araştırmacı, zaman algısının emosyona bağlı olarak değiştiğini ileri sürmüştür (örn., Droit Volet ve Meck 2007). Bunun nedeni ise emosyonun dikkat ve algı süreçleri üzerinde sahip olduğu farklı etkilerdir. İç saat sistemi ile ilişkili olarak yapılan açıklamalar, dikkatin zamansal uyarandan emosyonel uyarana çekilmesiyle anahtarın açılarak pacemakerdan çıkan atımların bir kısmının kaybolmasına neden olduğunu ileri sürmektedir. Bu kayba bağlı olarak atım sayısının azalması, zamanın daha kısa olarak algılanmasına neden olmaktadır (Buhusi 2006). Bununla birlikte emosyonel uyarana bağlı olarak gerçekleşen uyarılma, pacemakerdan çıkan atımları hızlandırarak akümülatörde toplanan atım sayısını artırmakta ve zamanın olduğundan daha hızlı algılanmasına neden olmaktadır. Uyarılmanın zaman algısı üzerindeki bu tarz etkilerine dair en açıklayıcı bulgular ise nörofarmakolojik ilaçlarla yapılan çalışmalardan elde dilmektedir. Buna göre, kokain ve metamfetamin gibi psikolojik uyarıcıların etkisi altındaki kişilerin zamanı olduğundan daha uzun algıladıkları görülürken, haloperidol ve pimozid gibi antipsikotik ilaçların etkisinde zamanın olduğundan daha kısa algılandığı bulunmuştur (Meck 1996).

Emosyonel uyarılar negatif, pozitif ve nötr olmak üzere değerliklerine göre ayrılırken düşük ve yüksek olmak üzere uyarım seviyelerine göre de ayrılırlar (Droit-Volet ve Meck 2007). Uyarım seviyesinin zaman algısı üzerine etkilerine dair yapılan çalışmalar açık sonuçlar ortaya koymakla birlikte, uyarının değerliğinin de zaman algısı üzerinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Noulhiane ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, uyarım seviyesine bağlı olmaksızın, 4 saniyeye kadar olan emosyonel işitsel uyarıların zaman algısı üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Bu durum, emosyon kaynaklı aktivasyonun geçici bir süreyle iç saatin hızını artırması ve 3-4. saniyelerden sonra tekrar esas hızına dönmesiyle açıklanmıştır. Bunun yanı sıra ise negatif uyarıların pozitif uyarılardan daha uzun algılandığı bulunmuştur. Bununla birlikte, uyarım seviyesi yüksek uyarıların olduğundan daha kısa algılanması, dikkatin

zamansal faktörlerden zamansal olmayan emosyonel faktörlere kaymış olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Angrili ve ark. (1997) yaptığı çalışmada ise uyarının emosyonel değerliğinden ve uyarım derecesinden farklı olarak; bireyin, özellikle negatif uyarılar karşısında hayatta kalmaya yönelik iç motivasyonlarının da uyarının neden olduğu değişimlere etki ettiğini göstermiştir. Buna göre, tek başlarına uyarım seviyesi veya değerliği zaman algısı üzerinde etkili olmazken, yüksek düzeyde uyarıma sahip negatif uyarıların olduğundan daha uzun algılandığı, pozitif uyarıların ise olduğundan daha kısa algılandığı bulunmuştur. Ayrıca, düşük uyarım seviyesindeki negatif uyarıların olduğundan daha kısa algılanırken, pozitif uyarıların daha uzun algılandığı görülmüştür.

2.2. Elektroensefalogram (EEG)

İnsan beyni, farklı frekans aralıklarında elektrik sinyalleri üretir. Beynin elektrofizyolojisine dair bu bilginin temeli 1700'lerin başında Luigi Galvani'nin yaptığı, özellikle kas dokusu üzerinde yapılan çalışmalara kadar uzanmaktadır. Beyindeki elektrik sinyallerinin ölçümü, başka bir deyişle elektroensefalografi ise ilk olarak Richard Caton tarafından 1875 yılında hayvan denekler üzerinde yapılmıştır (Collura 1993). İnsan beynindeki elektrik sinyallerinin ölçümü ise ilk kez, bir nöropsikiyatri olan Hans Berger'in 1924 başlattığı çalışmalarda gerçekleştirilmiştir. Berger'in yaptığı çalışmalar bilinçlilik düzeyindeki dalgalanmalar, uyku halindeki beyin dalgaları, hipoksiyanın beyin üzerindeki etkileri ile farklı beyin rahatsızlıklarının yoğunlukları ve lokalizasyonları hakkındaki ilk bilgileri vermiştir. Dahası, yapılan çalışmalarda, ileriki zamanlarda epilepsi hastalığının tanısında kullanılacak olan epileptik boşalımın ilk kayıtları elde edilmiştir (Niedermeyer 2005).

Elektroensefalografi, saçlı derinin üzerine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla gelen elektroensefalografi cihazı ile yapılan ölçümlerdir. Elektroensefalogram (EEG) kelimesi Yunanca "enkepehalo" (beyin) ve "graphein" (yazmak) kelimelerinden türemiştir. Günümüzde pek çok kullanım alanı olan EEG, nöronel üreteçlerin altında yatan sistemlerin henüz tam olarak bilinmemesi ve topoğrafik özelliklerden dolayı kortikal alanlardan kafa derisine iletilen elektrik sinyallerinin ölçülebilmesi nedeniyle ilk dönemlerde tartışma konusu olmuştur (Lopes da Silva 2010). Bugün ise EEG ile

gelişmiş teknolojiler sayesinde geçerliği ortaya konmuş daha hassas ölçümler yapılabilmektedir.

EEG, beyin hücrelerinin, diğer adıyla nöronların, senkronize aksiyonları tarafından üretilen ve zamansal değişim gösteren hücre dışı potansiyelleri kaydeder (Blinowska ve Durka 2006). Nöronal aktivasyonlar, aksiyon potansiyellerine neden olan nöronal zarların hızlı depolarizasyonu veya sinaptik aktivasyonlara bağlı olarak zar potansiyelinde oluşan yavaş değişimlerle meydana gelmektedir. Aksiyon potansiyeli, hücreler arası potansiyelin birden negatiften pozitif çıkmasını ve ardından, 1-2 milisaniye gibi çok kısa bir sürede dinlenme durumundaki hücrelerarası negativiteye dönmesini ifade eder (Lopes da Silva 2010).

Uyanık durumdaki sağlıklı bir bireyde uluslararası 10/20 sistemine göre, saçlı deri üzerine yerleştirilen elektrotlarla yapılan kayıtlarda EEG genliğinin 0.5–100 μ V olduğu bulunmuştur (Blinowska ve Durka 2006). Fourier dönüşümü sayesinde ham EEG sinyalleri, bireylerin farklı beyin durumlarına göre değişik frekanslarda güç tayflarına dönüştürülür (Teplan, 2002). EEG ritmi olarak da adlandırılan bu dalga frekansları delta (δ ; 0.5-4 Hz), teta (θ ; 4-8 Hz), alfa (α ; 8-13 Hz) ve gama (β ; 13 Hz üstü) frekanslarıdır. EEG’de farklı ritimde frekansların ortaya çıkmasında yaş ve özellikle kişinin uyanıklık durumu gibi faktörler etkili olmaktadır. Delta ritmi genellikle yüksek genliktedir ve yüksek koherans gösterir (75–200 μ V). Ayrıca, derin uykuda alınan EEG kayıtlarında baskın olarak görülür. Teta ritmi yetişkin bireylerde nadiren görülür ve duygusal ve bazı bilişsel süreçlerde ortaya çıkabilir. Ayrıca, patoloji nedeniyle yavaşlayan alfa ritmiyle ilişkili de olabilmektedir. Alfa ritmi ise uyanıklık halinde baskın olarak görülen ve özellikle beynin posterior kısmında belirgin olan EEG ritmidir. Alfa ritimleri en iyi şekilde, kişinin gözleri kapalı ve dinlenme durumunda iken görülmektedir; ancak, özellikle görsel olmak üzere dikkatin yoğunlaştığı ve zihinsel eforun arttığı durumlarda zayıflamaktadır. Dikkatin ve uyanıklığın arttığı koşulda baskın olan EEG ritmi ise Beta aktivitesidir. Gama aktivitesi ise bilgi işleme süreçleri ve gönüllü motor hareketin başlaması esnasında görülmektedir (Niedermeyer 2005).

2.2.1. Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP)

EEG kaydı iki farklı şekilde alınabilmektedir. Bunlardan ilki herhangi bir uyarının olmadığı koşulda alınan spontan EEG kaydı, diğeri ise bir iç veya dış uyarana verilen cevaba yönelik elde edilen Olaya-İlişkin Potansiyellerdir (OİP). OİP, belirli bir

görsel, işitsel veya somatosensoriyel uyarana karşı cevap olarak EEG sinyalindeki anlık voltaj dalgalanması olarak görülür (Teplan 2002; Blinowska ve Durka, 2006). EEG'nin zamansal bilgi vermesi sayesinde OİP yöntemi, milisaniyeler bazında gerçekleşen algı süreçleri, seçici dikkat, dil süreçleri ve hafıza gibi zihinsel aktivitelerin meydana geldiği zaman aralıklarının belirlenmesini sağlar (Teplan 2002). Bu özellikleri nedeniyle OİP, hem sağlıklı bireylerdeki hem de hastalardaki bilişsel süreçleri araştırmak için en uygun yöntemlerden biridir.

OİP paterni, uyarının türüne, elektrotun yerleştirildiği bölgeye ve beynin asıl durumuna bağlıdır. OİP dalgaları genlik, latans ve negativite-pozitivite kutupları ile ifade edilmektedir (Saavedra ve Bougrain 2012). Farklı zamanlarda gerçekleşen bileşenlere göre OİP erken ve geç olmak üzere ikiye ayrılır. 10-12 msn'nin altında latansa sahip olan erken OİP, reseptörlere ve periferik sinir sistemine cevap olarak ortaya çıkarken, geç OİP beyinde bir uyarana karşı gerçekleşen daha bilişsel süreçlere karşılık olarak ortaya çıkar. 100-200 msn'nin üzerinde latansa sahip orta potansiyeller uyarana yönelik dikkate bağlı olarak oluşurken, 300 msn gibi daha geç latansta oluşan potansiyeller uyarıların farkındalığı ve birbirlerinden ayırt edilebilmesi gibi süreçlerle ilişkilidir (Blinowska ve Durka 2006).

OİP genlikleri, rutin EEG bileşenlerinden çok daha küçüktür. Bu nedenle, ham EEG verisinde fark edilmeleri zordur. Bu nedenle duyuşsal, bilişsel veya motor işlevlerin tekrarlı olarak meydana geldiği yerlerde faz kitlenmesi yapılır. Ardından, faz kitlenmesiyle elde edilen EEG dilimleri ortalaması alınır (Gevins ve Remond 1987). Arka planda rastlantısal olarak gerçekleşen EEG dalgalanmaları, ortalamaları alınarak dışarıda bırakılır ve böylece olaya ilişkin beyin potansiyelleri elde edilmiş olur. Elde edilen bu elektrik sinyalleri belirli bir fazda, uyarı ile ilişkili olarak gerçekleşen nöronal aktiviteyi gösterir (Teplan 2002).

2.2.1.1. P1

P1 bileşeni, ilk pozitif bileşendir ve EEG sinyalinin 100 msn civarındaki pozitif yönlü sapmasıyla gerçekleşir. Yaklaşık olarak 60-80 msn'de ortaya çıkar ve lateral oksipital kortekste 100-130 msn civarında zirve yapar. P1, görsel uyarının başlangıcıyla ortaya çıkar ve lateral oksipital korteksin yanında, yaklaşık 30 farklı görsel alanının aktivasyonu da P1'in oluşumunda rol oynar (Luck 2005). Bu bileşenin tespiti zor olabilmekle birlikte, genellikle duyuşsal girdilere verilen öncelikli dikkatin sonucunda

ortaya çıktığı şeklinde yorumlanmaktadır (Key, Dove ve Maguire 2005). Ayrıca, mekânsal dikkatin yönüne ve kişinin uyarılma seviyesine de duyarlıdır (Luck 2005).

2.2.1.2. N1

P1 dalgasından ardından N1 dalgası oluşur. N1 bileşeninin birden fazla alt bileşeni bulunmakla birlikte görsel ve işitsel uyaranlara göre farklılık göstermektedir. Görsel uyaranlar için en erken alt bileşen, uyarının ortaya çıkmasından 100-150 msn sonra ön bölgelerde yerleşik elektrotların olduğu bölgede görülür. Görsel uyarının ortaya çıkmasından 150-200 msn sonra ise biri paryetal kortekste, diğeri lateral oksipital kortekste zirve yapan iki farklı N1 alt bileşeni ortaya çıkar. Tüm bu alt bileşenler mekânsal dikkatten etkilenmektedir (Luck 2005). Dahası, çalışmalar, lateral oksipitalde görülen N1 alt bileşeninin “ayırma görevlerinde” daha büyük genliğe sahip olduğunu göstermiş ve bu alt bileşenin ayırt edici süreçlerle ilişkili olduğunu düşündürmüştür (Vogel ve Luck 2000). İşitsel uyaranlar için ilk N1 alt bileşeni ise 75 msn civarında zirve yapar ve temporal lobların dorsal yüzeyindeki işitme korteksi tarafından üretilir. Diğer alt bileşen 100 msn civarında zirve yapar. Daha sonra oluşan ve üst temporal yarıkta üretildiği düşünülen diğer N1 alt bileşeni ise 150 msn civarında zirve yapar (Luck 2005).

2.2.1.3. P2

P2 bileşeni N1 bileşeninden sonra ortaya çıkar ve kişilerarası çok az değişiklik gösterir. P2 özellikle saçlı derinin anterior ve santral bölgelerinde görülür. P2 bileşeni hedef uyaranlara karşı daha büyük genlikte oluşmaktadır ve uyarının sıklığına bağlı olarak genliğinde değişimler olur. Ayrıca, seçici dikkat, özellik belirleme süreci ve kısa süreli bellek gibi pek çok bilişsel süreçte de ortaya çıktığı görülmüştür (Key, Dove ve Maguire 2005). Hedefe yönelik olması nedeniyle anterior P3 bileşenine benzerlik göstermekle birlikte, P2 bileşeni ve P3 bileşeni arasındaki fark uyarının karmaşıklığına bağlıdır. Daha basit yapıdaki uyaranlara karşı P2 bileşeni görülürken, daha karmaşık özelliklere sahip uyaranlarda P3 bileşenine rastlanmaktadır. Posteriyör alanlarda ise P2 bileşeninin üst üste binen N1, N2 ve P3 bileşenlerden ayırt edilmesi oldukça zor olmaktadır (Luck 2005).

2.2.1.4. N2

N2 bileşeni, kişilerarası oldukça farklılık göstermektedir ve verilen görevin gerekliliklerine göre farklı şekillerde yorumlanabilmektedir (Key, Dove ve Maguire 2005). Çalışmalar, uyarılar arası boşluğun kısa olması durumunda N2'nin daha büyük genlikte ve kısa latansta oluştuğunu göstermektedir (Polich ve Bondurat 1997). Squires ve ark. (1975) yaptığı çalışmada, katılımcının beklentisi ile verilen uyarının uyuşmaması durumunda daha büyük genlikte N2 ortaya çıktığı görülmüştür. Bu durum N2'nin, dikkat edilen bir uyarıda meydana gelen değişimlerin belirlenmesiyle ilişkili olduğunu düşündürmüştür. Dahası, N2 bileşeninin tepki inhibisyonunda da görev aldığı bulunmuştur. Bir inhibisyon görevi olan Yap-Yapma paradigmasında Yapma koşulunun 100 msn ile 300 msn arasında negatif yönlü büyük genlikle karakterize olduğu görülmüştür (Eimer 1993).

Tüm bunların yanı sıra, farklı uyarı tiplerine göre N2 genliklerinin en yüksek olduğu kortikal alanlar farklılık göstermektedir. İşitsel uyarılara karşı en yüksek N2 genliği santral paryetal bölgelerde görülürken, görsel uyarılarda preoksipital alanda görülmektedir. Bununla birlikte, görsel uyarının türüne göre de (kelime, obje vb.) N2 genliğinin zirve yaptığı kortikal alanları farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Key, Dove ve Maguire 2005).

2.2.1.5. P3

Bugüne kadar en fazla çalışılan bileşen P3'tür. P3 bileşeni uyarının ortaya çıkmasından yaklaşık 300 msn sonra, beklenmeyen uyarana verilen tepkide görülmektedir. P3 bileşenin görüldüğü en bilindik görevlerden biri, hedef uyarının, alışılmış diğer uyarılar arasında daha seyrek olarak gösterildiği "oddball paradigması"dır. Hem işitsel hem de görsel uyarılarla yapılabilen oddball paradigmasında, iki uyarı türünde de, daha az sıklıkta verilen hedef uyarılara cevap olarak, aynı P3 bileşenin oluştuğu görülmektedir (Key, Dove ve Maguire 2005). Bununla birlikte, araştırmacılar, katılımcının dikkatini verdiği ve tek bir uyarının farklı aralıklarla rastgele olarak verildiği görevlerde de P3 bileşeninin görüldüğünü belirtmişlerdir (Polich, Eischen ve Collins 1994; Kolev, Demiralp, Yordanova, Ademoğlu, Işoğlu-Alkaç 1997; Eskikurt, Yücesir, Işoğlu-Alkaç 2013).

P3 bileşeninin genliği ve latansı pek çok değişkene bağlı olarak değişim göstermektedir. Başta dikkat olmak üzere, uyarının gelme olasılığı, uyarının

uygunluğu, işlem için kullanılan kaynakların miktarı, seçim kalitesi ve dikkatin farklı görevler arasında paylaşılması P3 genliğini etkilemektedir (Donchin, Miller ve Farwell 1986). P3 latansı ise uyarının karmaşıklığına, yapılan seçimin etkinliğine ve sürdürülen dikkate göre farklılık göstermektedir (McCarthy ve Donchin 1981; Taylor ve ark. 1997). Polich (1990) ayrıca, uyarılar arası süre azaldıkça P3 genliğinin arttığını belirtmiştir.

Tüm bunlarla birlikte, P3 bileşenin fonksiyonel olarak ne ifade ettiğine dair yorumlar da farklılık göstermektedir. Bazı çalışmalar P3'ün hafıza süreçleri ile ilişkili olduğunu ileri sürerken, bazıları da uyarının ayırt edilme ve cevaba hazırlanma aşamasının bir göstergesi olduğunu savunmaktadır. Araştırmalarda ortak kabul dikkat süreçleri ile bağlantılı olduğu yönündedir. Buna bağlı olarak da P3 latansının uyarının değerlendirilme süresine karşılık geldiği düşünülmektedir (Donchin ve Coles 1988).

2.2.2. Zaman Algısına İlişkin Beyin İşlevleri

2.2.2.1. Zaman Algısına İlişkin Beyin Görüntüleme Çalışmaları

Davranışsal yöntemler, üzerinde uzun yıllardır çalışılan bir konu olmasına rağmen zaman algısına yönelik beyin görüntüleme çalışmalarının sayısı oldukça azdır. Yapılan literatür taraması çerçevesinde 2000li yıllara kadar zaman algısına yönelik çalışmaların oldukça az olduğu görülürken, 2000li yıllardan sonra yapılan çalışmaların da yeterli sayıda olmadığı görülmüştür. Yapılan beyin görüntüleme çalışmaları ise zaman algısına yönelik farklı görevlerin altında yatan nöral mekanizmalara dair önemli bilgiler vermektedir.

Chen ve ark. (2010) işitsel ve görsel uyarılara yönelik zaman algısı süreçlerinin farklılaştığını göstermek adına bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada katılımcılara çapraz modelde bir oddball görevi vererek görsel ve işitsel uyarıların sürelerindeki değişimin otomatik olarak fark edilip edilmediği ve bunun dikkatle ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada, katılımcılara görsel ve işitsel uyarılar aynı görev içerisinde verilmiş ve katılımcılardan yalnızca görsel uyarana dikkat etmeleri veya yalnızca işitsel uyarana dikkat etmeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular işitsel uyarana dikkat edilmesi koşulunda, farklı süredeki uyarının MMN (mismatch negativity), N2 ve P3 bileşenlerini ortaya çıkardığını, dikkat edilmemesi koşulunda ise yalnızca MMN bileşenine neden olduğunu ortaya koymuştur. Görsel uyarı için ise uyarının hem süresine hem dikkat edilmesi koşulunda hem de dikkat edilmeyen koşulda

CRP (change-related positivity) ve MMN bileşenlerini ortaya çıkarmıştır. Bu durum, merkezi sinir sisteminin, dikkat edilmediği halde bile görsel uyarana yönelik zamansal bilgiyi otomatik bir şekilde analiz ettiği ve kodladığı şeklinde yorumlanmıştır. Bununla birlikte, işitsel ve görsel uyarana yönelik verilen tepkiler karşılaştırıldığında, görsel uyarıların işitsel uyarılara göre zamansal bilginin işleme sürecinde kontrollü dikkat gerektirdiği görülmüştür.

Pouthas ve ark. (2005) ise süre tahmininin altında yatan nöral yapıları anlamak için bir fMRI çalışması yürütmüşlerdir. Yapılan çalışmada davranışsal veriler üzerinden kısa ve uzun süre tahminine verilen cevapların doğruluk oranlarının anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. fMRI sonuçlarına bakıldığında ise “presupplementary motor bölgenin, anterior sigulatin, prefrontal ve parietal kortekslerin, ve basal ganglianın” tahmin edilen sürenin uzunluğuna bağlı olmaksızın genel olarak süre tahminiyle ilişkili olduğu görülmüştür. Başka bir çalışmada ise farklı zamanlarda ancak aynı deneklerle yapılan EEG ve PET verileri karşılaştırılmış ve sağ-frontal bölgenin süre tahmininde rol oynadığı sonucuna varılmıştır (Pouthas 2000). Bu çalışmada katılımcılardan, verilen bir görsel uyarının, standart uyarıdan yoğunluk ve süre olarak farklılaşım farklılaşmadığına dair değerlendirmede bulunmaları istenmiştir. Elden edilen veriler sonucunda iki değerlendirme sırasında aktive olan nöral ağlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüş, ancak OİP verisinde zamansal farklılığın ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Yoğunluk görevinde, kuneus, anterior singulat ve sol prefrontal bölgede P3 bileşeni en büyük genliği göstermiş ve uyarının ortadan kalkmasıyla hemen sönmülmüştür. Süre tahmini görevinde ise kuneus ve anterior singulatin uyarının ortadan kalkmasından milisaniyeler sonra bile hala aktivasyon gösterdiği bulunmuştur.

Macar ve ark. (1999) yaptığı çalışmada kişilere süre üretimi ve iki süre arasındaki farklılıkları tespit etmeye yönelik iki görev verilmiş ve çalışma sonucunda verilen görevin türüne bağlı olmaksızın supplementary motor bölgede (SMA) daha büyük negativiteler elde edilmiştir. Araştırmacılar bu durumda, SMA'nın zamanla ilişkili olduğu ve Block ve Zakay (1996) gibi araştırmacılar tarafından ortaya atılan iç saat sistemindeki zamansal akümülatörü barındırdığını ileri sürmüştür. Brunia ve ark. (1999) ise süre üretimi görevi kullandıkları çalışmalarında SMA'nın ve BA46 prefrontal bölgesinin içsel ipuçlarından yararlanarak bir davranışın zamansal programlamasının yapılmasında rol aldığını ileri sürmüştür. Aynı çalışmada araştırmacılar, BA45 bölgesi başlıca olmak üzere sağ hemisfer devresinin de motor performansın önceki ve şimdiki

zamansal parametrelerinin karşılaştırılmasını sağladığını bulmuştur. Bunlara ek olarak, Ivry ve Spencer (2004) literatürde var olan ve pek çok serebellum lezyonlu hasta üzerinde yapılan çalışmalardan elde ettikleri bulgular üzerinden, serebellumun zamansal süreçlerle ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

EEG ile yapılan çalışmalarda, özellikle farklı OİP bileşenlerinin zamansal süreçlerle ilişkisi incelenmiştir. Monfort ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada görsel bir uyarının zamansal bilgisinin tanınması ve kodlanmasında CNV (Contingent Negative Variation) genliğinin büyüdüğünü bulmuşlardır. Ayrıca, hem sağ-frontal hem de fronto-santral bölgelerin kısa görsel uyarıların tanınmasında ve kodlanmasına rol aldığı sonucunu elde etmişlerdir. Daha sonra yapılan ve süre üretimi görevi kullanılan bir çalışmada ise zamansal bilginin, daha sonra kullanılmak üzere çalışma belleğinde tutulmasında orta-frontal alanların görev aldığı görülmüştür (Monfort ve Pouthas, 2003). Tüm bu bulgulara paralel olarak, yapılan başka bir OİP çalışmasında CNV bileşeninin, uyarının süresinin hatırlanmasında ortaya çıktığı ve hatırlama sürecinin sonlarına doğru zirve yaptığı görülmüştür. Uyarının süresini hatırlamaya yönelik oluşan bu CNV aktivitesinin ise orta-frontal elektrotlar tarafından kaydedildiği bulunmuştur (Pfeuty, Ragor ve Pouthas 2005).

Yapılan tüm bu zaman algısına dair beyin görüntüleme çalışmaları basit uyarılar kullanılarak yapılmıştır. Bununla birlikte, son dönemlerde yapılan çalışmalarda daha karmaşık yapıları uyarılar kullanılmaya başlanmış ve emosyon gibi değişkenlerle bilişsel yük düzeyini artıran koşullar uygulanmıştır. Tamm ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada uyarılma ve dikkatin zaman algısı üzerindeki etkilerini beyin görüntüleme teknikleri ile elde ettikleri veriler aracılığıyla ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmada, IAPS (International Affective Picture System) veri tabanından aldıkları uyarım seviyesi yüksek; pozitif, negatif ve nötr resimleri kullanmışlardır. Yaptıkları deney dizaynında süre üretimi görevi kullanılmış ve kişilerden farklı kategorilerdeki, seçkisiz olarak gösterilen her bir uyarı için belirtilen süreleri (0.9s., 1.5s., 2.7s. ve 3.3s.) üretmeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular, emosyonun değerliğinin (valans) etkisinin zaman aralığının uzunluğuna göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Buna göre, zaman aralığının kısa olduğu negatif uyarılarda zaman daha uzun algılanırken, zaman aralığı uzadıkça uyarının değerlik etkisi azalmaya başlamıştır. Bunun tam tersi bir durum olarak ise pozitif ve zaman aralığı uzun olan uyarılarda zamanın daha uzun algılandığı görülmüştür. Dahası, OİP

bileşenlerinden elde edilen sonuçlar, P1 ve LPP (late positive potential) bileşeninin, uyarının değerliğinden bağımsız olarak, uyarılma seviyesine hassasiyet gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durum, uyarının görüldüğü ilk 900 ms içinde gerçekleşen uyarılmanın hedef uyarana bağlı olmadığını ve zaman üretimindeki performansın değerliğe göre değişkenlik göstermesinin dikkat süreçlerinin bir sonucu olduğunu düşündürmüştür. Bununla birlikte, EPN'nin (Early Posterior Negativity) negatif uyarılara göre pozitif uyarılarda daha büyük olduğu bulunmuştur. Pek çok çalışmada, zaman süreçleri ile ilişkilendirilen CNV bileşeni ile ilgili ise bir bulguya rastlanmamıştır. Bu durum, duygusal uyarılma ile pacemaker arasındaki ilişkinin tek başına, karmaşık yapıda olan emosyonel uyarılarda oluşan zaman bozulmalarını açıklamakta yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanmıştır. Tüm bunların haricinde elde edilen veriler ise, dikkat süreçleri ile ilişkilendirilen EPN (örn. Uusberg ve ark. 2013) bileşeninden yola çıkılarak seçici dikkat ile emosyonel uyarının zamansal bozulması arasında dolaylı bir ilişki olduğunu düşündürmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya toplamda 20 kişi katılmıştır. Katılımcılardan 9'u erkek, 11'i ise kadındır. Katılımcıların yaş aralığı 18-28 (Ort= 24,647, SS= 2,178) yaş olarak belirlenmiş ve en az lise mezunu ve üniversite öğrencisi olma kriteri konmuştur. Kişilerin Üniversitede okuyan öğrenciler veya yeni mezunlar arasından seçilmesi çalışmaya katılan kişilerin benzer eğitim düzeyinden olmaları açısından önem arz etmektedir. Çalışmaya katılan bireylerin nöropsikolojik veya psikiyatrik bir geçmişlerinin olmadığı, ailelerinde de benzer rahatsızlıkları geçirmiş birinciden akrabalarının olmaması ve herhangi bir renk körlüğü tanısı almamış olmaları üçüncü değişkenleri dışarıda bırakmak adına dikkat edilmiş, bu tarz bir demografik bilgi taşıyan bireyler deneye dahil edilmeyip çalışmanın dışında bırakılmıştır.

3.2. Ekipmanlar

Uyarıcılar 21'' LCD bilgisayar ekranı üzerinden gösterilmiştir. Ekran çözünürlüğü 1024X768 formatında ve değişmeyecek şekilde ayarlanmıştır. Kişilerden alınan cevaplar fare aracılığı ile sağlanacak ve sadece farenin sol tuşu kullanılacaktır. Çalışma sırasında kullanılan olan EEG/EP sistemi uluslararası standartlara uygun Brain Products actiCAP isimli 16 kanallı bir kep olmakta ve 2 adet mastoid elektrod (kulak elektrodu) barındırmaktadır. Çalışmalar olabildiğince sesten ve parlak ışıktan arındırılmış bir odada yapılmıştır. Deneyde kullanılan uyaranlar C# ve MATLAB yazılım programları aracılığı ile sunulmuştur. Deneyden toplanan verilerin analizleri için Brain Products Analyzer paket programı ve MATLAB yazılımı kullanılmıştır. Ayrıca analiz sonucu elde edilen veriler SPSS v18 paket programı istatistiksel analizler için kullanılmıştır.

3.3. Uyaranlar

3.3.1. Zaman Algısı Paradiması İçin Kullanılan Uyaranlar

Çalışmanın odak noktasını oluşturan uyaran sunumu sırasında sadece görsel ve işitsel uyaranlardan oluşan videolara yer verilmiştir. Videolar IMDB'de bulunan filmlerden alınan sahnelerden oluşturulmuştur. Videolar yasal gösterim sınırı olan fragmanlardan daha kısa olarak 4 ve 8 saniye şeklinde belirlenmesi ve herhangi bir kâr

güdülmeksizin eğitim amaçlı kullanılması nedeniyle 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanununa uygun olarak gösterilmiştir. Geriye ve ileriye yönelik zaman algısı paradigması için kullanılan tüm uyaranlar sadece içerik bakımından farklı videolar olması bakımından ayrılmakta olup herhangi bir başka yönetsel veya biçimsel fark barındırmamaktadır. Tüm uyaranlar “4” ve “8” saniye şeklinde belirlenmiş ve filmlerden seçilerek kesilmiş toplamda 180 adet videodan oluşmaktadır. Ön çalışma olarak, söz konusu videolar ilk aşamada 360 adet video; 120 istenilmeyen içerikli (olumsuz duygulanım yaratan ve içeriksel kategori bakımından korku, tikslenme ve üzüntü gibi duyguları uyandıran videolar), 120 istenilen içerikli (olumsuz duygulanım yaratan ve içeriksel kategori bakımından neşe, sevinç ve coşku gibi duyguları uyandıran videolar) ve 120 adette nötr (belirli bir yönde duygulanım yaratmayan veya yaratmaması beklenen videolar) olmak üzere hazırlanmıştı. Sonrasında bu videolar, çeşitli üniversitelerin sinema-televizyon bölümü öğrencilerinin, mezunlarının ve alanda çalışan uzmanlardan oluşan bir ekibin değerlendirmesine bırakılarak olay örgüsü, konu akışı veya kurgusal eksiklikleri bulunan filmlerin yenileri ile değiştirilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu düzenlemenin ardından videolar 100 kişiye izlettirilip katılımcılardan videoların olumlu, olumsuz veya nötr özelliklerine göre ne kadar etkili olduğunun gruplandırılması istenmiştir. Ayrıca söz konusu uyaran sayısının standart bir EEG/ERP deneyine uygun olmamasından dolayı uyaran sayısı bireylerden alınan cevaplar üzerinden eleme sistemi ile eşit olarak alt gruplara ayrılmış ve planlandığı gibi video sayısı 180 adet videoya düşürülmüştür. Bu videolar gerçekliğini korumaları için sesleriyle beraber gösterilmiştir. Uyaranlar, C# ve MATLAB yazılım programında tasarlanarak deneklere sunulmuştur.

Çalışmada deneklere toplamda 180 adet video seyrettirilecektir. Gösterilecek olan videoların alındığı filmlerin listesi Tablo 4.1’de verilmiştir. Bunlardan 90 tanesi geriye-yönelik paradigma için geri kalanı ise ileriye-yönelik paradigma için kullanılacaktır. Geriye ve ileriye-yönelik paradigmalarda kullanılacak olan videolar seçkisiz olarak atanarak her bir katılımcıya aynı sırada verilecektir. Bu durumla sıra etkisinin her bir denek için aynı olması amaçlanmaktadır. Geriye ve ileriye yönelik paradigma altında verilecek 90’ar adet video; 30 tanesi istenilen içerikli, 30 tanesi istenilmeyen içerikli ve 30 tanesi nötr içerikli olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca, her bir 30’arlık uyaran grubu ise 15 adet “4” saniyelik uyaran ve 15 adet “8” saniyelik uyarandan oluşmaktadır.

Tablo 3-1: Filmler

La vita e Bella	Back to the Future	Lives of Others	Ip Man II	Up in the Air
Rain Man	Bridget Jones' Diary	Die Welle	Predators	Water for Elephants
Scent of a Woman	Crazy Kind of Love	Black Swan	Pulp Fiction	When We Leave
We were Soldiers	High School Musical	Moon	Requem for a Dream	Last Samurai
Big Fish	Fun with Dick and Jane	Seven Pounds	Sherlock Holmes	Mom's Night Out
Hitch	Almighty	Shaun of the Dead	Stonning of Soraya	Le Weekend
Crazy Stupid Love	Love Actually is All Around	The Assassin Next Door	Surrogates	Block 12
Dead Poet Society	PS I Love You	The Departer	Sympathy for Lady Vegance	Goodfellas
Cafe de Flore	Coach Carter	The Experiment	The Matrix	A Moment to Remember
Dear John	Liar Liar	The Tournament	Underworld	Away From Her
Eternal Sunshine of the Spotless Mind	Rush Hour	Tombstone	V for Vendetta	Boy
Five Years Engagement	The Secret Life of Walter Mitty	Tropic Thunder	Limitless	Unstoppable
Hangover II	Think Like a Man	Unthinkable	Windtalkers	Love Happens
Jeune et Jolie	Tourist	What Lies Beneath	Due Date	Miss Pettigrew Lives for a Day
Marley and Me	Did You Hear About the Morgans	A Million Ways to Die in the West	Forest Gump	Notting Hill
Million Dollar Arm	Grown Ups	Fast and Furious	Cheri	Pretty Woman
Home Run	Mamma Mia	Vantage Point	Green Street Hologans	Revolutionary Road
Chef	B-Girl	The Net-2.0	Haute Cuisine	Safe House
Sister Act II	Blended	Resident Evil	Management	Serendipidity
Song for Marion	New Year's Eve	Green Mile	Coco Chanel and Igor Stravinsky	Brave Heart
The Blind Side	Are You Here	House of Sand and Fog	Franklyn	Jingle All the Way
The Help	I Love You Man	Saving Private Ryan	The Stroller Strategy	Last Chance Havey
Titanic	Le Vacances du Petit Nicolas	Se7en	20 Ans Decart	Ma vie en Lair
Truman Show	Life as We Know It	Shining	My Little Miss Sunshine	Not Easily Broken
Delivery Man	What If	Sleepers	All the Kings Men	Pride and Prejudice

A Good Year	A Perfect World	The Professional Leon	August Rush	Taken
A Little Bit of Heaven	Hostel	127 Hours	Drinking Bodies	Tam e Guilass
Click	Kill Bill II	Trainspotting	Kings of Summer	The Kid With a Bike
Just Go with It	Misery	Frozen	Love Begins	The Last Word
Sex and the City	Out of the Furnace	Gladiator	Our Idiot Brother	The Social Network
Beginners	Scream	Law Abiding Citizen	Piranha	World's Greatest Dad
Ghost	American Beauty	Leaves of Grass	Stranger Than Fiction	Crash
Melissa P	Barefoot	No Country for Old Men	The Jane Austen Book Club	The Curious Case of Benjamin Button
The Bucket List	Felon	A Nightmare on Elm Street	The Other Man	Small Time
Yes Man	Machete	Orphan	The River Why	The Beaver
30 Beats	Revolver	Public Enemies	The Romantics	Fading Jigolo

Tablo 3-2: Videoların özellikleri

	Geriye Yönelik Zaman Algısı			İleriye Yönelik Zaman Algısı		
	Olumlu	Olumsuz	Nötr	Olumlu	Olumsuz	Nötr
4 Saniye	15	15	15	15	15	15
8 Saniye	15	15	15	15	15	15

Geriye ve ileriye yönelik paradigmalara ait deneylerin her biri 2 aşamadan oluşmaktadır.

1. *Aşama:* Birinci aşamada deneklere birinci aşama ile ilgili yönerge verilerek deneye başlanır. Bu aşamada deneklere 90 adet video, videoların kesildiği filmlerin adlarıyla beraber gösterilmektedir. Videolar sırayla izletilerek her bir videodan sonra o videonun bir ekran görüntüsünü Likert tipi bir ölçekten değerlendirmeleri istenmiştir. Denekler karşlarına çıkan videoya ait ekran görüntüsünü “-3” olumsuzdan “3” olumluya kadar devam eden ölçek aracılığı ile değerlendirirler. Her bir deneğin her bir videoya cevap vermek için 8 saniye süreleri vardır. Bu süre zarfında cevap verilmediğinde cevap beklenmeksizin bir sonraki uyarın ekrana gelir. Tüm videolar bu şekilde değerlendirildikten sonra

deneyin birinci aşaması tamamlanmış olur. Bu aşamada süre tahminiyle ilgili bilgi verilmez.

2. *Aşama:* Bu aşamada gerekli yönergeler verilerek deneye başlanır. Bir önceki aşamada gösterilen tüm videoların ekran görüntüleri o videonun ait olduğu filmin ismiyle beraber tekrardan gösterilerek kişinin bir önceki aşamada izlediği videonun kaç saniye ekranda kaldığını “2”den “10”a kadarki ölçekten birini işaretleyerek belirtmeleri istenmektedir. Eğer kişi videonun süresini hatırlayamıyorsa ölçeğin altında yer alan “Hatırlamıyorum” butonuna basarak geçebilir. Verilen cevaptan sonra verdikleri bu cevaptan ne kadar emin olduklarını gösteren “1”den “6”ya kadarki ölçekten birini işaretlemeleri istenmektedir. “1” kişinin kesinlikle emin olmadığına dair bilgi verirken bu durum gittikçe artarak “6” kişinin verdiği cevaptan kesinlikle emin olduğunu göstermektedir.

Geriye-yönelik paradigmanın sonunda ileriye-yönelik paradigma ile deneye devam edilir fakat bu aşamada artık deneye videolardan sonra videoların sürelerinin sorulacağı bilgisi verilir ki birinci aşamada zaten durumu gözlemiş olduğundan denek durumun farkındadır. Zaten bu sebeptendir ki söz konusu iki paradigma beraber çalışıldığında geriye yönelik paradigma önce uygulanmalıdır.

3.3.2. Dikkat ve Bellek için Kullanılan Uyarılar

Zaman algısı paradigmasına ait ileriye ve geriye yönelik zaman algısının ölçümünün daha kontrollü ve karşılaştırılmalı yapılabilmesi adına ileriye-yönelik zaman algısı bir dikkat görevi ile geriye-yönelik zaman algısı ise bir bellek görevi ile eşleştirilmiştir. Dikkat görevi olarak standart bir yap-yapma (Go/NoGo) deneyi kullanılırken, bellek görevi için yine standart bir n-geri (N-Back) deneyi kullanılmıştır.

3.3.2.1. Yap-Yapma Görevi

Standart bir yap-yapma görevi olarak, LCD ekran aracılığıyla siyah fon üzerine beyaz ile yazılmış “X” ve “O” harfleri sırayla ve seçkisiz olarak atanarak gösterilmektedir. Kullanılan yazı fontu kullanılan LCD ekranda rahat okunabilmesi adına 100 punto olarak belirlenmiştir. 120 adet uyarın 6 set halinde ve her sette 20 adet (13 adet “O” ve 7 adet “X”) uyarın olacak şekilde gösterilmektedir. Her bir uyarın 75 msn ekranda kalmakta ve uyarının ekrandan kaybolmasıyla beraber 925 msn gölgeleme

ekranı belirlemektedir. Uyarılar bu şekilde arka arkaya gösterilmektedir. Her bir setin arasında “Rahatlayınız...” ekranı 15 saniye ekranda kalarak kişinin setler arasında sakinleşmesi ve dinlenmesi için fırsat verilmektedir. Ardından yazı ekrandan kalkmakta ve bir süre sonra yeni uyarı seti başlamaktadır.

3.3.2.2. N-Geri Görevi

Temel bir n-geri görevi olarak LCD ekran aracılığı ile siyah fon üzerine beyaz fontlarla yazılmış “B”, “F”, “H”, “K”, “M”, “R”, “Q” ve “X” harfleri gösterilmektedir. Katılımcılardan ekranda gördükleri her bir harfin iki gerideki harf ile aynı olması durumunda farenin sol tuşuna basmaları istenmektedir. Her bir harf ekranda 175 msn kalmaktadır. Her bir harften sonra siyah gölgeleme ekranı 825 msn belirlemektedir. Bu döngü tüm uyarılar için geçerlidir. Kullanılan yazı fontu kullanılan LCD ekranda rahat okunabilmesi adına 100 punto olarak belirlenmiştir. Ekranda toplamda 120 adet uyarı 6 set halinde ve her bir sette 20 adet uyarı (5 hedef uyarı, 15 hedef olmayan uyarı) olacak şekilde gösterilmektedir. Her bir setin arasında “Rahatlayınız...” ekranı 15 saniye ekranda kalarak kişinin setler arasında sakinleşmesi ve dinlenmesi için fırsat verilmektedir. Ardından yazı ekrandan kalkmakta ve bir süre sonra yeni uyarı seti başlamaktadır.

3.4. Prosedür

Tüm katılımcılar genel olarak deney hakkında ve kullanılan yöntem hakkında bilgilendirilmiştir. Kullanılan EEG/EP sistemi tanıtılmış, kişilerin ortama alışmaları sağlanmıştır. Her bir katılımcıya onam formu imzalatılmış yapılacak deney için rızaları resmi olarak kayıt altına alınmıştır. Deney başlamadan önce doğru duruş ve deney sırasında istenilen, olabildiğince hareketsiz olma durumu hakkında bilgi verilmiştir. Her bir katılımcı sestem izole edilmiş alanda bireysel olarak deneye katılmıştır. Katılımcılar bilgisayar ekranına yaklaşık 60 cm uzaklıkta oturur pozisyonda konumlanmışlardır. Yapılan bütün deneyler süresince EEG kaydı alınmıştır.

Deney 1: Geriye ve İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigması

Deneklere belirli sürelerle sınırlandırılmış bir dizi video izletilmiştir. Bu videolar çeşitli filmlerden kesilmiştir. Kesilen videolar temelde 3 ana temayı (olumlu, olumsuz ve nötr) barındırmaktadır. Bu videolar uyarılar kısmında da belirtildiği üzere ön çalışma olarak 100 kişiye gösterilmiş ve önceden kategorilendirilmiştir.

Deney 1.1: Geriye Yönelik Zaman Algısı

Her bir denek standart yönergeyi aldıktan sonra deneyin ilk aşaması hakkında bilgilendirilmiştir. Deneklere birazdan karşlarına filmlerden kesilerek alınan bazı videoların gösterileceği ve ileride bunlarla ilgili soruların sorulacağı belirtilmiştir (Şekil 3-1).



Şekil 3-1: Aşama 1 – Videoların gösterimi örnek ekran görüntüsü.

Ayrıca her bir videodan sonra o videonun “-3”ten “+3”e kadarki Likert tipi ölçekten fare yardımıyla bir sayı seçerek videoyu değerlendirmeleri gerektiğine dair bilgi verilir (Şekil 3-2).



Şekil 3-2: Aşama 1 – Videoların değerlendirilmesi örnek ekran görüntüsü.

Deneyin akışı bozulmaması için her bir videodan sonra kişinin cevap vermek için süresi sekiz saniyedir. Bu süre olası bir cevap vermeme durumuna önlem olarak verilebilecek en yüksek cevap süresi olarak tanımlanmıştır. Bu süre denek ile paylaşılmamakla birlikte kişiden kendine bir tempo tutturarak deney sırasında kendini ayarlaması beklenmektedir. Denekler her bir videoyu ayrı ayrı değerlendirirken aynı anda tüm deney boyunca EEG kaydı alınır. Tüm videolar sırasıyla cevaplandıktan sonra çalışmanın ikinci aşamasına geçilir.

Çalışmanın ikinci aşamasına deneklere aşama ile ilgili yönerge verilerek başlanır. Bu aşamada deneklerden bir önceki aşamada izledikleri videoların sürelerini hatırlamaları istenmektedir. Videolara ait ekran görüntüsünün ve videonun kesilerek alındığı filmin adının da yer aldığı ekran deneklere gösterilir. Denekler 2’den 10’a kadarki Likert tipi ölçekten birini fare yardımıyla seçerek videonun süresini belirtirler. Eğer denek videonun süresini hatırlayamıyorsa “Hatırlamıyorum” butonuna basarak devam edebilir (Şekil 3-3).



Şekil 3-3 : Aşama 2 – Videoların gösterim sürelerinin tahminine ilişkin örnek ekran görüntüsü.

Bu aşama tamamlandıktan sonra deneyin bir sonraki aşaması olan ileriye-yönelik paradigmaya geçilir.

Deney 1.2: İleriye Yönelik Zaman Algısı

Geriye yönelik zaman algısı deneyinde uygulanan tüm aşamalar bu deneyde de uygulanır. Farklı olarak bu deneyde bir önceki aşamada gösterilen hiçbir video veya ekran görüntüsü tekrardan gösterilmez ve bunun yerine yeni 90 adet video gösterilir. Ayrıca yöntemsel açıdan ileriye-yönelik paradigmaya ait deneyi geriye-yönelik paradigmaya ait deneyden ayıran en önemli özellik verilen yönergedir. Denekler birinci aşamadan farklı olarak bu deney aşamasında videoların sürelerine dikkat etmeleri gerektiğini artık öğrenmişlerdir. Süreç içerisinde öğrenilmiş olan bu durum onlara yönerge içerisinde de videoların sürelerine dikkat etmeleri gerektiğine dair bir bilgi ile doğrulanır.

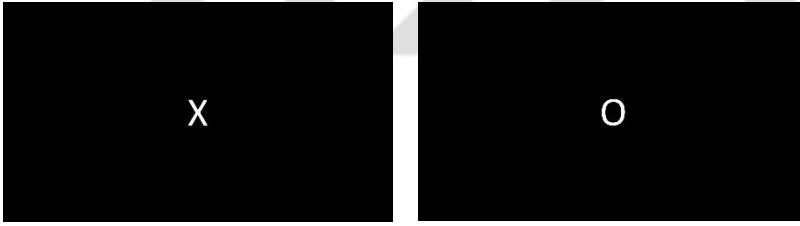
Deney 2: Dikkat ve Bellek Görevleri

Deneklere bir önceki deneyde olduğu gibi standart yönergeler verilerek rahatlaması için süre tanınmıştır. Çalışmaya katılan deneklere ilişkin yaş, cinsiyet ve eğitim gibi demografik bilgilere ek olarak her bir deneğin dikkat ve bellek becerileri

ölçülmüştür. Dikkat ve bellek ölçümü söz konusu zaman algısı paradigmalarının dikkat ve bellek süreçleriyle ilişkilendirilmesinden ihtiyaçla doğmuştur. Dikkat ve bellek görevleri aracılığı ile yapılan ölçümlerle amaçlanan deneklerin zaman algılarına ilişkin cevaplarının dikkat veya bellek süreçlerinde yaşadıkları herhangi bir zorluktan kaynaklanıp kaynaklanmadığının ortaya konmasıdır. Bunun yanı sıra tam tersi durumun gerçekleşerek deneklerin dikkat ve bellek becerilerinde yüksek başarı göstermelerin de sonuçları etkilemesi söz konusudur. Bu bağlamda dikkat görevi olarak yap-yapma (Go/NoGo) görevi kullanılırken, bellek görevi olarak n-geri (N-Back) görevi kullanılmıştır. Tüm deneyler boyunca EEG kaydı alınacaktır.

Deney 2.1: Yap-Yapma (Go/NoGo) Dikkat Görevi

Deneyde standart bir yap-yapma görevi uygulanmıştır. Deneye başlanırken daha önceden hazırlanmış yönerge verilmiştir. Deneklere LCD ekran aracılığı ile siyah fon üzerinde beyaz fontla yazılmış “X” ve “O” harfleri sırayla ve seçkisiz olarak gösterilmiştir (Şekil 3-4).

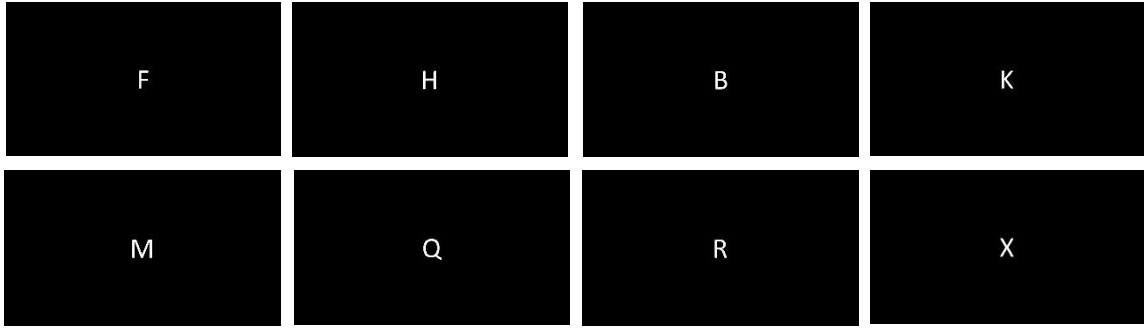


Şekil 3-4: Yap-Yapma görevi yap (X) ve yapma (O) uyarılarının örnek ekran görüntüsü.

Denek ekranda “X” harfi gördüğünde hızlı bir şekilde farenin sol tuşuna basması gerekirken ekranda “O” gördüğünde herhangi bir tuşa basmamalıdır. Bu şekilde her bir denek 42 hedef 78 hedef olmayan 120 adet uyarıyı 6 set halinde ve setlerin arasında 15’er saniye dinlenerek almıştır.

Deney 2.2: N-Geri (N-Back) Bellek Görevi

Deneyde standart bir n-geri görevi uygulanmıştır. Deneye başlanırken daha önceden hazırlanmış yönergeler verilmiştir. Deneklere uyarılar LCD ekran aracılığı ile siyah fon üzerinde beyaz fontla yazılmış “B”, “F”, “H”, “K”, “M”, “R”, “Q” ve “X” harfleri teker teker gösterilmiştir (Şekil 3-5).



Şekil 3-5: N-Geri görevine ait uyarıların (B), (F), (H), (K), (M), (R), (Q), (X) örnek ekran görüntüsü.

Denekten gördüğü harfin iki gerideki harf ile aynı olması durumunda farelin sol tuşuna basması istenmiştir. Bu şekilde her bir denek 30 hedef ve 90 hedef olmayan 120 adet uyarıyı 6 set halinde ve setlerin arasında 15'er saniye dinlenerek almıştır.

3.5. Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin analizi için SPSS v.21 paket programı ve MATLAB yazılım programı kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizlerinde çok yönlü varyans analizleri ve bağımlı değişken t-testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Davranışsal Bulguların İncelenmesi

Zaman Algısı deneyine toplamda 20 denek (10 Kadın, 10 Erkek) gönüllülük esasıyla katılmıştır. 2 denek deneyi tamamlayamadıklarından dolayı analizlere dahil edilememiştir. 1 denek ise katılımcıların dikkat becerilerini ölçmek için kullandığımız yap-yapma görevinde yeterli başarıyı gösterememesinden dolayı analizlere dahil edilmeyip kontrol gereği dışarıda tutulmuştur. Davranışsal verinin tüm analizleri 17 denek (8 Kadın, 9 Erkek) üzerinden elde edilen sonuçlar kullanılarak yapılmıştır. Deneklerin yaş ortalaması $Ort = 24,647$ (18-28) olarak tespit edilmiştir.

Deneklerden davranışsal olarak alınan cevaplar arasında izledikleri videoların “-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3” şeklinde değerlendirilmesi ve bu cevaba ilişkin cevap süreleri, izledikleri videolara ilişkin “2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10” şeklinde verdikleri süre tahmini cevapları ve bu cevapların süreleri, son olarak da süre tahminlerine ilişkin “1, 2, 3, 4, 5, 6” şeklinde eminlik dereceleri ve bu cevapların süreleri yer almaktadır.

Elde edilen tüm veriler betimleyici analizden geçirilerek uç denekler aranmış fakat bulunamamıştır. Ayrıca deney sırasında toplanan ve deneklerin tepki sürelerini gösteren cevap süreleri incelenmiş ve eğer herhangi bir deneğe ait cevap süresi o cevap türüne ait ortalamadan 3 standart sapma daha uzak ise analizlere dahil edilmemiştir.

4.1.1. Videoların Kategorilendirilmesine Yönelik Değerlendirme

Deneyde kullanılan videolar pozitif, negatif ve nötr olmak üzere 3 ana kategoriden oluşmaktadır. Katılımcıların videoların kategorilerine yönelik verdikleri cevapların ortalamaları her bir video için Tablo 4-1 gösterilmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda videoların beklenen şekilde kategorilere ayrıldıkları görülmektedir.

Tablo 4-1: Videoların emosyonel kategorisine yönelik verilen cevaplar

Pozitif Videolar		Negatif Videolar		Nötr Videolar	
4 saniyelik	8 Saniyelik	4 saniyelik	8 Saniyelik	4 saniyelik	8 Saniyelik
Ortalama (SS)	Ortalama (SS)	Ortalama (SS)	Ortalama (SS)	Ortalama (SS)	Ortalama (SS)
2,059 (0,966)	0,882 (2,342)	-2,412 (1,064)	-2,647 (1,057)	1,941 (1,197)	2,118 (1,111)
1,765 (1,251)	1,882 (1,219)	-2,647 (0,996)	-2,000 (1,323)	0,412 (1,417)	1,412 (1,121)
1,882 (0,993)	1,588 (1,661)	-2,647 (0,996)	-1,882 (1,409)	0,529 (1,375)	1,294 (1,160)
1,647 (0,931)	1,706 (1,359)	-2,412 (1,064)	-1,765 (1,348)	0,824 (1,237)	0,235 (0,831)
1,824 (1,334)	2,353 (0,786)	-1,529 (1,419)	-2,059 (1,144)	0,294 (1,213)	0,412 (0,795)
1,412 (1,460)	0,941 (1,919)	-2,176 (1,286)	-1,353 (0,862)	0,941 (1,249)	0,294 (0,686)
1,353 (0,996)	1,706 (1,359)	-1,765 (1,147)	-0,353 (1,498)	0,412 (0,795)	-0,118(1,219)
1,765 (0,970)	2,412 (0,939)	-1,412 (1,228)	-2,294 (1,312)	-0,235 (1,147)	0,235 (0,752)
1,118 (1,166)	2,118 (0,928)	-2,529 (1,231)	-2,235 (1,251)	0,059 (0,556)	1,353 (1,169)
1,000 (1,696)	1,529 (1,068)	-2,706 (0,985)	-2,000 (1,323)	0,294 (0,588)	0,118 (0,781)
1,471 (1,281)	2,059 (0,748)	-2,000 (1,323)	-1,647 (1,693)	1,118 (1,054)	0,765 (1,480)
1,235 (1,602)	1,765 (1,751)	-1,882 (1,219)	-2,706 (0,985)	-0,118 (0,697)	-0,118 (1,111)
1,588 (0,939)	2,353 (0,786)	-2,176 (1,131)	-2,471 (1,068)	0,235 (0,664)	-0,118 (0,697)
2,059 (0,899)	1,824 (0,951)	-2,118 (1,166)	-2,412 (1,064)	0,059 (0,429)	0,235 (0,903)
2,412 (0,712)	2,471 (0,717)	-1,000 (1,173)	-1,706 (1,105)	0,235 (0,437)	0,529 (0,943)
2,059 (0,659)	1,588 (1,004)	-0,882 (1,536)	-2,059 (1,029)	0,118 (0,332)	0,353 (0,493)
2,059 (0,827)	1,765 (1,480)	-2,529 (1,007)	-2,176 (1,185)	0,000 (0,000)	0,471 (0,514)
2,412 (0,712)	2,529 (0,717)	-2,471 (1,068)	-1,353 (1,618)	-0,235 (0,970)	0,647 (0,786)
1,941 (0,827)	1,294 (1,795)	-2,529 (1,068)	-2,412 (1,121)	0,118 (0,332)	0,059(0,243)
1,882 (0,781)	1,824 (0,529)	-1,706 (1,312)	-0,294 (1,404)	0,882 (1,111)	0,294 (0,588)
1,882 (0,928)	1,471 (1,505)	-2,706 (0,985)	-2,059 (1,144)	0,235 (0,562)	-0,059 (0,827)
2,118 (0,781)	2,176 (0,951)	-2,176 (1,015)	-1,118 (1,536)	0,118 (0,600)	0,412 (0,712)
2,294 (0,686)	1,765 (1,033)	-2,412 (1,064)	-2,824 (0,529)	0,882 (0,993)	0,000 (0,612)
2,000 (0,935)	2,118 (0,781)	-2,471 (0,943)	-2,000 (1,061)	0,235 (1,033)	-0,294 (0,588)
1,353 (1,693)	1,882 (0,993)	-0,941 (0,827)	-2,000 (1,323)	-0,118 (0,332)	-0,118 (0,485)
2,588 (0,712)	1,529 (1,375)	-2,647 (0,996)	-2,235 (1,033)	0,176 (0,883)	0,882 (1,166)
1,118 (1,364)	1,765 (1,251)	-0,941 (1,819)	-1,941 (1,435)	0,647 (0,786)	0,529 (0,943)
1,765 (1,033)	0,765 (1,200)	-2,294 (1,160)	-2,176 (1,074)	0,353 (0,862)	-0,235 (0,752)
1,588 (0,870)	2,471 (0,800)	-1,882 (1,166)	-1,059 (1,749)	-0,118 (0,993)	0,647 (0,862)
1,529 (1,007)	1,529 (1,231)	-2,000 (1,000)	-1,882 (1,409)	0,118 (0,485)	1,824 (0,951)

Katılımcılardan videoları kategorilendirmelerinin istendiği birinci aşamadan elde edilen davranışsal veriler çok yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojen değildir, $p= 0,017$. Elde edilen ANOVA testi sonuçlarına göre; üç farklı uyaran tipi (pozitif “olumlu”, negatif “olumsuz” ve nötr) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur, $F(2,48)= 150,919$; $p= 0,000$. Videoların kategorisi ve verilen cevaplar arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve kuvvetli bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %86'dır. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise pozitif videolara verilen cevaplar (Ort= 1,787, SS= 0,537), negatif videolara verilen

cevaplar (Ort= -1,985, SS= 0,933) ve nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,407, SS= 0,269) arasındaki tüm ikili ilişkilerde anlamlı fark bulunmuştur, $p=0,000$.

4.1.1.1. Geriye Yönelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi

Geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videoların kategorilendirilmesi görevinden elde edilen veriler çok yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojendir, $p= 0,115$. Elde edilen ANOVA testi sonuçlarına göre; üç farklı uyaran tipi (pozitif “olumlu”, negatif “olumsuz” ve nötr) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır, $F(2,48)= 133,205$; $p= 0,000$. Videoların kategorisi ve verilen cevaplar arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve kuvvetli bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %85'tir. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise pozitif videolara verilen cevaplar (Ort= 1,739, SS= 0,544), negatif videolara verilen cevaplar (Ort= -2,031, SS= 0,983) ve nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,521, SS= 0,396) arasındaki tüm ikili ilişkilerde anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p=0,000$.

4.1.1.2. İleriye Yönelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi

İleriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videoların kategorilendirilmesi görevinden elde edilen veriler çok yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojen değildir, $p= 0,004$. Elde edilen ANOVA testi sonuçlarına göre; üç farklı uyaran tipi (pozitif “olumlu”, negatif “olumsuz” ve nötr) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır, $F(2,48)= 154,34$; $p= 0,000$. Videoların kategorisi ve verilen cevaplar arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve kuvvetli bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %87'dir. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise pozitif videolara verilen cevaplar (Ort= 1,835, SS= 0,574), negatif videolara verilen cevaplar (Ort= -1,939, SS= 0,906) ve nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,294, SS= 0,198) arasındaki tüm ikili ilişkilerde anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p=0,000$.

4.1.1.3. 4 Saniyelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi

4 saniyelik videoların kategorilendirilmesinden elde edilen veriler çok yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre

gruplar homojendir, $p= 0,07$. Elde edilen ANOVA testi sonuçlarına göre; üç farklı uyaran tipi (pozitif “olumlu”, negatif “olumsuz” ve nötr) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır, $F(2,48)= 165,819$; $p= 0,000$. Videoların kategorisi ve verilen cevaplar arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve kuvvetli bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %87’dir. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise pozitif videolara verilen cevaplar (Ort= 1,773, SS= 0,541), negatif videolara verilen cevaplar (Ort= -2,067, SS= 0,894) ve nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,347, SS= 0,258) arasındaki tüm ikili ilişkilerde anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p=0,000$.

4.1.1.4. 8 Saniyelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi

8 saniyelik videoların kategorilendirilmesinden elde edilen veriler çok yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Yapılan Levene’s Homojenlik testine göre gruplar homojen değildir, $p= 0,004$. Elde edilen ANOVA testi sonuçlarına göre; üç farklı uyaran tipi (pozitif “olumlu”, negatif “olumsuz” ve nötr) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır, $F(2,48)= 124,849$; $p= 0,000$. Videoların kategorisi ve verilen cevaplar arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve kuvvetli bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %84’tür. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise pozitif videolara verilen cevaplar (Ort= 1,802, SS= 0,606), negatif videolara verilen cevaplar (Ort= -1,904, SS= 0,989) ve nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,469, SS= 0,305) arasındaki tüm ikili ilişkilerde anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p=0,000$.

4.1.1.5. 4 ve 8 Saniyelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Karşılaştırılması

Katılımcıların deneyde kullanılan pozitif, negatif ve nötr videoların kategorilendirilmesinde verdikleri cevapların 4 saniyelik ve 8 saniyelik videolar için karşılaştırılması amacıyla Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) kullanılmıştır. Analiz sonucunda 4 saniyelik negatif videolara verilen cevaplar (Ort= -2,067, SS= 0,894) ile 8 saniyelik negatif videolara verilen cevaplar (Ort= -1,904, SS= 0,99) cevaplar arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p= 0,026$. Ayrıca, 4 saniyelik nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,347, SS= 0,258) ile 8 saniyelik nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,469, SS= 0,305) arasında da anlamlı fark bulunmuştur, $p= 0,01$.

4 saniyelik pozitif videolar ile 8 saniyelik pozitif videolar arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır, $p= 0,769$.

4.1.1.6. Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Verilen Cevapların Karşılaştırılması

Katılımcıların geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmasında kullanılan pozitif, negatif ve nötr videoların kategorilendirilmesinde verdikleri cevapların karşılaştırılması için Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) kullanılmıştır. Analiz sonucunda geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,522, SS= 0,396) ile ileriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki nötr videolara verilen cevaplar (Ort= 0,295, SS= 0,199) cevaplar arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p= 0,01$. Negatif videolar için geriye yönelik zaman algısı paradigması ile ileriye yönelik zaman algısı paradigması arasında bir fark görülmemiştir, $p= 0,22$. Pozitif videolarda da geriye yönelik zaman algısı paradigması ile ileriye yönelik zaman algısı paradigması arasında bir fark bulunmamıştır, $p= 0,217$.

4.1.2. Süre Tahmini Görevine Yönelik Değerlendirme

Süre tahminlerine yönelik analizlerin yapılabilmesi için deneklerin her bir videoya verdikleri cevaplar ile asıl video süreleri arasındaki hata oranına bakılmıştır. Bunun için öncelikle deneklerin her bir videoya verdikleri cevaplar ile o videonun asıl süresi arasındaki fark belirlenmiş ve farkın mutlak değeri alınmıştır. Böylece deneklerin yaptıkları süre tahminlerinin asıl süreden ne kadar uzak olduğu belirlenmiştir.

4.1.2.1. 4 ve 8 Saniyelik Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması

Katılımcıların tüm deney boyunca kullanılan 4 ve 8 saniyelik videolara yönelik yaptıkları süre tahminlerindeki hata oranları Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda 4 saniyelik videolara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 0,934, SS= 0,388) ile 8 saniyelik videolara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 2,935, SS= 0,878) arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p= 0,000$. Videolara yönelik yapılan süre tahminlerine bakıldığında ise genel olarak deneklerin 4 saniyelik videoların sürelerini olduğundan daha uzun değerlendirdikleri (Ort= 4,33, SS= 0,71), 8 saniyelik videoları ise olduğundan daha kısa süreli olarak değerlendirdikleri (Ort= 5,18, SS= 1,054) görülmüştür.

4.1.2.2. Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması

Katılımcıların tüm deney boyunca kullanılan videolara yönelik yaptıkları süre tahminlerindeki hata oranı pozitif, negatif ve nötr videolara göre karşılaştırılmıştır. Bu amaçla çok yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojendir, $p= 0,374$. ANOVA testi sonucunda üç kategorideki videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranları arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür, $F(2,48)= 4,199$; $p= 0,021$. Videoların kategorisi ve verilen cevaplar arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve kuvvetli bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %15'tir. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise negatif videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 1,819, SS= 0,323) ile nötr videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 2,169, SS= 0,377) arasındaki ikili ilişkide anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p=0,021$. Bununla birlikte negatif uyarılara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranı ile pozitif uyarılara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı arasında ve nötr uyarılara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranı ile pozitif uyarılara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır, $p>0,05$.

Ayrıca, katılımcıların deneydeki 4 ve 8 saniyelik videolara yönelik yaptıkları süre tahminlerindeki hata oranları da pozitif, negatif ve nötr videolara göre ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. 4 saniyelik videolar için yapılan çok yönlü varyans analizi sonucunda (ANOVA) pozitif, negatif ve nötr videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür, $F(2,48)= 0,446$; $p= 0,643$. 8 saniyelik videolar için yapılan çok yönlü varyans analizi sonucunda (ANOVA) ise üç kategorideki videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur, $F(2,48)= 3,478$; $p= 0,039$. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojendir, $p= 0,487$. Videoların kategorisi ve verilen cevaplar arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve kuvvetli bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %13'tür. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise negatif videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 2,61, SS= 0,955) ile nötr videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 3,409, SS= 0,758) arasındaki ikili ilişkide anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p=0,037$. Bununla birlikte negatif uyarılara yönelik yapılan

süre tahminlerindeki hata oranı ile pozitif uyaranlara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı arasında ve nötr uyaranlara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranı ile pozitif uyaranlara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır, $p>0,05$.

4.1.2.3. Geriye ve İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması

Katılımcıların geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmalarındaki videolara yönelik yaptıkları süre tahminlerindeki hata oranları Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda iki grup arasında herhangi anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ayrıca, geriye ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videolara yönelik yapılan süre tahminlerinden elde edilen cevaplar 4 ve 8 saniyelik videolar için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Yapılan Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile elde edilen sonuçlar herhangi anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır.

4.1.2.4. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki 4 ve 8 Saniyelik Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması

Katılımcıların geriye yönelik zaman algısındaki 4 ve 8 saniyelik videolara yönelik yaptıkları süre tahminlerindeki hata oranları Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda 4 saniyelik videolara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 0,868, SS= 0,404) ile 8 saniyelik videolara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 3,087, SS= 0,955) arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p= 0,000$. Videolara yönelik yapılan süre tahminlerine bakıldığında ise genel olarak deneklerin 4 saniyelik videoların sürelerini olduğundan daha uzun tahmin ettikleri (Ort= 4,190, SS= 0,686), 8 saniyelik videoları ise olduğundan daha kısa süreli olarak tahmin ettikleri (Ort= 5,016, SS= 1,112) görülmüştür.

4.1.2.5. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki 4 ve 8 Saniyelik Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması

Katılımcıların ileriye yönelik zaman algısındaki 4 ve 8 saniyelik videolara yönelik yaptıkları süre tahminlerindeki hata oranları Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda 4 saniyelik videolara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 0,999, SS= 0,534) ile 8 saniyelik videolara yönelik süre tahminlerindeki hata oranı (Ort= 2,795, SS= 0,949) arasında anlamlı fark

olduğu görülmüştür, $p= 0,000$. Videolara yönelik yapılan süre tahminlerine bakıldığında ise genel olarak deneklerin 4 saniyelik videoların sürelerini olduğundan daha uzun tahmin ettikleri (Ort= 4,464, SS= 0909), 8 saniyelik videoları ise olduğundan daha kısa süreli olarak tahmin ettikleri (Ort= 5,325, SS= 1,149) görülmüştür.

4.1.2.6. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması

Geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videolara yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranlarının pozitif, negatif ve nötr videolar için karşılaştırılması amacıyla çok yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojendir, $p= 0,837$. Elde edilen ANOVA testi sonuçlarına göre; üç farklı uyaran tipine yönelik yapılan süre tahminlerindeki hata oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır, $F(2,48)= 3,521$; $p= 0,037$. Videoların kategorisi ve hata oranları arasındaki ilişkinin kuvveti eta kare (η^2) ile ölçülmüş ve orta kuvvette bulunmuştur. Verilen cevapların videoların kategorisi ile açıklanma oranı %13'tür. Yapılan Tukey HSD ileri analizleri sonucunda ise üç kategori arasındaki ikili ilişkilerde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır.

4.1.2.7. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmalarındaki Pozitif, Negatif ve Nötr Videolara Yönelik Yapılan Süre Tahminlerinin Karşılaştırılması

İleriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videoların sürelerin dair tahminlerindeki hata oranlarının pozitif, negatif ve nötr videolar için karşılaştırılması amacıyla çok yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojendir, $p= 0,837$. ANOVA sonucunda ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır, $p>0,05$.

4.1.3. Cevap Verme Sürelerinin Karşılaştırılması

Deney boyunca katılımcıların her bir görevde verdikleri cevapların süreleri milisaniye bazında kayıt edilmiş ve analizlere dahil edilmiştir.

4.1.3.1. Videoların Kategorilendirilmesi Görevindeki Cevap Sürelerinin Karşılaştırılması

Deneklerin deney setlerinin 1. aşaması olan videoların kategorilendirilmesi görevinde verdikleri cevapların süreleri geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı için, 4 ve 8 saniyelik vidolar için, pozitif, negatif ve nötr videolar için ayrı ayrı incelenmiştir. Geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmalarındaki

videolara verilen cevapların süreleri Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videolara verilen cevapların süreleri (Ort= 4258,757, SS= 784,264) ile ileriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videolara verilen cevapların süreleri (Ort= 3517,011, SS= 621,321) arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p= 0,000$.

4 saniyelik ve 8 saniyelik videolara verilen cevapların süreleri de Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda iki gruba yönelik verilen cevapların sürelerinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Pozitif, negatif ve nötr videolara verilen cevapların süreleri ise çok yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiştir. Yapılan Levene's Homojenlik testine göre gruplar homojendir, $p= 0,837$. ANOVA sonucunda ise Analiz sonucunda üç kategorideki videolara yönelik verilen cevapların süreleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır, $p>0,05$.

4.1.3.2. Süre Tahmini Görevindeki Cevap Sürelerinin Karşılaştırılması

Deneklerin deney setlerinin 2. aşaması olan süre tahmini görevinde verdikleri cevapların süreleri geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı için, 4 ve 8 saniyelik vidolar için, pozitif, negatif ve nötr videolar için ayrı ayrı incelenmiştir. Geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmalardaki videolara verilen cevapların süreleri Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda iki gruptaki videolara verilen cevapların süreleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür, $p>0,05$.

4 ve 8 saniyelik videolara verilen cevapların süreleri de Bağımlı Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda 4 saniyelik videolara verilen cevapların süreleri (Ort= 1551,231, SS= 567,547) ile 8 saniyelik videolara verilen cevapların süreleri (Ort= 1405,492, SS= 528,367) arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür, $p= 0,000$.

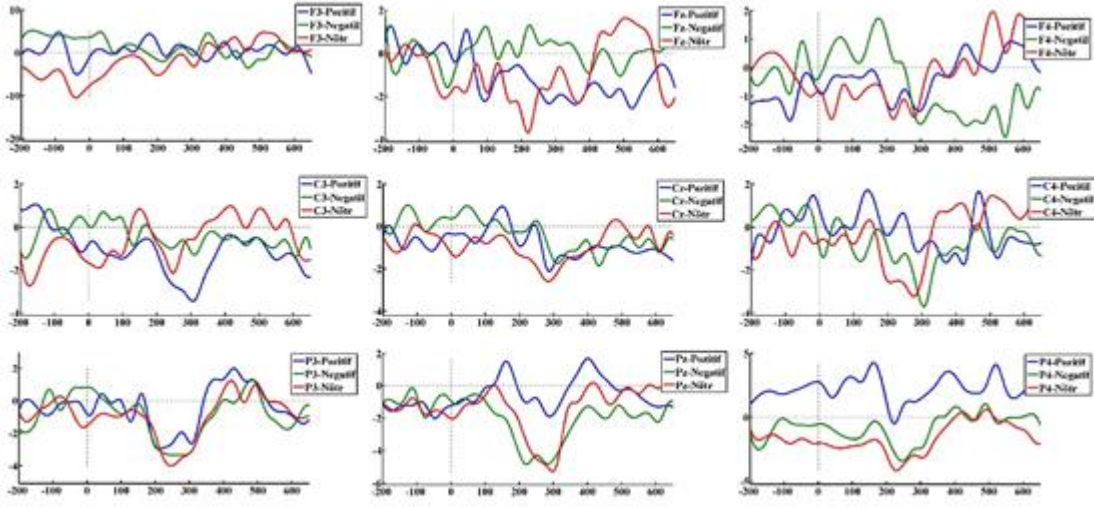
4.2. Elektrofizyolojik Sonuçların İncelenmesi

4.2.1. Videoların Kategorik Sınıflandırmasına Yönelik Sonuçların İncelenmesi

4.2.1.1. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Videoların Kategorik Sınıflandırmasına Yönelik Sonuçlar

Şekil 1'de Geriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki uyaran kategorilerinin (pozitif, negatif, nötr) sınıflandırılması görevinden elde edilen OİP

bileşenlerinin genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Bu frekanslar incelendiğinde C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarında negatif, nötr ve pozitif uyaranlar için 200. ve 300. milisaniye aralıklarında negatif yönlü genlik artışları olduğu gözlenmektedir. Bu genlik artışlarının santralden parietal lokasyonlara gidildikçe arttığı görülmüştür. Ayrıca, P3 ve Pz elektrotlarında 400. milisaniyede üç uyaran kategorisi için de pozitif yönlü bir genlik artışı olduğu, P4 elektrotunda ise 500. milisaniyede pozitif yönlü bir genlik artışı olduğu görülmüştür. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Tek Yönlü Varyans Analizi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 1 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarındaki değişimlerin kategoriler arasında anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur ($p>0.05$). Bununla birlikte, üç kategori arasında P4 elektrotunun N300 bileşeninin latansında, $F(2,38)=4,554$; $p=0,17$, ve EPP (Erken Pozitif Potansiyel) bileşeninin latansında, $F(2,33)=4,99$; $p=0,013$) anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, P3 elektrotunun N200 bileşeninin latansında, $F(2,40)=6,09$; $p=0,005$ anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiş; ancak, başka bir anlamlı sonuca ulaşamamıştır. Yapılan TUKEY post-hoc analizlerinde ise P4 elektrotunun N300 bileşeninin latansı için negatif (Ort.=282,286) ve nötr (Ort.=314,071) uyaranlar arasında ve EPP bileşeninin latansı için de negatif (Ort.=545,786) ve nötr (Ort.=494,2) uyaranlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. P3 elektrotunun N200 bileşeninin latansı için de yine negatif (Ort.=179,467) ve nötr (Ort.=213,786) uyaranlar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

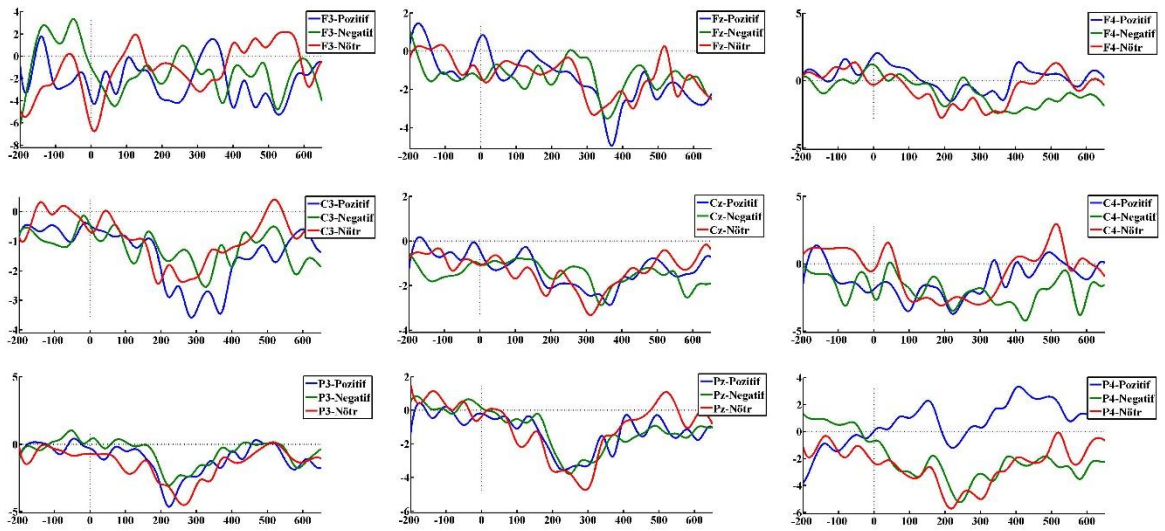


Şekil 4-1. Geriye yönelik zaman algısı paradigmasında uyaran kategorilerinin sınıflandırılması görevi

4.2.1.2. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Videoların Kategorik Sınıflandırmasına Yönelik Sonuçlar

Şekil 2’de ise İleriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki uyaran kategorilerinin (pozitif, negatif, nötr) sınıflandırılması görevinden elde edilen OİP bileşenlerinin genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Grafikler incelendiğinde Fz, Cz ve Pz elektrotlarında pozitif, negatif ve nötr uyaranlar için negatif yönlü ve 200-300. milisaniyelerde santralden pariyetale doğru gidildikçe artan bir genlik artışı olduğu görülmüştür. Lateral bölgelerde ise F4, C4, P3 ve P4 elektrotlarında pozitif, negatif ve nötr uyaranlar için 200. ve 300. Milisaniyelerde negatif yönlü, santralden pariyetale doğru gidildikçe artan bir genlik artışı olduğu görülmektedir. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekansları Tek Yönlü Varyans Analizi ile analiz edildiğinde ise Şekil 2’de görülen genlik frekanslarındaki değişimlerin kategoriler arasında anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur ($p > 0.05$). Bununla birlikte, üç kategori arasında C3 elektrotunun N100 bileşeninin latansında ($F(2,34)=4,812$; $p=0,014$) ve N200 bileşeninin latansında anlamlı bir fark olduğu ($F(2,36)=4,896$; $p=0,013$) görülmüştür. Fz elektrotunda da benzer şekilde üç kategori arasında N100 bileşeninin latansında ($F(2,34)=7,753$; $p=0,002$) ve N200 bileşeninin latansında anlamlı bir fark olduğu ($F(2,34)=4,190$; $p=0,024$) bulunmuştur. P4 elektrotunda ise P400 bileşeninin latansında üç kategori arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F(2,20)=4,131$; $p=0,031$). Bunların haricinde başka anlamlı sonuca

ulaşılamamıştır. Yapılan TUKEY post-hoc analizlerinde ise C3 elektrotunun N100 bileşeninin latansı için sadece nötr (Ort.=86,833) ve pozitif (Ort.=120,667) uyarılar arasında anlamlı bir fark olduğu, N200 bileşeninin latansı için de yalnızca nötr (Ort.=185,846) ve pozitif (Ort.=221,231) uyarılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Fz elektrotunun ise N100 bileşeninin latansı için nötr (Ort.=84) ve negatif (Ort.=126,231) uyarılar arasında; N200 bileşeninin latansı için de nötr (Ort.=185,692) ve negatif (Ort.=217,769) uyarılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. P4 elektrotunda P400 bileşeninin latansı için de yalnızca nötr (Ort.=421,5) ve negatif (Ort.=378,667) bileşenler arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

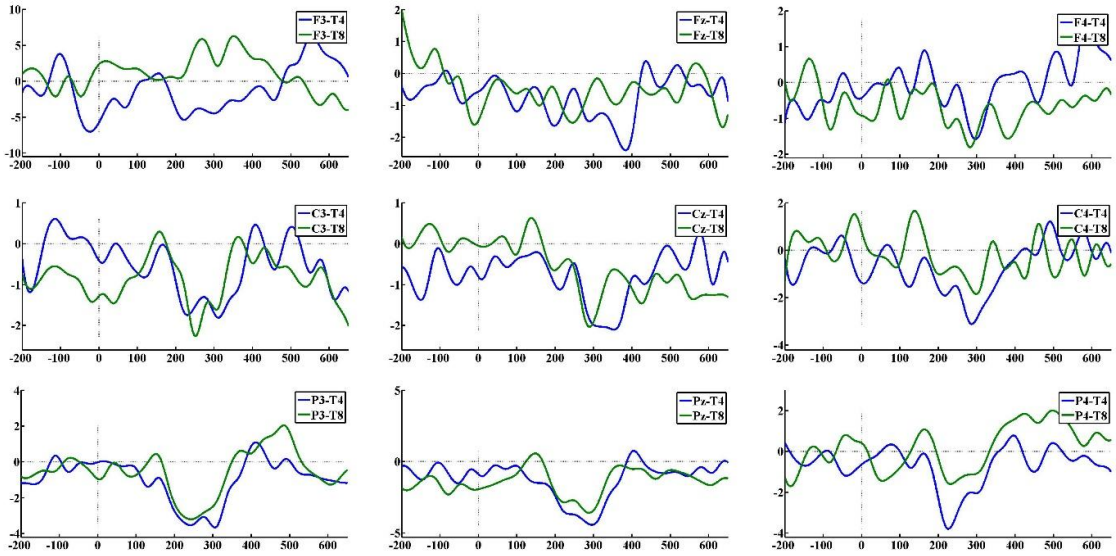


Şekil 4-2: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasında uyarın kategorilerinin sınıflandırılması görevi

4.2.1.3. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki 4 ve 8 Saniyelik Videoların Kategorik Sınıflandırılması

Şekil 3'te Geriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki uyarın kategorilerinin (pozitif, negatif, nötr) sınıflandırılması görevinde 4 saniyelik ve 8 saniyelik uyarılar için elde edilen OİP bileşenlerinin genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Bu frekanslar incelendiğinde F4, C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarında 4 ve 8 saniyelik uyarılar için 200. ve 300. milisaniye aralıklarında negatif yönlü genlik artışları olduğu gözlenmektedir. Bu genlik artışlarının santralden pariyetal lokasyonlara gidildikçe arttığı görülmüştür. Ayrıca, 4 ve 8 saniyelik uyarılar için Cz elektrotunda 100. ve 200. milisaniyeler arasında pozitif yönlü bir genlik artışı, Fz ve Pz elektrotlarında 400. milisaniyede pozitif yönlü bir genlik artışı,

P3 ve P4 elektrotlarında ise 500. milisaniyede pozitif yönlü bir genlik artışı olduğu görülmüştür. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Bağımlı Değişken T-Testi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 3 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarından yalnızca Cz elektrotunun P100 bileşeni için iki uyarın tipi arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Ort._{4sn}=2,116; Ort._{8sn}=3,501; $t(8)=-2,416$; $p=0,042$). Ayrıca, Fz elektrotunun N300 bileşeninin latansı (Ort._{4sn}=313,111; Ort._{8sn}=283,778; $t(8)=3,341$; $p=0,01$) ve P3 elektrotunun N100 bileşeninin latansı (Ort._{4sn}=68,625; Ort._{8sn}=113,75; $t(7)=-3,246$; $p=0,014$) için 4 ve 8 saniyelik uyarınlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

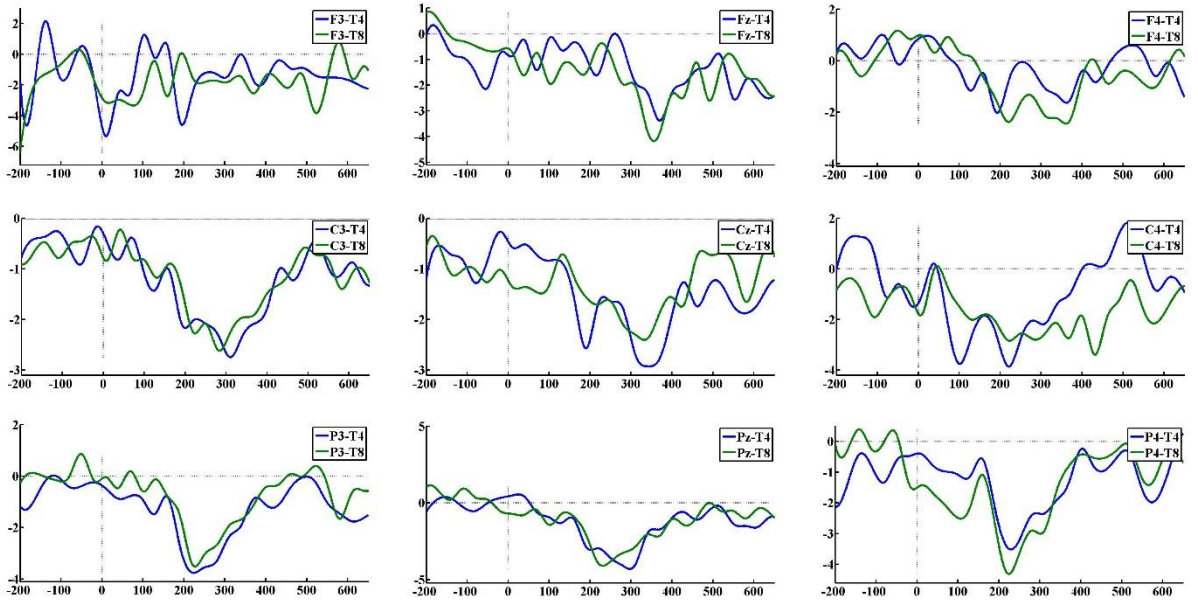


Şekil 4-3: Geriye yönelik zaman algısı paradigmasında 4 ve 8 saniyelik uyarın kategorilerinin sınıflandırılması görevi

4.2.1.4. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki 4 ve 8 Saniyelik Videoların Kategorik Sınıflandırılması

Şekil 4'te İleriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki uyarın kategorilerinin (pozitif, negatif, nötr) sınıflandırılması görevinde 4 saniyelik ve 8 saniyelik uyarınlar için elde edilen OİP bileşenlerinin genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Grafikler incelendiğinde F4, C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarında 4 ve 8 saniyelik uyarınlar için 200. ve 300. milisaniye aralığında negatif yönlü genlik artışları olduğu gözlenmektedir. Ayrıca, C3, C4 ve P4 elektrotlarında 100. ve 200. milisaniyeler arasında negatif yönlü, Fz, F4 ve Cz elektrotlarında 300. ve 400. milisaniyeler arasında da negatif yönlü ve P4 elektrotunda 400. milisaniyeden sonra negatif yönlü bir genlik

artışı olduğu görülmüştür. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Bağımlı Değişken T-Testi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 4 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarından yalnızca C3 elektrotunun N200 ($Ort_{.4sn}=-2,546$; $Ort_{.8sn}=-3,365$; $t(9)=3,027$; $p=0,012$) ve N300 ($Ort_{.4sn}=-2,692$; $Ort_{.8sn}=-3,928$; $t(10)=3,048$; $p=0,012$) bileşeni için iki uyarın tipi arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, P3 elektrotunun N100 bileşeninin latansı ($Ort_{.4sn}=62,111$; $Ort_{.8sn}=106,333$; $t(8)=-3,048$; $p=0,016$), N200 bileşeninin latansı ($Ort_{.4sn}=177,916$; $Ort_{.8sn}=218,166$; $t(11)=-2,971$; $p=0,013$) ve GNP bileşeninin latansı ($Ort_{.4sn}=547,429$; $Ort_{.8sn}=505,429$; $t(6)=3,797$; $p=0,009$) için 4 ve 8 saniyelik uyarınlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

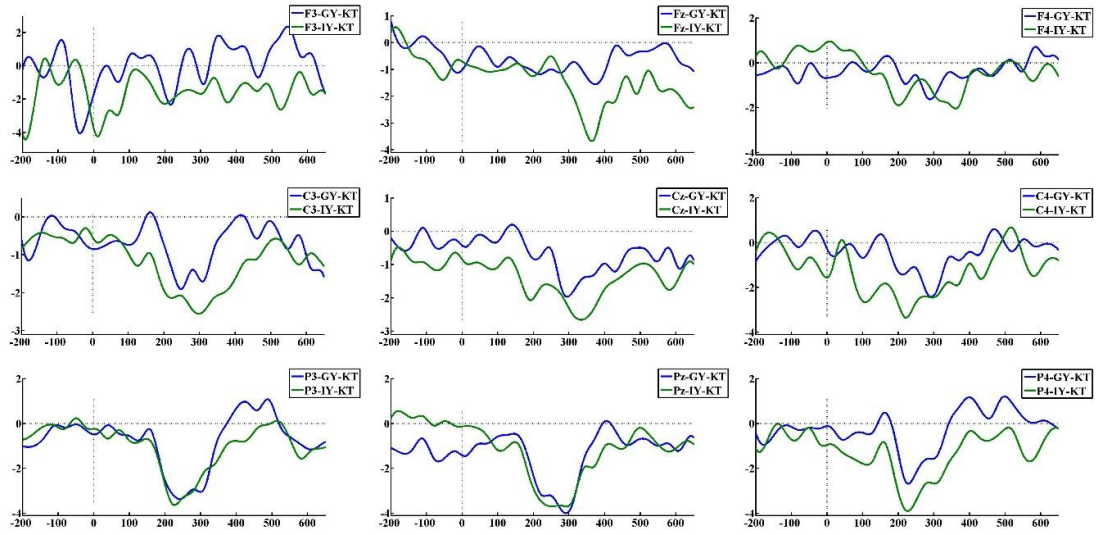


Şekil 4-4: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasında 4 ve 8 saniyelik uyarın kategorilerinin sınıflandırılması görevi

4.2.1.5. Videoların Kategorik Sınıflandırmasının Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmaları için Karşılaştırılması

Şekil 5'te uyarın kategorilerinin (pozitif, negatif, nötr) sınıflandırılması görevinde Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Zaman Algısı paradigmatları için elde edilen OİP bileşenlerinin genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Grafikler incelendiğinde Fz, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarında iki paradigma için 200. ve 300. milisaniye aralığında negatif yönlü genlik artışları olduğu gözlenmektedir. Ayrıca, Fz, F4 ve C4 elektrotlarında 300. ve 400. milisaniyeler arasında negatif yönlü genlik artışı olduğu, C4 elektrotunda ise 100. ve 200. milisaniye

aralığında negatif yönlü bir genlik artışı olduğu görülmüştür. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Bağımlı Değişken T-Testi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 5 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarından yalnızca Cz elektrotunun N200 ($Ort.GYZA=-1,727$; $Ort.IYZA=-2,787$; $t(11)=2,344$; $p=0,039$), GNP ($Ort.GYZA=-2,103$; $Ort.IYZA=-3,166$; $t(10)=3,151$; $p=0,01$) bileşenleri ve Fz elektrotunun GNP ($Ort.GYZA=-2,788$; $Ort.IYZA=-4,278$; $t(8)=2,474$; $p=0,038$) bileşeni için iki paradigma arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, Pz elektrotunun N200 bileşeninin latansı ($Ort.GYZA=-185,444$; $Ort.IYZA=226,778$; $t(8)=-4,219$; $p=0,003$) ve N300 bileşeninin latansı ($Ort.GYZA=-276,3$; $Ort.IYZA=318,3$; $t(9)=-4,348$; $p=0,002$) için iki paradigma arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.



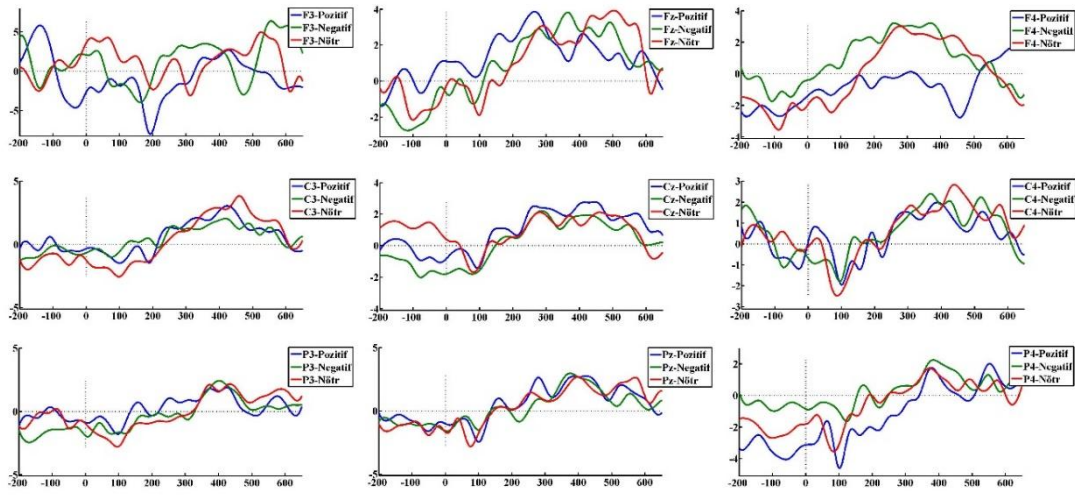
Şekil 4-5: İleriye ve geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videoların kategorik sınıflandırılmasının karşılaştırılması

4.2.2. Videolara Yönelik Süre Tahminlerinin İncelenmesi

4.2.2.1. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin Video Kategorileri Açısından Karşılaştırılması

Şekil 6'da Geriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki süre tahmini görevinden elde edilen OİP bileşenlerinin uyaran kategorileri (pozitif, negatif, nötr) bazında genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Bu frekanslar incelendiğinde C3, C4, P3, Pz ve P4 alanlarında 100. milisaniyede üç kategori için de negatif yönlü genli artışı olduğu görülmüştür. Ayrıca, C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarında 200 ve 500. milisaniyeler arasında pozitif yönlü genlik artışları görülmekle birlikte, lateral alanlarda 400 milisaniye civarındaki genlik artışlarının daha

fazla olduğu görülmektedir. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Tek Yönlü Varyans Analizi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 6 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarındaki değişimlerin kategoriler arasında anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur ($p>0.05$). Bununla birlikte, üç kategori arasında P3 elektrotunun P200 bileşeninin latansında ($F(2,20)=5,861$; $p=0,10$) anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiş; ancak, başka bir anlamlı sonuca ulaşamamıştır. Yapılan TUKEY post-hoc analizlerinde ise P3 elektrotunun P200 bileşeninin latansı için negatif (Ort.=193) ve pozitif (Ort.=239,4) uyarılar arasında ve pozitif (Ort.=239,4) ve nötr (Ort.=202) uyarılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

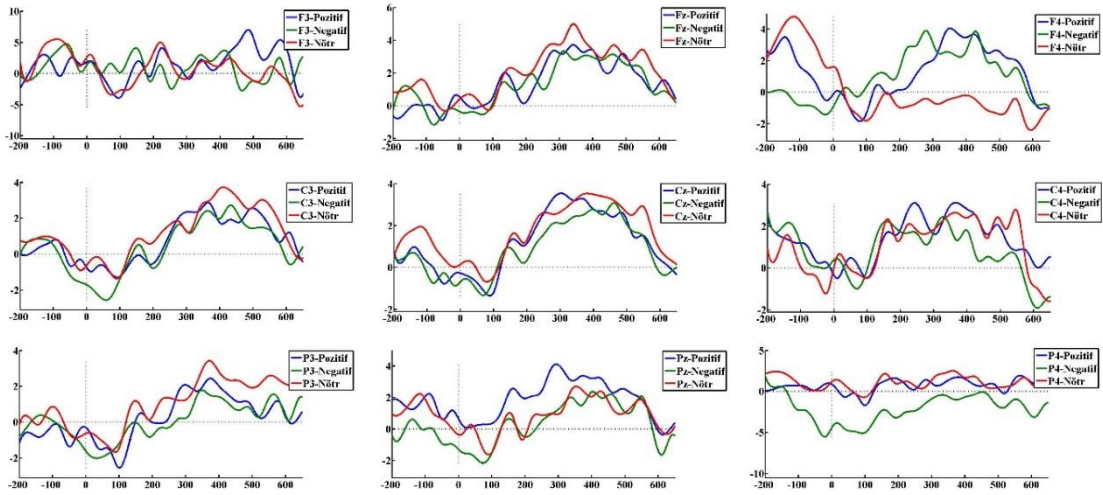


Şekil 4-6: Geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin video kategorilerine göre karşılaştırılması

4.2.2.2. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin Video Kategorileri Açısından Karşılaştırılması

Şekil 7'de İleriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki süre tahmini görevinden elde edilen OİP bileşenlerinin uyarı kategorileri (pozitif, negatif, nötr) bazında genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Bu frekanslar incelendiğinde C3, Cz, P3, ve Pz alanlarında 100. milisaniyede üç kategori için de negatif yönlü genli artışı olduğu görülmüştür. Ayrıca, Fz, C3, Cz, C4, P3, ve Pz elektrotlarında 100 ve 500. milisaniyeler arasında pozitif yönlü genlik artışları görülmektedir. Ayrıca, santral alanlarda en fazla genlik artışının 300. milisaniye civarında olduğu, lateral alanlarda ise bunun 400. milisaniyeye kaydığı görülmektedir. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Tek Yönlü Varyans Analizi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 7 üzerinde gözlemlenen genlik

frekanslarındaki değişimlerin kategoriler arasında anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur ($p>0.05$). Bununla birlikte, üç kategori arasında F4 elektrotunun N100 bileşeninin latansında ($F(2,25)=5,32$; $p=0,012$), Cz elektrotunun P400 bileşeninin latansında ($F(2,40)=4,757$; $p=0,014$) ve Pz elektrotunun N200 bileşeninin latansında ($F(2,17)=7,435$; $p=0,005$) anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiş; ancak, başka bir anlamlı sonuca ulaşamamıştır. Yapılan TUKEY post-hoc analizlerinde ise F4 elektrotunun N100 bileşeninin latansı için negatif (Ort.=119,636) ve nötr (Ort.=78,333) uyarılar arasında; Cz elektrotunun P400 bileşeninin latansı için pozitif (Ort.=375,071) ve nötr (Ort.=408,467) uyarılar arasında; Pz elektrotunun N200 bileşeninin latansı için negatif (Ort.=228,125) ve pozitif (Ort.=174,6) uyarılar arasında ve negatif (Ort.=228,125) ve nötr (Ort.=183,143) uyarılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

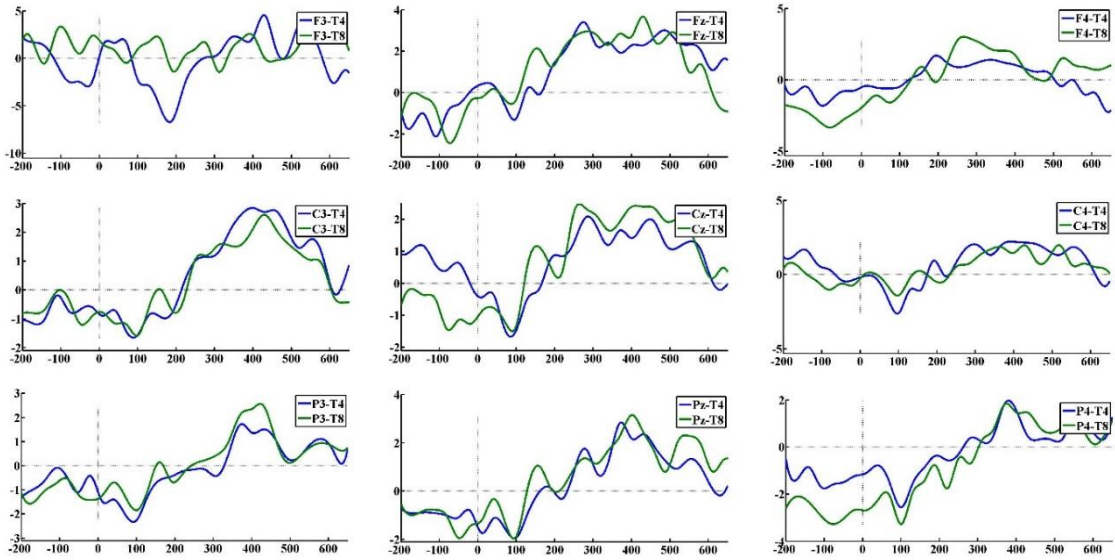


Şekil 4-7: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin video kategorilerine göre karşılaştırılması

4.2.2.3. Geriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin 4 ve 8 Saniyelik Videolar için Karşılaştırılması

Şekil 8'de Geriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki süre tahmini görevinden elde edilen OİP bileşenlerinin 4 ve 8 saniyelik uyarılar bazındaki genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Bu frekanslar incelendiğinde 4 ve 8 saniyelik uyarılar için F3, C3, CZ, C4, P3 ve P4 elektrotlarında 100. milisaniyede negatif yönlü bir genlik artışı olduğu; Fz, C3, Cz, P3, Pz ve P4 elektrotlarında 200. ve 300. milisaniye aralıklarında pozitif yönlü genlik artışları olduğu gözlenmektedir. Ayrıca, F3, Fz, C3, P3 ve Pz elektrotlarında 400. ve 500. milisaniyeler arasında iki

uyaran tipi için de pozitif yönlü bir genlik artışı olduğu, P3, Pz ve P4 elektrotlarında ise 300. ve 400. milisaniyeler arasında pozitif yönlü bir genlik artışı olduğu görülmüştür. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Bağımlı Değişken T-Testi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 8 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarından yalnızca C3 elektrotunun N200 ($Ort_{.4sn}=-2,773$; $Ort_{.8sn}=-2,052$; $t(6)=2,703$; $p=0,035$) bileşeni için 4 ve 8 saniyelik uyaranlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, C3 elektrotunun P200 bileşeninin latansı ($Ort_{.4sn}=195,75$; $Ort_{.8sn}=234,5$; $t(3)=3,9$; $p=0,030$) ve P400 bileşeninin latansı ($Ort_{.4sn}=396,333$; $Ort_{.8sn}=433,444$; $t(8)=4,482$; $p=0,02$) için iki uyaran tipi arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

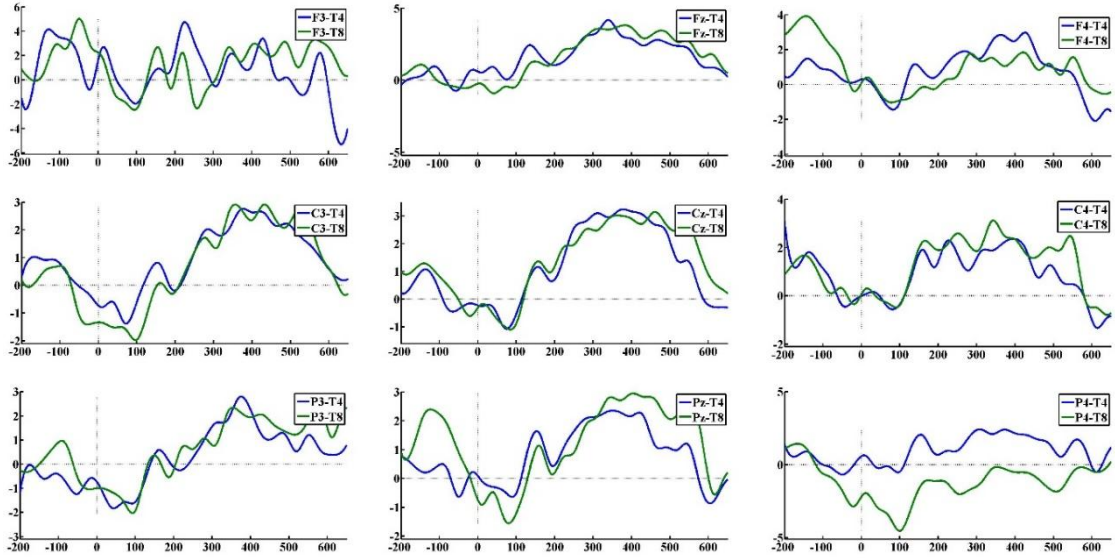


Şekil 4-8: Geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin 4 ve 8 saniyelik videolara göre karşılaştırılması

4.2.2.4. İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmasındaki Süre Tahminlerinin 4 ve 8 Saniyelik Videolar için Karşılaştırılması

Şekil 9'da İleriye Yönelik Zaman Algısı paradigmasındaki süre tahmini görevinden elde edilen OİP bileşenlerinin 4 ve 8 saniyelik uyaranlar bazındaki genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Grafikler incelendiğinde 4 ve 8 saniyelik uyaranlar için Fz ve P4 elektrotları hariç diğer tüm elektrotlarda 100. milisaniyede negatif yönlü genlik artışı olduğu ve 100-500. milisaniyelerde ise pozitif yönlü genlik artışları olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, C4 elektrotunda 500. milisaniyeden sonra pozitif yönlü bir genlik artışı gözlenmiştir. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Bağımlı Değişken T-Testi ile analiz edilmesi

sonucunda ise Şekil 9 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarından yalnızca F3 elektrotunun N200 ($Ort_{.4sn}=-4,115$; $Ort_{.8sn}=-2,666$; $t(6)=2,838$; $p=0,03$) bileşeni ve N200 bileşeninin latansı ($Ort_{.4sn}=168,714$; $Ort_{.8sn}=207,857$; $t(6)=3,276$; $p=0,017$) için 4 ve 8 saniyelik uyarılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

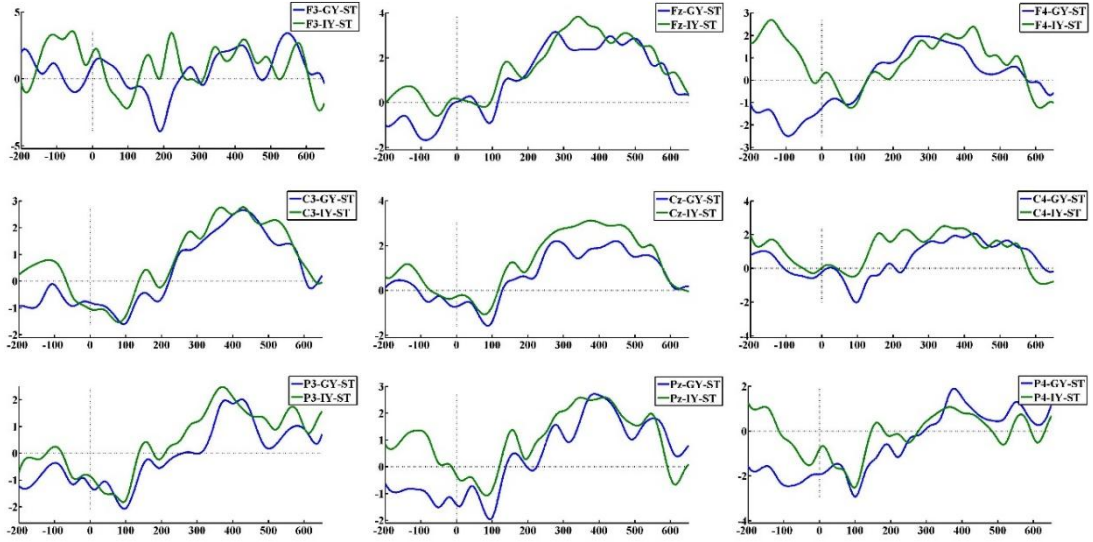


Şekil 4-9: İleriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerinin 4 ve 8 saniyelik videolara göre karşılaştırılması

4.2.2.5. Süre Tahminlerinin Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Zaman Algısı Paradigmaları Açısından Karşılaştırılması

Şekil 10'da süre tahmini görevinde Geriye Yönelik ve İleriye Yönelik Zaman Algısı paradigmaları için elde edilen OİP bileşenlerinin genel ortalama frekansları karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Grafikler incelendiğinde Fz, C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarında iki paradigma için 100. milisaniyede negatif yönlü genlik artışı olduğu görülmüştür. Ayrıca, yine aynı elektrotlarda 100. ve 500. milisaniyeler arasında pozitif yönlü genlik artışları olmakla birlikte, en fazla genlik artışının 300 ve 400. Milisaniyeler arasında olduğu görülmektedir. Tüm elektrotlardan elde edilen ortalama genlik frekanslarının Bağımlı Değişken T-Testi ile analiz edilmesi sonucunda ise Şekil 5 üzerinde gözlemlenen genlik frekanslarından Cz elektrotunun P400 ($Ort_{.GYZA}=2,251$; $Ort_{.IYZA}=3,613$; $t(6)=-3,794$; $p=0,019$), Fz elektrotunun P100 ($Ort_{.GYZA}=1,85$; $Ort_{.IYZA}=4,432$; $t(8)=2,474$; $p=0,009$) bileşeni, P3 elektrotunun N100 bileşeni ($Ort_{.GYZA}=-2,822$; $Ort_{.IYZA}=-1,525$; $t(8)=-3,176$; $p=0,013$) için iki paradigma arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, Pz elektrotunun N100 bileşeninin latansı

(Ort._{GYZA}=118,571; Ort._{IYZA}=75,857; $t(6)=4,392$; $p=0,005$) için iki paradigma arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.



Şekil 4-10: Süre tahminlerinin geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmalarına göre karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Yapılan çalışmada kişilerin emosyonel uyaranlara yönelik zaman algıları farklı koşullar altında ölçülmüştür. Deney, deneklerin geriye yönelik zaman algılarını ve ileriye yönelik zaman algılarını karşılaştırmak amacıyla iki farklı setten oluşturulmuş ve her bir sette kişilerin emosyonel uyaranlara yönelik süre tahminleri değerlendirilmiştir. Ayrıca, deneyde kullanılan emosyonel uyaranların istenilen etkiyi gösterip göstermediğinin belirlenebilmesi amacıyla her bir deney setinin ilk aşamasında deneklerden, videoların kategorilerine yönelik değerlendirme yapmaları da istenmiştir. Bu değerlendirme sırasında alınan EEG ölçümlerinden elde edilen OİP bileşenlerine yönelik sonuçlar videoların beklenen emosyonel etkiyi yaptıklarını göstermektedir. Geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmaları kullanılan her bir videonun kategorik değerlendirmesine yönelik elde edilen OİP bileşenleri 200. ve 300. milisaniyelerde negatif yönlü bir genlik artışı olduğunu göstermektedir. Dahası bu artışın santralden parietale doğru gidildikçe arttığı bulunmuştur. Emosyonel videoların OİP bileşenlerine yönelik literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında 200. ve 300. milisaniyelerde posteriyor alanlarda görülen bu negativitenin emosyonel uyaranlara karşı oluştuğunun rapor edildiği görülmektedir. Codispoti, Ferrari ve Bradley (2007) emosyonel fotoğrafları kullanarak yaptıkları çalışmada 150 ile 300. milisaniyeler arasında emosyonel uyaranlara karşı oluşan negatif yönlü bir genlik artışı olduğunu rapor etmişlerdir. Bununla birlikte bu genlik artışının pozitif uyaranlar için negatif ve nötr uyaranlara göre daha az olduğu belirlenmiştir. Pozitif uyaranlar ile negatif uyaranlar arasında oluşan genlik artışlarındaki bu farkın nedeni Lewis ve ark. (2007) insanlarda emosyon gelişimini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada ortaya koyulmuştur. Araştırmacılar, deneklerde pozitif uyaranlara yönelik daha geç latansta ve düşük genlikte, negatif uyaranlara yönelik ise daha hızlı ve büyük genlikte N200 bileşeni oluştuğunu belirlemişlerdir. Dahası okul öncesi çocuklarla yapılan bu araştırmada ebeveynden korkma ile kızgın yüzlere yönelik oluşan N200 latansı arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak araştırmacılar OİP bileşenlerinden N200 bileşeninin emosyonel uyaranlara karşılık oluştuğu ve emosyon regülasyonunda görev aldığı yorumunda bulunmuşlardır. Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak emosyonel uyaranlara yönelik 200. ve 300. milisaniyeler arasında negatif yönlü bir genlik artışı olduğu; ancak literatürden farklı olarak bu genlik

artışında negatif, nötr ve pozitif videolar için istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür. Davranışsal verilere bakıldığında ise deneyde kullanılan tüm pozitif, negatif ve nötr videolara yönelik yapılan kategorik değerlendirmelerin arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Buna göre deneyde kullanılan pozitif, negatif ve nötr videolar beklenene uygun olarak birbirinden ayrılmakta, bunların kategorilendirilmesi sırasında elde edilen OİP bileşenleri arasında ise bir fark görülmemektedir. Bunun nedeninin ise deneyde diğer çalışmalardan farklı olarak statik değil, hareketli ve sesli karmaşık uyarıların kullanılması olduğu düşünülmektedir.

Bunlarla birlikte iki farklı deney seti için N200 bileşeninin latanslarında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Geriye yönelik zaman algısı paradigmasında negatif içerikli videolar için N200 bileşeninin nötr videolara göre daha erken oluştuğu görülmüştür. Bu durum Lewis ve ark. (2007) elde ettikleri, negatif videolara yönelik N200 bileşenin daha erken latansta oluştuğunu gösteren sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte ileriye yönelik zaman algısı paradigmasında ise N200 bileşeninin pozitif uyarı ve negatif uyarı için nötr uyarılardan daha geç oluştuğu görülmektedir. Bunun nedeninin ise iki deney setinde verilen yönergelerin farklılaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Denekler geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki videoların kategorilendirilmesi görevinde sürelerin önemli olduğunu bilmemekte, ileriye yönelik zaman algısı paradigmasında ise bir sonraki aşamada gösterilen videoların sürelerinin önemli olduğunu bilmekte ve bu nedenle süreye de dikkat etmektedir. Bu durumun oluşturduğu bilişsel yükten dolayı duygusal açıdan yüklü videolara verilen tepkilerin daha geç oluştuğu ve ayrıca pozitif ve negatif uyarı arasında bir fark olmamasının, yine kullanılan uyarıların karmaşık olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Videoların kategorilerine yönelik yapılan değerlendirme sırasında elde edilen OİP bileşenleri 4 ve 8 saniyelik videolar için ayrı ayrı incelendiğinde yine 200.-300 milisaniyeler arasında santralden parietale gidildikçe artan bir genlik artışı görülmüştür. Bu durum kullanılan uyarıların duygusal olması ve bu duygusal uyarılara verilen tepki ile ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte 300.-400 milisaniyeler arasında da frontalden parietale doğru gidildikçe artan bir negativite olduğu görülmüştür. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde 300-400. milisaniyelerde oluşan negativitenin zihinde oluşturulan kuralların bozulması ile ilişkilendirildiği görülmektedir (Kutas ve Federmeier 2000). Özellikle linguistik alanında yapılan

çalışmalardan elde edilen N400 OİP bileşeni, cümlelerin beklenmeyen bitişi ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum göze alındığında bizim çalışmamızda kullanılan uyarılar için benzer etkinin olduğu düşünülmektedir. Deneyde kullanılan videolar belirli filmlerden bazı sahnelerin kesilmesi ile elde edilmiştir. Bu nedenle bir akış içerisinde ilerleyen olaylar kesintiye uğramaktadır. Bu durumun deneklerde olay akışına yönelik bir beklenti oluşturduğu ve beklentinin kesintiye uğramasının N400 bileşeni ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Dahası 4 saniyelik videolar için oluşan N400 genliğinin 8 saniyelik videolara karşılık oluşan N400 genliğinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun daha kısa süreli olan uyarana yönelik oluşan beklentinin daha erken bozulmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Uyaranların kategorilerinin değerlendirilmesi sırasında elde edilen OİP bileşenleri geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmaları için de ayrı ayrı incelenmiş ve frontalden parietale doğru gidildikçe 300. ve 400. milisaniyelerden 200. ve 300. milisaniyelere doğru kayan negatif yönlü bir genlik artışı olduğu görülmektedir. Dahası, frontal ve santral alanlarda geriye yönelik zaman algısı paradigmasından elde edilen bu OİP bileşenleri ile ileriye yönelik zaman algısı paradigmasından elde edilen OİP bileşenleri arasında genlik farkı olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda da bu farkın anlamlı olduğu ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki OİP bileşenlerinin genliğinin daha fazla olduğu görülmüştür. Literatürde bu verilerle ilişkili herhangi bir bulguya rastlanmamasıyla birlikte bu durumun ileriye yönelik zaman algısında kişilerin süreye dikkat etmeleri nedeni ile oluşan bilişsel yükten kaynaklandığı düşünülmektedir.

İki setten oluşan deneyin her bir setinin ikinci aşamasında, deneklerden ilk aşamada gösterilen emosyonel uyaranların sürelerine yönelik tahminde bulunmaları istenmiştir. Bu görev sırasında elde edilen OİP bileşenleri incelendiğinde süre tahmini sırasında 100. milisaniyeden başlayarak 600. milisaniyeye kadar uzanan zaman kesiti boyunca pozitif genlikleri olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman paradigmaları için, pozitif, negatif ve nötr videolar için, 4 ve 8 saniyelik videolar için ayrı ayrı incelendiğinde genlikler arası belirgin farklar olmadığı görülmüştür. Bu nedenle ortaya çıkan bu pozitivitenin uyaranların süresinden, kategorisinden ve deneklere verilen görevden bağımsız olarak bellek görevlerine bağlı olduğu düşünülmüştür. Daha önce gördükleri bir uyarının süresine yönelik tahminde bulunmalarının istenmesi, deneklerin o uyarana yönelik anılarını geri

çağrılarını gerektirmektedir. Bugüne kadar süre tahmini görevlerinin kullanıldığı çalışmalar da kişilerin bir olayın ve uyarının süresine yönelik yargılarının o uyarının karmaşıklığı, ne kadar süre önce gerçekleştiği ve emosyonel içeriğine göre farklılık gösterdiğini, ancak uyarana veya olaya yönelik tüm bu bilgilere bellekteki anıların geri çağırılmasıyla ulaşıldığını ortaya koymaktadır (bkz. Block ve Gruber 2014; Droit-Volet, ve Meck 2007).

Ayrıca, süre tahmini görevinden elde edilen OİP bileşenlerindeki bu pozitiviteye yönelik literatür incelendiğinde 100 ile 500. milisaniyeler arası oluşan pozitivitenin bellek ile ilişkili olduğu görülmüştür. Magna ve Allon'un (2007) yaptığı çalışmada deneklerden, karşılıklarına gelen kelimelerden yola çıkarak kendilerine veya bir arkadaşlarına ait bir anıyı hatırlamaları istenmiştir. Deney sırasında alınan EEG kayıtlarından elde edilen sonuçlar, deneklerin arkadaşlarına yönelik bir anıyı hatırladıkları koşul için daha düşük genlikte olmak üzere, her iki koşulda da 100. milisaniyeden başlayarak 1944. milisaniyeye kadar alınan zamansal kesit boyunca pozitivite olduğunu göstermiştir. Bir başka çalışmada da öğrenilmiş olan bir uyarın ile yeni karşılaşılan bir uyarının ayırt edilmesi görevinde 100. milisaniyeden başlayan pozitif yönlü genlik artışları olduğu görülmüştür. Cycowitz ve ark. (2001) bu çalışmada deneklere ilk sette bazı objeler gösterilmiş ve ikinci sette ilk sette gösterilmiş olan objeler ile yeni objeleri ayırmaları istenmiştir. Elde edilen OİP bileşenleri incelendiğinde hem yeni hem de eski uyarınlar için 100. ve 500. milisaniyeler arasında pozitif yönlü genlik artışı olduğunu, dahası eski uyarınlar için bu genlik artışının daha fazla olduğu bulunmuştur. Tüm bu sonuçlar ele alındığında bizim çalışmamızda elde edilen 100 ile 600. milisaniyeler arasındaki OİP bileşenlerinde görülen pozitivitenin de, deneklerin süre tahmini sırasında o uyarana ait hatırlarını geriye çağırma yönelik yaptıkları işlemler ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Süre tahmini görevinde elde edilen OİP bileşenleri geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigması, 4 ve 8 saniyelik videolar ve pozitif, negatif, nötr videolar arasında bir farklılık ortaya koymasa da deney sırasında elde edilen davranışsal bulgular bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular 4 saniyelik videoların sürelerinin olduğundan daha uzun değerlendirildiğini, 8 saniyelik videolarının sürelerinin ise olduğundan daha kısa değerlendirildiğini göstermektedir. Bu durum zaman algısı çalışmalarındaki en temel kurallardan biri ile uyumludur. Vierordt's Law olarak literatürde yer alan bu kurala göre

görece daha uzun olan uyarılar olduklarından daha kısa algılanırken, görece daha kısa olan uyarılar olduklarından daha uzun olarak algılanmaktadır (Lejeune ve Wearden (2009). Pozitif, negatif ve nötr videolara verilen cevaplar incelendiğinde ise nötr videoların sürelerinin, negatif videoların sürelerine oranla daha doğru tahmin edildiği, pozitif vidolar ile negatif ve nötr videolara yönelik süre tahminleri arasında ise anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuçların hem iç saat sistemi teorisinde hem de Noulhiane ve ark. (2007) çalışmasında belirtildiği üzere emosyonel uyarıların uyarım seviyesi ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Buna göre uyarım seviyesi yüksek emosyonel uyarılar dikkatin zamansan uyarının kendisine yönelmesine neden olmakta, bu da zamanın olduğundan daha farklı algılanmasına sebep olmaktadır. Negatif uyarılar nötr uyarılardan daha fazla hata oranına neden olurken pozitif uyarıların böyle bir farklılık göstermemesinin, negatif uyarıların insanın hayatta kalmaya yönelik iç motivasyonlarını harekete geçirerek daha yüksek uyarıma sebep olması nedeniyle gerçekleştiği düşünülmektedir.

Çalışmada denekler geriye yönelik zaman algısı paradigmasında karşılına çıkacak olan uyarılarına sürelerine dikkat etmeleri gerektiğinin bilgisine sahip değildir. Bununla birlikte ileriye yönelik zaman algısı paradigmasında deneklere karşılına çıkacak olan uyarıların sürelerine ilişkin sorular sorulacağı ve bu nedenle uyarıların sürelerine dikkat etmeleri gerektiğinin bilgisi verilmektedir. Buradan yola çıkarak kişilerin ileriye yönelik zaman algısı paradigmasında süre tahminlerine yönelik verdikleri cevapların geriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahminlerine yönelik verdikleri cevaplar daha doğru olması beklenmiştir. Bununla birlikte, elde edilen veriler sonucunda geriye yönelik ve ileriye yönelik zaman algısı paradigmasındaki süre tahmini arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durumun bilişsel yüke bağlı olduğu düşünülmektedir. Block (2003) ve Ornstein (1969) dikkatin birden fazla uyarana bölünmesi veya uyarıların karmaşık yapıda olmasından kaynaklanan bilişsel yükün geriye ve ileriye yönelik zaman algılarını bozduğunu belirtmişlerdir. Buradan yola çıkıldığında bizim çalışmamızda hem uyarıların diğer zaman algısı çalışmalarında kullanılan statik uyarılara göre daha karmaşık olması nedeniyle hem de deneklerin ileriye yönelik zaman algısı paradigmasında aynı anda uyarana ve süreye dikkat etmeleri gerektiğinden oluşan bilişsel yükün arttığı ve bu nedenle zaman algısının bozulduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Angrili, A., Cherubini, P., Pavese, A. ve Manferidni, S. (1997). The influence of affective factors on time perception. *Perception & Psychophysics*, 59, 972-982.

Arstila, V. (2012). Time slows down during accidents. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-9.

Balsalobre, A. (2002). Clock genes in mammalian peripheral tissues. *Cell and Tissue Research*, 309, 193-199.

Blinowska, K. ve Durka, P. (2006). Electroencephalography (EEG). *Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering*. DOI: 10.1002/9780471740360.ebs0418

Block, R.A. (1982). Temporal judgements and contextual change. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8, 530-544.

Block, R.A. (1989). Experiencing and remembering time: Affordances, context, and cognition. İçinde I. Levin & D. Zakay (Ed.), *Time and Human Cognition*. North-Holland: Elsevier Science Publishers.

Block, R.A. ve Zakay, D. (2001). Psychological time at the millennium: Some past, present, future, and interdisciplinary issues. İçinde M.P. Soulsby ve J.T. Fraser (Ed.), *Time – Perspective at the Millennium (The Study of Time X)*. London: Bergin & Garvey; 153-177.

Block, R.A. (2003). Psychological timing without a timer: The roles of attention and memory. İçinde H. Helfrich (Ed.), *Time and Mind II: Information Processing Perspectives*. Germany: Hogrefe & Huber; 41-59.

Block, R.A., Hancock, P.A. ve Zakay, D. (2010). How cognitive load affects duration judgements: A meta analytic review. *Acta Psychologica*, 134, 330-343.

Block, R.A. ve Gruber R.P. (2014). Time perception, attention, and memory: A selective memory. *Acta Psychologica*, 149, 129-133.

Brown, S.W. (1997). Attentional resources in timing: Interference effects in concurrent temporal and nontemporal working memory tasks. *Perception and Psychophysics*, 59, 1118-1140.

Brunia, C.H.M., de Jong, B.M., van den Berg-Lenssen, M.M.C. ve Paans, A.M.J. (1999). Visual feedback about time estimation is related to a right hemisphere activation measured by PET. *Experimental Brain Research*, 130, 328-337.

Buhusi, C.V. ve Meck, W.H. (2006). Interval timing with gaps and distracters: Evaluation of the ambiguity, switch, and time-sharing hypothesis. *Journal of Experimental Psychology Animal Behavior Processes*, 32, 329-338.

Burns, J.T., Haase, E. ve Yadav, G. (2014). Circadian rhythms. *Salem Press: Encyclopedia of Health*. Erişim 15.01.2016, <http://bproxy.bahcesehir.edu.tr:2273/eds/detail/detail?sid=56b62f9e-3363-4a8e-b30a-273c8f7d5ed9%40sessionmgr4002&vid=6&hid=4213&bdata=Jmxhbmc9dHImc2l0ZT1lZHMtbg12ZQ%3d%3d#AN=93871836&db=ers>

Chen, Y., Huang, X., Luo, Y., Peng, C. ve Liu, C. (2010). Differences in the neural basis of automatic auditory and visual time perception: ERP evidence from an across-modal delayed response adball task. *Brain Research*, 1325, 100-111.

Collura, T.F. (1993). History and evaluation of electroencephalographic instruments and techniques. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 10(4), 476-504.

Curcio, G., Ferrara, M. ve de Gennaro, L. (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Medicine Review*, 10, 323-337.

Damiola, F., Le Minh N., Preitner, N., Kornmann, B., Fleury-Olela, F. ve Schibler, U. (2000). Restricted feeding uncouples circadian oscillators in peripheral tissues from the central pacemaker in the suprachiasmatic nucleus. *Genes & Development*, 14, 2950-2961.

Davies, P. (2002). That mysterious flow. *Scientific American*, 3, 40-47.

Dijk, D.J. ve Archer, S.N. (2009). Light, sleep, and circadian rhythms: Together again. *PLOS Biology*, 7, 1-4.

Dijk, D.J. ve Schantz, M. (2005). Timing and consolidation of human sleep, wakefulness and performance by a symphony of oscillators. *Journal of Biological Rhythms*, 20, 279-290.

Donchin, E., Miller, G.A. ve Farwell, L.A. (1986). The endogenous components of the event-related potential – A diagnostic tool? *Progress in Brain Research*, 70, 87-102.

Donchin, E. ve Coles, M. (1988). Is the P300 component a manifestation of context updating? *Behavioral & Brain Sciences*, 11, 357-427.

Droit-Volet, S. (2013). Time perception, emotions and mood disorders. *Journal of Physiology – Paris*, 107, 255-264.

Droit-Volet, S. ve Meck, W.H. (2007). How emotions colour our perception of time. *Trends in Cognitive Science*, 12, 504-513.

Eimer, M. (1993). Effects of attention and stimulus probability on ERPs in a Go/Nogo task. *Biological Psychology*, 35, 123-138.

Eskikurt, G., Yücesir, İ. Ve İsoğlu-Alkaç, Ü. (2013). The effects of handedness on visual P300 responses and visual scanning pathways. *Activitas Nervosa Superior*, 55(1-2), 38-50.

Fayolle, S., Gil, S. ve Droit-Volet, S. (2015). Fear and time: Fear speeds up the internal clock. *Behavioural Processes*, 120, 135-140.

Friedman, W.J. ve Wilkins, A.J. (1985). Scale effects in memory for the time events. *Memory and Cognition*, 13, 168-175.

Gallego, M. ve Virshup, D.M. (2007). Post-translational modifications regulate the ticking of the circadian clock. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 8, 139-148.

Gibbon, J. (1977). Scalar expectancy theory and Weber's law in animal timing. *Psychological Review*, 3, 279-325.

Hastings, M., Reddy, A.B. ve Maywood, E.S. (2003). A clockwork web: circadian timing in brain and periphery, in health and disease. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 649-661.

Hastings, M., O'Neil, J.S. ve Maywood, E.S. (2007). Circadian clocks: regulators of endocrine and metabolic rhythms. *Journal of Endocrinology*, 195, 187-198.

Heidegger, M. (2006). *Varlık ve Zaman*. (19th ed.). (Çev. K.H. Ökten). İstanbul: Agora Kitaplığı.

Hicks, R.E., Miller, G.W. ve Kinsbourne, M. (1976). Prospective and retrospective judgements of time as a function of amount of information processed. *American Journal of Psychology*, 89, 719-730.

Hintzman, D.L. (2001). Judgements of frequency and recency: How they relate to reports of subjective awareness. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition*, 27, 1347-1358.

Hirsh, I.J ve Sherrick, C.E. (1961). Perceived order in different sense modalities. *Journal of Experimental Psychology*, 62, 423-432.

Ivry, R.B. ve Spencer, R.M.C. (2004). Evaluating the role of the cerebellum in temporal processing: Beware of the null hypothesis. *Brain*, 127, e13.

Jacklet, J. (1969). Circadian rhythm of optic nerve impulses recorded from the isolated eye of *Aplysia*. *Science*, 164, 562-568.

Key, A.P.F., Dove, G.O. ve Maguire, M.J. (2005). Linking brainwaves to the brain: An ERP primer. *Developmental Neuropsychology*, 27(2), 183-215.

Ko, C.H. ve Takahashi, J.S. (2006). Molecular components of the mammalian circadian clock. *Human Molecular Genetics*, 15, 271-277.

Kolev, V., Demiralp, T., Yordanova, J. ve Işoğlu-Alkaç, Ü. (1997). Time-frequency analysis reveals multiple functional components during oddball P300. *NeuroReport*, 8(8), 2061-2065.

Kuriyama, K., Uchiyama, M., Suzuki, H., Tagaya, H., Ozaki, A., Aritake, S., Kamei, Y., Nishikawa, T., ve Takahashi, K. (2003). Circadian fluctuation of time perception in healthy human subjects. *Neuroscience Research*, 46, 23-31.

Lopes da Silva, F. (2010). EEG: Origin and measurement. İçinde C. Mulert & L. Lemieux (Ed.), *EEG-fMRI*. Berlin: Springer.

Lucas, R.J., Stirland, J.A., Darrow, J.M., Menaker, M. ve Loudon, A.S. (1999). Free running circadian rhythms of melatonin, luteinizing hormone, and cortisol in Syrian hamsters bearing the circadian tau mutation. *Endocrinology*, 140, 758-764.

Luck, S.J. (2005). *An Introduction to the Event-Related Potential Techniques*. London: The MIT Press.

Macar, F., Vidal, F. ve Casini, L. (1999). The supplementary motor area in sensory timing: evidence from slow brain potential changes. *Experimental Brain Research*, 125, 271-280.

McCarthy, G. ve Donchin, E. (1981). A metric for thought: A comparison of P300 latency and reaction time. *Science*, 211, 77-80.

Meck, W.H. (1996). Neuropharmacology of timing and time perception. *Cognitive Brain Research*, 3, 227-242.

Monfort, V., Pouthas, V. ve Ragot, R. (2000). Role of frontal cortex in memory for duration: An event related potential study in humans. *Neuroscience Letters*, 286, 91-94.

Monfort, V. ve Pouthas, V. (2003). Effects of working memory demands on frontal slow waves in time-interval reproduction tasks in humans. *Neuroscience Letters*, 343, 195-199.

Niedermeyer, E. (2005). Historical aspects. İçinde E. Niedermeyer & F. Lopes da Silva (Ed.), *Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields*. USA: Lippincott Williams & Wilkins.

Noulhiane, M., Mella, N., Samson, S., Ragot, R. ve Pouthas, V. (2007). How emotional auditory stimuli modulate time perception. *Emotion*, 7(4), 697-704.

Ornstein, R.E. (1969). *On the Experience of Time*. Harmandsworth, England: Penguin.

Özbayar, C. ve Değirmenci, İ. (2011). Sirkadiyen saat, hücre döngüsü ve kanser. *Dicle Tıp Dergisi*, 38, 514-518.

Penton-Voak, I.S., Edwards, H., Percival, A. ve Wearden, J.H. (1996). Speeding up an internal clock in humans? Effect of click trains on subjective duration. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 22, 307-320.

Pfeuty, M., Ragot, R. ve Pouthas, V. (2005). Relationship between CNV and timing of an upcoming event. *Neuroscience Letters*, 382, 106-111.

Polich, J. (1990). Probability and inter-stimulus interval effects on the P300 from auditory stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 10, 163-170.

Polich, J., Eischen, S. ve Collins, G. (1996). P300, stimulus intensity, modality and probability. *International Journal of Psychophysiology*, 23, 55-62.

Polich, J. ve Bondurant, T. (1997). P300 sequence effects, probability, and interstimulus interval. *Physiology and Behavior*, 61, 843-849.

Pouthas, V., Garner, L., Ferrandez, A.M. ve Renault B. (2000). ERPs and PET analysis of time perception: Spatial and temporal brain mapping during visual discrimination tasks. *Human Brain Mapping*, 10, 49-60.

Pouthas, V. ve ark. (2005). Neural network involved in time perception: An fMRI study comparing long and short interval estimation. *Human Brain Mapping*, 25, 443-441.

Poynter, D. (1989). Judging the duration of time intervals: A process of remembering segments of experience. İçinde I. Levin & D. Zakay (Ed.), *Time and Human Cognition*. North-Holland: Elsevier Science Publishers.

Reppert, S.M. ve Weaver, D.R. (2002). Coordination of circadian timing in mammals. *Nature*, 418, 935-941.

Rey, G. ve Reddy, A.B. (2013). Connecting cellular metabolism to circadian clocks. *Trends in Cell Biology*, 23, 234-241.

Saaavedra, C. ve Bougrain, L. (2012). Processing stages of visual stimuli and event related potentials. *The NeuroComp/KEOpS'12 Workshop*, Kasım, Bordeaux, Fransa. <hal-0075695>

Schibler, U. (2005). The daily rhythms of genes, cells and organs. *EMBO Reports*, 6, 9-13.

Schibler, U., Ripperger, J. ve Brown, S.A. (2003). Peripheral circadian oscillators in mammals: time and food. *Journal of Biological Rhythms*, 18, 250-260.

Squires, K.C., Squires, N.K. ve Hillyard, S.A. (1975). Decision-related cortical potentials during an auditory task with cued intervals. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1, 168-279.

Soshi, T., Kuriyama, K., Aritake, S., Enomoto, M., Hida, A., Tamura, M., Kim, Y., ve Mishima, K. (2010). Sleep deprivation influences diurnal variation of human time perception with prefrontal activity change: A functional near-infrared spectroscopy study. *PLoS ONE*, 1, 1-7.

Stephan, F.K. (2002). The ‘other’ circadian system: Food as Zeitgeber. *Journal of Biological Rhythms*, 17, 284-292.

Stetson, C., Fiesta, M.P. ve Eagleman, D.M. (2007). Does time really slow down during a frightening event? *PLOS One*, 12, 1-3.

Tamm, M., Uusberg, A., Allik, J. ve Kreegipuu, K. (2014). Emotional modulation of attention affects time perception: Evidence from even-related potentials. *Acta Psychologica*, 149, 148-156.

Taylor, M.J., Sunohara, G.A., Khan, S. ve Malone, M. (1997). Parallel and serial attentional processes in ADHD: ERP evidence. *Developmental Neuropsychology*, 13, 531- 540.

Teplan, M. (2002). Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review*, 2(2), 1-11.

Thönes, S. ve Oberfeld, D. (2015). Time perception in depression: A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 175, 359-372.

Treisman, M. (1963). Temporal discrimination and the indifference interval: Implications for a model of the “internal clock”. *Psychological Monographs: General and Applied*, 576, 1-31.

Treisman, M., Faulkner, A., Naish, P.L. ve Brogan, D. (1990). The internal clock: Evidence for a temporal oscillator underlying time perception with some estimates of its characteristic frequency. *Perception*, 19, 705-743.

Tulving, E. (2002). Chronesthesia: Conscious awareness of subjective time. İçinde D.T. Stuss & R.T. Knight (Ed.), *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press; 311-325.

Uusberg, A., Uiibo, H., Kreegipuu, K., Tamm, M., Raidvee, A. ve Allik J. (2013). Unintentionality of affective attention across visual processing stages. *Frontiers in Emotion Science*, 4, 1-9.

Victor, M. ve Yakovlev, P.I. (1955). S.S. Korsakoff’s Psychic disorders in conjunction with peripheral neuritis. *Neurology*, 5, 394-406.

Vogel, E.K. ve Luck, S.J. (2000). The visual N1 component as an index of a discrimination process. *Psychophysiology*, 37, 190-123.

Walisser, J.A. ve Bradfield, C.A. (2006). A time to divide: Does the circadian clock control cell cycle? *Developmental Cell*, 10, 539-548.

Wearden, J.H. (2015). Passage of time judgements. *Consciousness and Cognition*, 38, 165-171.

Wittmann, M. ve Paulus, M.P. (2007). Decision making, impulsivity and time perception. *TRENDS in Cognitive Science*, 12, 7-12.

Yu, E.A. ve Weaver, D.R. (2011). Disrupting the circadian clock: Gene –specific effects on aging, cancer and other phenotypes. *Aging*, 3, 479-493.

Zherebin, V.M., Vershinskaia, O.N. ve Markhrova, O.N. (2015). The modern perception of time and acceleration of the pace of life. *Sociological Research*, 54, 189-202.



FORMLAR

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

“İleriye ve Geriye Yönelik Zaman Algısına Ait Elde Edilen Olaya İlişkin Beyin Potansiyellerinin Kognitif Süreçlerle İlişkilendirilmesi.”

Çalışmamız bilimsel bir araştırmadır. Çalışmaya İstanbul Üniversitesi’nden araştırmaya katılmaya gönüllü olan kişiler alınacaktır.

Çalışmamızda; zaman algısının farklı uyarıcılar altında nasıl değişim gösterdiği ve beynin elektriksel aktivite yanıtlarının nasıl değiştiği incelenecektir. Zaman algısı günlük yaşam sırasında çoğu zaman olağandan uzun veya kısa algıladığımız bir değerlendirmedir. Daha önceki çalışmalar izlenen filmlerin veya videoların zaman algısı değerlendirmesi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma sırasında size bazı videolar seyrettirilecek ve bunlarla ilgili bazı soruları cevaplamanızı isteyeceğiz. Bu sırada beyin yanıtlarını değerlendirmek için EEG kaydı alınacaktır. Çalışma toplam 2 saat sürecektir. Çalışmanın gösterilecek videoların zaman algısına etkilerine ve süre değerlendirmelerinin kognitif süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz. Bu durumun sizin gelecekteki takip ve tedavileriniz üzerine olumsuz etkisi olmayacaktır.

Bu araştırmaya katılmamanız durumunda, deney esnasında gönüllünün karşılaşabileceği rahatsızlık ve risk (denek üzerinde herhangi bir işlem yapılmayacağı için) bulunmamaktadır. Oluşabilecek tek rahatsızlık, yaklaşık iki saat süren (ilk bölümden sonra ara verilecektir) kayıt işleminin denekte oluşturabileceği yorgunluk olasılığıdır. Bu durumda, kayıta ara verilebilir ya da ciddi bir yorgunluk ve uyku hali söz konusu olursa, kayıt başka bir tarihe ertelenebilir. Elde edilen veriler tarafımızdan değerlendirilip araştırmada kullanılacaktır.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Gönüllünün rızasına bakılmaksızın araştırmacı tarafından gönüllü kişi araştırma harici bırakılabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size bildirilecektir.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Sizden ya da bağlı bulunduğunuz kurumdan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.

Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun çıkması durumunda gönüllünün ya da yakınının bilgi almak için ilişki kuracağı kişi: Cansın Özgör’dür.

Sayın Psk. Cansın Özgör tarafından İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Psk. Cansın Özgör'ü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı'nda bulabileceğimi ve 0535 627 92 40 no'lu telefondan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Bu araştırma hakkında yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, aktarılması ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın gönüllü olarak kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı ve soyadı:

Adresi:

Telefon no:

Tarih ve imzası:

Velayet ve ya vesayet altında bulunanlar için veli ya da vasinin,

Adı ve soyadı:

Adresi:

Telefon no:

Tarih ve imzası:

Açıklamaları yapan araştırmacının:

Adı ve soyadı:

Tarih ve imzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin,

Adı ve soyadı:

Görevi:

Tarih ve imzası:

ETİK KURUL KARARI

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : 1737

Tarih : 19.11.2014

Konu : Prof. Dr. Ümmühan İŞOĞLU ALKAÇ

Sayın Prof. Dr. Ümmühan İŞOĞLU ALKAÇ
Fizyoloji Anabilim Dalı

İlgi :Fizyoloji Anabilim Dalının 17/09/2014 gün ve 277 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Cansın ÖZGÖR'ün yürüteceği 2014/1479 dosya numaralı "İleriye ve Geriye Yönelik Zaman Algısına Ait Elde Edilen Olaya İlişkin Beyin Potansiyellerinin Kognitif Süreçlerle İlişkilendirilmesi." başlıklı çalışma kurulumuzun 14/11/2014 tarih ve 19 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN
İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İ.Ü.İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ HULUSİ BEHÇET KÜTÜPHANESİ KAT:3 FATİH/İSTANBUL
	TELEFON	0 (212) 414 21 53
	FAKS	0 (212) 414 21 53
	E-POSTA	itfetikkurul@istanbul.edu.tr.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"İleriye ve Geriye Yönelik Zaman Algısına Ait Elde Edilen Olaya İlişkin Beyin Potansiyellerinin Kognitif Süreçlerle İlişkilendirilmesi."			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	---			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Ümmühan İŞOĞLU ALKAÇ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ	İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	---			
	ARAŞTIRMANIN FAZI	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	<input type="checkbox"/>			
	Yüksek Doz Araştırması	<input type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Diğer ise belirtiniz :				
	TEK MERKEZ	ÇOK MERKEZLİ	ULUSAL	ULUSLAR ARASI	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI "İleriye ve Geriye Yönelik Zaman Algısına Ait Elde Edilen Olaya İlişkin Beyin Potansiyellerinin Kognitif Süreçlerle İlişkilendirilmesi."

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	16/09/2014		Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ 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"/>
	Belge Adı	□		Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	□		Açıklama		
	SİGORTA	□				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	■				
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	□				
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	□				
	ILAN	□				
	YILLIK BİLDİRİM	□				
	SONUÇ RAPORU	□				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	□				
	DİĞER:	■		Anabilim Dalı Başkanlığından Üst Yazı ve Akademik Kurul Kararı, Literatür Kaynağı, Sorumluluk Paylaşım Belgesi, Olgular Raporu Formu, İlgili Elemanların Bilgilendirildiğine Dair Belge, CV, CD		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:19	Tarih: 14/11/2014				
	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında görevli Prof. Dr. Ümmühan İŞOĞLU ALKAÇ'ın sorumluluğunda ve Cansın ÖZGÖR'ün yürüteceği yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU							
ÇALIŞMA ESASI		19.08.2011 tarihli, 28030 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi *	Katılım **	İmza
Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN	Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkanı)	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"/>	
Prof. Dr. Berrin UMMAN	Kardiyoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkan Yardımcısı)	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"/>	
Prof. Dr. Ahmet GÜL	Romatoloji	İstanbul 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"/>	
Prof. Dr. Oğuzhan ÇOBAN	Nöroloji	İstanbul 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"/>	
Dr. Sevdâ ÖZEL YILDIZ	Biyostatistik	İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Biyostatistik	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"/>	

* :Araştırma ile ilişkisi
** :Toplantıda Bulunma

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Klinik araştırmalar Etik kurulu 13.04.2013 tarih, 28617 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde kurulmuş ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından onaylanmıştır. İlgili yönetmelik kapsamında kalan araştırmalar Sağlık Bakanlığının izin almak zorundadır. Yönetmelik kapsamı dışında kalan araştırmalar ise Etik Kurul bünyesinde oluşturulmuş 5 kişilik alt komisyon tarafından değerlendirilmekte olup Sağlık Bakanlığının iznine tabi değildir.

