



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ ANABİLİM DALI
DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI TERAPİSİ DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

**TUTUK AFAZİLİ BİREYLERDE TRANSKRANİYAL DİREKT AKIM
UYARIMI İLE DİL-KONUŞMA TERAPİSİNİN SENTAKTİK BECERİLER
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

DİLEK EROĞLU UZUN

Tez Danışmanı
PROF. DR. OĞUZ TANRIDAĞ

Eş Danışman
Doç. Dr. Barış Metin

İSTANBUL-2021

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ ANABİLİM DALI
DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI TERAPİSİ DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

TUTUK AFAZİLİ BİREYLERDE TRANSKRANİYAL DİREKT AKIM
UYARIMI İLE DİL-KONUŞMA TERAPİSİNİN SENTAKTİK BECERİLER
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

DİLEK EROĞLU UZUN

Tez Danışmanı
PROF. DR. OĞUZ TANRIDAĞ

Eş Danışman
Doç. Dr. Barış Metin

İSTANBUL-2021

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anabilim Dalı : Dil ve Konuşma Terapisi
Program : Dil ve Konuşma Bozuklukları Terapisi
Öğrenci No : 174272002
Öğrenci Adı Soyadı : Dilek EROĞLU UZUN

‘Tutuk Afazili Bireylerde Transkraniyal Direkt Akım Uyarımı ile Dil-Konuşma Terapisinin Sentaktik Beceriler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi’ isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 07/12/2021 tarihinde yapılan sınavda Doktora Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	: Prof. Dr. Ahmet KONROT (Üsküdar Üniversitesi)	İmza
Danışman	: Prof. Dr. Ali Oğuz TANRIDAĞ (Üsküdar Üniversitesi)	İmza
Üye	: Prof. Dr. İlknur MAVİŞ (Anadolu Üniversitesi)	İmza
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Serkan ŞENER (Yeditepe Üniversitesi)	İmza
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emrah CANGİ (Üsküdar Üniversitesi)	İmza

ONAY

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Türker Tekin ERGÜZEL
Enstitü Müdür V.

ÖZET

Afazi rehabilitasyonunda dil ve konuşma terapisi ile birlikte kullanılan nöro-modülasyon yöntemleri güncel araştırmalara konu olmaktadır. Araştırmalar nöro-modülasyon yöntemlerinin afazili bireylerde kortikal uyarılabilirliği arttırdığını göstermektedir. Bu araştırmada, dil ve konuşma terapisi (Mapping Terapi) ile birlikte nöro-modülasyon yöntemlerinden Transkraniyal Direkt Akım Uyarımının (tDCS) eş zamanlı uygulanmasının, tutuk afazili bireylerin sentaktik işleme becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda posterior middle temporal girus (pMTG) alanına 2mA anodal ya da sham direkt akım uyarımı terapiyle eş zamanlı olarak uygulanmıştır.

Araştırmaya toplamda 24 afazili birey katılmıştır. Katılımcılar her bir grupta 8 afazili birey olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba sadece dil terapisi uygulanmıştır; ikinci gruba anodal tDCS ve terapi eş zamanlı uygulanmıştır; üçüncü gruba ise sham-tDCS uyarımı terapiyle eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Uygulama iki hafta süresince toplamda 8 seans olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama başlamadan ön-test, son-test ve dört hafta sonra izleme testi olarak Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) ve Dilbilgisel Görev kullanılmıştır. ADD'nin altı alt testinin (konuşma akıcılığı, adlandırma, tekrarlama, işitsel anlama, okuma, dilbilgisi) ve Dilbilgisel Görevde dört farklı cümle tipinin (aktif, özne-ilgi tümceciği, nesne-ilgi tümceciği, edilgen) ön-test, son-test, izleme-testi bulguları doğruluk puanları ve tepki süreleri grup için ve gruplar arasında incelenmiştir.

Araştırmanın sonuçları bütün grupların hedeflenen dilbilgisel görevlerde ilerleme gösterdiğini, ancak anodal tDCS uyarımı ile terapinin eşzamanlı uygulandığı grupta dilsel becerilerin daha fazla arttığını ve bu grubun özellikle izleme-testlerinde de gelişme göstermeye devam ettiğini göstermektedir. Araştırmanın sonuçları afazi rehabilitasyonun nöro-modülasyon yöntemleri ile desteklenmesinin dilsel performansı arttırdığını, dolayısıyla afazi terapisinde kullanımının önemini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tutuk Afazi, Transkraniyal Direkt Akım Uyarımı (tDCS), Dil ve Konuşma Terapisi

ABSTRACT

ANALYZING THE EFFECT OF TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION WITH LANGUAGE THERAPY ON SYNTACTIC COMPREHENSION ABILITIES OF NON-FLUENT APHASIC INDIVIDUALS

Neuro-modulation techniques that is combined with speech and language therapy in aphasia rehabilitation is mentioned in recent studies. It is showed that neuro-modulation techniques can enhance cortical excitability in aphasic individuals. In this research, the effect of the concurrent application of the speech and language therapy (Mapping Therapy) and a neuro-modulation technique (Transcranial Direct Current Stimulation) on syntactic processing abilities of non-fluent aphasic individuals is investigated. In accordance with this purpose, 2mA anodal or sham transcranial direct current stimulation (tDCS) is applied to the posterior middle temporal gyrus (pMTG) for 30 minutes contemporaneously with language therapy.

In this study 24 non-fluent aphasic individuals were participated. Participants were seperated into three groups that has equal number of participants. Only language therapy was administered to the first group; language therapy and anodal tDCS was contemporaneously administered to the second group; language therapy and sham-tDCS was contemporaneously administered to the third group. Treatment was administered for two weeks/8 sessions. Aphasia Language Assessment Test and Grammatical Task were used as pre-test, post-test and follow-up test.

Results of the study showed that all groups were improved in targeted grammatical task but anodal-tDCS and therapy group showed more progress in language tasks and this group also keep on progressing in follow-up stage as well. Results of the study also shows that supporting aphasia rehabilitation with neuro-modulation techniques can enhance language performance.

Keywords: Non-fluent aphasia, Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), Speech and Language Therapy

TEŞEKKÜR

Bir gün mutlaka olmasını istediğim, yaşamak istediğim anlar için bana fırsatlar sunan hayata sonsuz teşekkürler. Öncelikle bölüm başkanımız Prof. Dr. Ahmet Konrot'a süreçte verdiği desteği ve çalışma hayatımda bulunduğu katkılardan dolayı; tez danışmanlarım Prof. Dr. Ali Oğuz Tanrıdağ'a ve Prof. Dr. Barış Metin'e akademik ve manevi katkılarından dolayı; Dr. Öğr. Üyesi Serkan Şener'e dilbilim alanında sağladığı destekten dolayı; Prof. Dr. İlknur Maviş'e ve Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emrah Cangi'ye hem yeterli hem de savunmamda bulundukları katkılardan dolayı çok teşekkür etmek istiyorum.

Bu yolda bana destek olan tüm hocalarıma, arkadaşlarıma, dostlarıma, eşime ve oğluma sonsuz teşekkürler. Eğitimim için elinden gelen fedakarlığı yapan aileme, özellikle rahmetli anneme sonsuz teşekkürler.

Ecz. Mehmet Murat Sepin anısına...

Annemin anısına...

BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim

07.12.2021

DİLEK EROĞLU UZUN

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Dil Sisteminin Yapısı ve Sözdizim	4
2.2. Afazinin Nörolojik Temelleri ve Nedenleri	6
2.2.1 Afazi ve dil özellikleri.....	8
2.2.2 Tutuk afazili bireylerin dil özellikleri	11
2.2.3 Agramatizmde anlama zorlukları.....	12
2.2.4 Sözdizimin sentaktik organizasyonu ve posterior middle temporal girus	16
2.3. İnvaziv Olmayan Beyin Uyarımları	18
2.3.1 Transkraniyal Direkt Akım Uyarımı (tDCS)	19
2.3.2 Afazili Bireylerde Transkraniyal Direkt Akım Uyarımı	21
2.4 Afazi ve İyileşme	23

2.4.1 Mapping Terapi.....	24
2.4.2 Cümle anlama ve Mapping Terapi yöntemi.....	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmanın Tipi ve Modeli.....	27
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	27
3.3. Araştırmanın Örneklemi.....	27
3.4. Veri Toplama Araçları	29
3.4.1. Demografik Bilgi Formu.....	29
3.4.2. Edinburgh El Tercihi Anketi.....	29
3.4.3. Afazi Dil Değerlendirme Testi.....	30
3.4.4. Dilbilgisel Görev	32
3.5. Verilerin Toplanması ve Deney Süreci	35
3.5.1. Mapping Terapi Uygulaması.....	35
3.5.2. tDCS uygulaması	39
3.6. Araştırma Planı.....	39
3.7. Verilerin İstatistiksel Analizi	41
3.8. Etik	41
4. BULGULAR.....	42
4.1. Katılımcılara Ait Demografik ve Klinik Bulgular	42
4.2. Afazi Dil Değerlendirme Testine ilişkin Bulgular	45
4.3. Dilbilgisel Göreve İlişkin Bulgular	47
4.4. Deneye İlişkin Dilbilgisel Görev ve ADD Analizleri	48
4.4.1 Deney gruplarının dilbilgisel görevdeki ön-test, son-test, izleme bulgularına ilişkin karşılaştırmalar	48
4.4.1.1 Dilbilgisel görev uygulama öncesi bulguları	48
4.4.1.2 Dilbilgisel görev uygulama sonrası bulguları	50

4.4.1.3 Dilbilgisel görev izleme bulguları.....	52
4.4.1.4 Grupların dilbilgisel görevde ön-test / son-test puanlarının karşılaştırması	54
4.4.1.5 Dilbilgisel görev son-test / izleme testi karşılaştırması	59
4.4.1.6 Grupların dilbilgisel görevde ön-test / son-test karşılaştırması.....	63
4.4.2 Deney gruplarının afazi dil değerlendirme testi (add) sonuçlarına ilişkin bulgular	64
4.4.2.1 ADD uygulama öncesi bulguları.....	65
4.4.2.2 ADD uygulama sonrası bulgular.....	65
4.4.2.3 ADD izleme bulguları	66
4.4.2.4 ADD ön-test / son-test karşılaştırması	67
4.4.2.5 ADD son-test / izleme karşılaştırması	70
4.4.3 Terapi grubundaki her bir katılımcının ADD ve dilbilgisel görev puanlarına ilişkin bulgular	73
3.3.4 tDCS+Terapi grubunun ADD ve dilbilgisel görev puanlarına ilişkin bulgular	79
Şekil 23 incelendiğinde tDCS+terapi grubundaki katılımcıların bütün cümle tiplerinde artış gösterdiği görülmektedir.	81
4.4.5 sham-tDCS+Terapi grubunun ADD ve dilbilgisel görev puanlarına ilişkin bulgular	85
3.3.4 Üç deney grubuna ilişkin bulgular	90
5. TARTIŞMA	92
5.1. Transkraniyal Direkt Akım Uyarımı (tDCS) ve Afazi Çalışmaları	93
5.2. Posterior Middle Temporal Girus Uyarımı	95
5.3. Dil Becerilerindeki Gelişme.....	98
5.4. Sentaktik Anlama Becerisi	101
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	106

KAYNAKLAR	108
------------------------	------------

EKLER.....	119
-------------------	------------

Ek 1. Demografik Bilgi Formu	119
------------------------------------	-----

Ek. 2. Edinburgh El Tercihi Anketi	120
--	-----

Ek 3. Mapping Terapi Yöntemine İlişkin Cümleler.....	121
--	-----

Ek 2. Özgeçmiş	134
----------------------	-----

EK 4. Mappipg Terapi Yöntemine İlişkin Çizilmiş Resimler	123
--	-----



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. ADD'nin alt bölümlerinin puanlanması	31
Tablo 2. Sağlıklı bireylere uygulanan dilbilgisel görev doğruluk sayıları ile cümle tiplerine göre ölçek puanlarının dağılımı	34
Tablo 3. Araştırmanın deneysel süreçlerine ilişkin tablo.....	35
Tablo 4. Afazili katılımcılara ait demografik özellikler.....	42
Tablo 5. Terapi grubundaki katılımcıların klinik özelliklerine ilişkin bulgular.....	43
Tablo 6. tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların klinik özelliklerine ilişkin bulgular	44
Tablo 7. Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların klinik özelliklerine ilişkin bulgular	44
Tablo 8. Afazili katılımcılara ait el baskınlığı puanları	45
Tablo 9. Tüm Katılımcıların Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Testlerinden Aldıkları ön-test, son-test, izleme testi Puanlarının Dağılımı.....	46
Tablo 10. Tutuk afazili bireylere uygulanan Dilbilgisel Görev toplam doğruluk sayıları ile cümle tiplerine ilişkin tepki süreleri.....	47
Tablo 11. Araştırma Gruplarının <i>Terapi Öncesi</i> Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı.....	49
Tablo 12. Araştırma Gruplarının <i>terapi öncesi</i> Dilbilgisel Görevde Cümle Tipine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı	50
Tablo 13. Araştırma Gruplarının Uygulama Sonrası Dilbilgisel Görev Cümle Tipine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı.....	51
Tablo 14. Araştırma Gruplarının Uygulama Sonrası Dilbilgisel Görev Cümle Tipine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı	52
Tablo 15. Araştırma Gruplarının İzleme Kontrolünde Dilbilgisel Görev Cümle Tipine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı.....	53
Tablo 16. Araştırma Gruplarının İzleme Kontrolünde Dilbilgisel Görevdeki Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı.....	54
Tablo 17. Terapi Grubundaki Katılımcıların Dilbilgisel Görevdeki Toplam Doğruluk ve Cümle Tiplerine Göre Ön-Test ile Son-Test Dağılımları.....	55
Tablo 18. Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görevdeki Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı	56

Tablo 19. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı	56
Tablo 20. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görevde Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı	57
Tablo 21. Sham+tDCS Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı	58
Tablo 22. Sham+tDCS Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı	58
Tablo 23. Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı	59
Tablo 24. Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı	60
Tablo 25. tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı	60
Tablo 26. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı	61
Tablo 27. [Sham-tDCS+Terapi] Grubundaki Katılımcıların Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Son-Test ile İzleme Testi Doğruluk Sayılarının Dağılımı.....	62
Tablo 28. [Sham-tDCS+Terapi] Grubundaki Katılımcıların Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Son-Test ile İzleme Testi Tepki Sürelerinin Dağılımı	62
Tablo 29. Uygulama Gruplarının Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Ön-Testten Son-Teste Doğruluk Sayılarındaki Gelişimin Dağılımı	63
Tablo 30. Uygulama Gruplarına Göre Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Ön-Testten Son-Teste Tepki Sürelerindeki Gelişimin Dağılımı.....	64
Tablo 31. Uygulama Gruplarının Uygulama Öncesi Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı	65
Tablo 32. Uygulama Gruplarına Göre Uygulama Sonrası Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı	66
Tablo 33. Uygulama Gruplarına Göre Afazi Dil Değerlendirme Testinin (ADD) İzleme Bulgularına Göre Ölçek Puanlarının Dağılımı.....	67
Tablo 34. Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Test Puanlarının Dağılımı.....	68
Tablo 35. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Test Puanlarının Dağılımı.....	69

Tablo 36. Sham+tDCS Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Test Puanlarının Dağılımı.....	70
Tablo 37. Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrolü Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı	71
Tablo 38. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrolü Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı	72
Tablo 39. Sham-tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrolü Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı.....	73



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Sözdizimin kortikal organizasyonuna ilişkin şekil (Matchin, 2019)	17
Şekil 2: tDCS cihazında elektrotların yerleştirilmesiyle ilişkili örnek resim.....	19
Şekil 3: Elektrot yerleşim yerlerine ilişkin bölgeler	20
Şekil 4: Elektrot yerleşim yerlerini belirlemeye ilişkin şekil.....	20
Şekil 5: Afazili katılımcıların grup dağılımlarına ilişkin şekil.....	29
Şekil 6: Dilbilgisel göreve ilişkin ekran resmi	33
Şekil 7: Dilbilgisel Görevde uyarının biçimi ve süresi	33
Şekil 8: Mapping Terapide kullanılan cümle resim eşleme örnekleri.....	36
Şekil 9: Mapping Terapi örnek resim.....	38
Şekil 10: Çalışmada kullanılan tDCS cihazına ilişkin örnek resim	39
Şekil 11: Araştırmanın planına ilişkin şekil	40
Şekil 12: Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki doğruluk skorları.....	74
Şekil 13: Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki tepki süreleri ..	74
Şekil 14: Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre doğruluk puanları	75
Şekil 15: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma akıcılığı alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	75
Şekil 16: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi İşitsel Anlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	76
Şekil 17: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi tekrarlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	77
Şekil 18: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma adlandırma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	77
Şekil 19: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi okuma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	78
Şekil 20: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma dilbilgisi alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	79
Şekil 21: tDCS+Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki doğruluk skorları.....	80

Şekil 22: tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki tepki süreleri.....	80
Şekil 23: tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre doğruluk skorları.....	81
Şekil 24: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma akıcılığı alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	81
Şekil 25: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi işitsel anlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	82
Şekil 26: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi tekrarlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	83
Şekil 27: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi adlandırma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	83
Şekil 28: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi okuma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	84
Şekil 29: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi dilbilgisi alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	84
Şekil 30: tDCS+Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki doğruluk skorları.....	85
Şekil 31: tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki tepki süreleri.....	86
Şekil 32: Sham-tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre doğruluk skorları.....	86
Şekil 33: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma akıcılığı alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	87
Şekil 34: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi işitsel anlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	87
Şekil 35: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi tekrarlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	88
Şekil 36: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi adlandırma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	89
Şekil 37: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi okuma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları.....	89
Şekil 38: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi dilbilgisi alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları	90

Şekil 39: Deney gruplarının doğruluk skorlarının karşılaştırması	91
Şekil 40: Deney gruplarının tepki sürelerinin karşılaştırması.....	91



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACT: Active (Aktif)

ADD: Afazi Dil Değerlendirme Testi

A-tDCS: Anodal-Transcranial Direct Current Stimulation

D: Doğru, Dilbilgisi

E: Eksik

mA: Miliamper

MCA: Middle

MTG: Middle Temporal Girus

MPFG: Medial prefrontal girus

n: kişi sayısı

OR: Object-Relative (nesne-ilgi tümceciği)

p: Anamlılık Düzeyi

IFG: İnfirior Frontal Girus

PASS: Passive (Edilgen)

pMTG: Posterior Middle Temporal Girus

pFC: Prefrontal korteks

pIFG: posterior inferior girus

fMRI: functional magnetic resonance imaging

SDK: Spontane Dil ve Konuşma

SR: Subject-Relative (Özne-ilgi tümceciği)

SS: Standart Sapma

SVO: Serebro vasküler olay

tDCS: Transcranial Direct Current Stimulation

TMS: Transcranial Magnetic Stimulation

Y: Yanlış

YY: Yanıt Yok

1. GİRİŞ

Afazi genellikle serebrovasküler olay ya da travmatik beyin hasarı sonucunda beyindeki dil bölgelerinin etkilenmesiyle ortaya çıkan edinilmiş bir dil bozukluğudur (Ardila, 2014). Bu durum dilin birçok bileşenini etkileyebilir (konuşma, yazma, okuma ve anlama), doğası ve şiddeti hasarlı bölgeye bağlı olarak değişkenlik gösterir.

Yapılan son çalışmalar Broca bölgesinin anlama becerisi için zayıf ve değişken olduğunu, üretim becerisi için daha kuvvetli olduğunu tartışmaktadır (Matchin, 2019). Nöro-görüntüleme çalışmaları posterior middle temporal girus (pMTG)'un ve posterior inferior frontal girusun (pIFG) anlama becerilerinde etkilerinin olduğunu göstermektedir (Matchin, 2017). Bunun yanı sıra pMTG'a alınan hasarların cümle anlama zorluklarına yol açtığı birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Wilson ve ark., 2018; Matchin, 2019).

Afazi rehabilitasyonunda kullanılan birçok farklı yaklaşım vardır, bunların bir bölümü geleneksel yöntemlere ya da kaybedilen becerilerin yeniden organizasyonuna, yani dil ve konuşma terapisine dayanır; diğerleri ise transkraniyal doğru akım uyarımını (tDCS) da içeren invazif olmayan ve beyinde uyarılabilirliği arttıran beyin uyarım teknikleridir. Bu nöromodülasyon tekniğinin nöral yeniden yapılandırmayı kolaylaştırarak afazili bireylerin bazı dilsel becerilerini arttırdığı söylenmektedir.

Afazili bireylerde sentaktik becerileri çalışan terapi yöntemlerinden biri de eylemlere ve eylemlerin ilişkide oldukları tematik rollere odaklanan Mapping Terapi yöntemidir. Bu terapi yönteminin kullanıldığı çalışmalar hem hedeflenen hem de hedeflenmeyen/çalışılmamış yapılarda afazili bireylerin anlama ve üretim becerilerinde gelişme gösterdiklerini ortaya koymuştur.

Son yıllarda araştırmalar tDCS gibi nöromodülasyon yöntemlerinin afazili bireylerin beyin aktivasyonunu yönlendirerek dili anlama ve üretme becerileri üzerinde olumlu etkilerinin olup olmayacağını araştırmaktadır. Yapılan çalışmalar beyinde belirli bölgelerin aktivasyonunun arttırıldığı anodal uyarım ile aktivasyonun azaltıldığı katodal uyarımı birbiriyle karşılaştırdığında her ikisinin de dil kazanımları üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu ancak ipsilateral hemisferdeki dil alanlarına

uygulanan anodal uyarımın daha yapıcı bir iyileşme ortaya koyduğunu göstermektedir (de Aguiar ve ark., 2015). tDCS ve afazi çalışmaları henüz çok erken aşamalarda olduğundan çok az çalışma afazili bireylerin anlama becerileri üzerine odaklanmaktadır, çalışmaların büyük bir bölümü sözlü üretimleri hedeflemektedir (Marangolo ve Caltagirone, 2014).

Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı anodal tDCS (A-tDCS) uyarımıyla ipsilateral hemisferdeki dil alanlarından pMTG bölgesine direkt akım uyarımı yapılarak tutuk afazili bireylerin sentaktik işleme becerilerinin çalışıldığı dil terapisinin (Mapping Terapi) ve nöro-modülasyon yöntemlerinin (A-tDCS) sentaktik anlama becerisi üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda aşağıdaki sorular araştırılmıştır:

1. Terapi Grubu;

- a) “Terapi” grubunun ADD alt testlerinden “konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, dilbilgisi ve okuma” becerilerine ait ön-test, son-test ve izleme testi puanları arasında farklılık var mıdır?
- b) “Terapi” grubunun dilbilgisel görevden aldıkları ön-test, son-test ve izleme testi puanları arasında 4 farklı cümle tipinde doğruluk oranları ve tepki süreleri arasında farklılık var mıdır?

2. Terapi ve tDCS grubu;

- a) “Terapi+tDCS” grubunun ADD alt testlerinden “konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, dilbilgisi ve okuma” becerilerine ait ön-test, son-test ve izleme testi puanları arasında farklılık var mıdır?
- b) “Terapi +tDCS” grubun dilbilgisel görevden aldıkları ön-test, son-test ve izleme testi puanları arasında 4 farklı cümle tipinde doğruluk oranları ve tepki süreleri arasında farklılık var mıdır?

3. Sham-tDCS ve Terapi grubu;

- a) “Sham-tDCS + Terapi” grubunun ADD alt testlerinden “konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, dilbilgisi ve okuma” becerilerine ait ön-test, son-test ve izleme testi puanları arasında farklılık var mıdır?

- b) “Sham-tDCS + Terapi” grubun dilbilgisel görevden aldıkları ön-test, son-test ve izleme testi puanları arasında 4 farklı cümle tipinde doğruluk oranları ve tepki süreleri arasında farklılık var mıdır?
- 4) Terapi, Terapi+tDCS, Sham-tDCS+Terapi uygulanan tutuk afazili gruplar karşılaştırıldığında gruplar arasında Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) ve Dilbilgisel Görev puanlarına göre farklılık var mıdır?
- a) ADD testinden alınan puanlarla ilişkili olarak Terapi, Terapi +tDCS, Sham-tDCS+Terapi uygulanan gruplar arasında “konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, dilbilgisi ve okuma” becerilerine ait ön-test, son-test ve izleme testi puanları arasında farklılık var mıdır?
- b) Dilbilgisel Görevden alınan puanlarla ilişkili olarak doğruluk ve tepki süreleri açısından ve 4 farklı cümle tipi bağlamında ön-test, son-test ve izleme puanları arasında farklılık var mıdır?
- 5) Tutuk afazili bireylere uygulanan, Terapi, Terapi+tDCS ve Sham-tDCS+Terapi uygulamalarından hangisi Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) ve Dilbilgisel Görev puanlarına göre dil becerileri (ön- test ile son-test arasındaki fark) bakımından daha etkilidir?
- 6) Bir ay sonraki verilere göre Terapi, Terapi+tDCS ve Sham-tDCS+Terapi uygulanan gruplar karşılaştırıldığında, hangi uygulama Afazi Dil Değerlendirme (ADD), Dilbilgisel Görev puanlarına göre, dil becerileri kazanımları sürdürmede (son-test ile izleme-test arasındaki fark) daha etkilidir?

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde tezin temel amaçlarıyla ilişkili alanyazına yer verilmiştir. Bu doğrultuda öncelikle dilin temel yapılarını anlamaya yönelik kavramlardan bahsedilmiştir. Bu kavramları anlamak afazili bireylerde görülen agramatik üretimleri anlamayı da kolaylaştıracaktır. Sonrasında afazi ve ortaya çıkan dilsel bozukluklara yer verilerek tezin amaçları doğrultusunda agramatik afazili bireylerin dil özelliklerinden ve ilişkili kuramlardan bahsedilmiştir.

Bu tezde hem bir geleneksel terapi yöntemi hem de bir nöro-modülasyon yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda Mapping Terapi yöntemi ve ilişkili çalışmalardan bahsedilmiştir. Nöro-modülasyon yöntemlerinden tDCS ayrıntılı olarak açıklanmıştır ve afazili bireylerle yapılan çalışmalara ilişkin alanyazına yer verilmiştir. Beyinde uyarılan bölgeyle ilişkili gerekli açıklamalar sözdizimin kortikal organizasyonuna ilişkin bölümde ayrıntılarıyla yer verilmiştir.

2.1. Dil Sisteminin Yapısı ve Sözdizim

İlkeler ve Değiştirgenler Kuramı (The Theory of Principles and Parameters) dil yetisine ait dilbilimsel becerilerin özellikleriyle ilgilenir. Dil yetisi hem genetik olarak karar verilmiş *başlangıç durumunu* (initial state) hem de *kalıcı durumu* (steady state) içerir. Kalıcı durum Dilbilgisi ve Evrensel Dilbilgisi olarak adlandırılır (Chomsky ve Lasnik, 1993:14). İlkeler ve Değiştirgenler Kuramı genetik olarak doğuştan gelen evrensel dilbilgisinin ayrılmaz bir parçasıdır ve bu nedenle öğrenilmesi için dile maruz kalmaya gerek yoktur. Dile maruz kalma doğru ayarları uyarlamak için değiştirgenleri başlatır, yani yeni doğanlar dilin yapısıyla donatılmış olarak doğarlar, dile maruz kalarak belirli özellikleri öğrenmeleri gerekir.

Chomsky'e göre (2005), dil tasarımında üç faktör vardır: birincisi *genetik yapı* (Evrensel Dilbilgisinin konusu), ikincisi *deneyim* ve üçüncüsü ise *dilden bağımsız olan ilkelerle* ilişkilidir. Dil yetisi edim ve edincin bileşenlerini birbirinden ayırır. Edinç dili kullanan kişinin dile ait bilgisini ifade eder; edinç ise üreterek ve yorumlayarak dil

birimlerinin kullanılmasını ifade eder. İlkeler ve Değiştirgenler Kuramının temel önerisi kişinin sentaktik bilgisinin iki mekanizma ile temsil edilebileceğidir:

1) Bütün dillerle ortak temel kurallar bütünü. Dil yetisi Evrensel Dilbilgisi İlkelerini entegre etmektedir (Chomsky, 1995). Bu ilkeler evrensel olduğundan her bir dildeki dilbilgisel işlemlerin etkinliğini kontrol edeceklerdir (Radford, 1997).

2) Diller arasındaki sentaktik çeşitliliğe karar veren ilkeler bütünü. Diller dilbilgisel yapıların bazı kuralları açısından farklılaşır, bu kurallar kendi anadillerini edinim sürecinde gerçekleştirir. Diller arasındaki bu farklılıklar parametrelendirme olarak adlandırılır ve leksikonda, işlevsel kategorilerin morfolojik özelliklerinde bulunurlar (Chomsky, 1995).

Dil, biçim ve anlamı birbirine bağlayan kavramsallaştırılmış en iyi ara yüzdür: sıralı olmayan düşünceleri çizgisel bir kelimeler ve sesler sırasına dönüştüren bir sistemdir. Örneğin, “iki büyük köpek” kavramı doğası gereği sıralı olmayan bir yapıdadır ancak biz öğeleri birbirine bağlayarak sıralı bir dizilim elde ederek ses üretim yolu gibi bir kanal aracılığıyla fikirlerimizi iletiriz (Matchin ve Hickok, 2020). Benzer bir şekilde cümle anlama görevi sırasında hiyerarşik yapılar aracılığıyla karar verilen kelimeler arasındaki semantik (anlamsal) ilişkiler ortaya çıkarılır (Heim ve Kratzer, 1998). Dilin bir bileşeni olan sözdizim bu yapıların dönüşümünü sağlar ve sözdizim anlamla yakından ilişkilidir (Adger, 2018).

Sözdizimin en merkezi işlevi anlamla ilişkili olan cümledeki öğeler arasındaki hiyerarşik ilişkileri kodlamak/kodunu çözmektir. Yani, olası anlam doğru gruplamayı yaparak ortaya çıkar. Bütün sentaktik teoriler iki bileşeni içerir: maddeleri içeren bir leksikon (kelimeler, vb.) ve bu maddeleri bağlamak için bir sistem (kurallar) (Chomsky, 1965; Jackendoff, 2002). Cümleler spesifik dilbilgisel bir kategoriye ait olan ve spesifik dilbilgisel işlevi olan kelimelerden ve öbeklerden oluşur. Kelimeler leksikal (adlar, eylemler, sıfatlar, zarflar) ve işlevsel (niteleyiciler, zamirler, bağlaçlar, yardımcı eylemler, edatlar) kategorilere aittirler. Örneğin hem eylemler hem de adlar geniş bir dilbilgisel ilişkiye sahiptirler; adlar sayı/belirlilik ayrımı gösterirken, eylemler çekimsel özellikleri taşır (zaman/uyum).

Cümle yapıları türetimsel yollarla oluşturulurlar, bu da üç sentaktik işlemi sentaktik nesnelere uygulayarak daha büyük sentaktik yapıların oluşturulmasıyla

gerçekleşir. Bu işlemler üretici kuramda *birleştirmek*, *taşımak* ve *uyum* olarak adlandırılır (Chomsky, 1995). Türetimin başlangıç aşamasında fonolojik, semantik ve sentaktik özellikleri içeren leksikal maddeler toplanır. Bu işlem nümerasyon olarak adlandırılır. Sentaktik işlemler uygulandığında türetim işlemi bir adım ilerler ve cümlelerin leksikal maddelerinin ve özelliklerinin bütününden bir yol belirlenir. Bu nedenle, türetim görevi nümerasyondan bir eleman seçme işidir (Adger, 2004:142). Birleştirme işlemi iki leksikal maddenin (örn., ad ve eylem) küçük birimlerden daha büyük birimler oluşturmasıdır, yani C'yi oluşturmak için birbirinden bağımsız elemanlar olan A ve B birleştirilir. Taşıma ise daha kompleks bir işlemdir çünkü A'nın içinden B'yi çeker (Adger, 2010).

Afazili bireylerde ortaya çıkan agramatik anlama ve agramatik üretimleri anlamak ve görünüşleri analiz edilmek için dilbilgisel yaklaşımlar önem taşımaktadır. Dilbilgisel kuramlar çerçevesinde ortaya çıkan üretimleri ya da anlamada ortaya çıkan eksikleri tanımlamak daha kolaylaşmaktadır.

2.2. Afazinin Nörolojik Temelleri ve Nedenleri

Afazi dil edinim süreci tamamlandıktan sonra fokal bir beyin hasarına bağlı olarak ortaya çıkan edinilmiş bir dil bozukluğudur. Fokal beyin hasarı lezyon yerine bağlı olarak her biri afazi ile sonuçlanabilen dört şekilde ortaya çıkabilir.

Afazinin en bilinen nedenlerinden biri, inme olarak da adlandırılan, serebrovasküler olaydır (SVO). İnme, konuşmada ve belirli kasların hareketinde meydana gelen beceri kaybına neden olan medikal bir durumdur. Serebrovasküler olaylar beyinde meydana gelen bir hemoraj, yani beyni besleyen damarlardan birinde meydana gelen bir parçalanma, ya da tromboz (damarda kan pıhtısı) sonucunda oluşan bir beyin enfarktı, ya da emboli sonucunda ortaya çıkar. Bu durumlardan herhangi biri sonucunda beyinde dil bölgelerinin yeterli oksijen ve gerekli elementlerle beslenememesi sonucunda afazi ortaya çıkar.

İkinci en sık karşılaşılan neden ise travmatik beyin hasarıdır (TBH). Travmatik beyin hasarında dışarıdan alınan bir hasar sonucu (düşme, trafik kazaları, şiddet, vb.) oluşurlar. Bu hasar sol beyinde yer alan dil alanlarına denk geldiğinde afazi ile sonuçlanabilir. SVO sonucunda afazi genelde yaşlı insanlarda ortaya çıkarken TBH genelde genç insanlarda görülür.

Afaziye neden olabilecek üçüncü tip beyin hasarı ise tümörlerdir. Tümörlerin alana ihtiyaçları vardır ve bu sebeple sağlıklı dokulara baskı yaparlar. Eğer bu dokular dil işleme gibi görevlerde rol alıyorlarsa baskıdan dolayı ya da cerrahi müdahaleden kaynaklı olarak afazi ile sonuçlanabilir. Sonuncu muhtemel afazi nedeni ise beyin enfeksiyonlarıdır (anşefalitler). Bu çok yaygın bir sebep değildir, dolayısıyla çok az çalışmada vaka analizlerine yer verilmiştir (Bastiaanse, 2010).

Afazinin başlangıcı inmelerde genellikle anidir çünkü altta yatan nörolojik neden bir damarın aniden tıkanması ya da kanamasıdır. Ancak diğer etkenlerle ya da demansa eşlik ettiğinde subakut (haftalar içinde) ya da kronik (yıllar içinde) olarak da ortaya çıkabilir. Beyindeki dil bölgelerinin ve bu bölgelerin birbirleriyle olan bağlantılarının etkilenmesi sonucu ortaya çıkan afazi dilin birçok bileşenini etkileyebilir (konuşma, yazma, okuma ve anlama). Afazinin özellikleri ve şiddeti lezyon yerine bağlı olarak değişkenlik gösterir.

Edinilmiş bir bozukluk olan afazi dil yeteneğindeki seviye kaybı olarak da tanımlanabilir. Afazili bireyler edinmiş oldukları dilbilimsel temsillere erişimde problem yaşarlar. Yani, afazili bireylerde üretimi gerçekleştirmek için gerekli dilbilimsel yapılar korunmuş olsa bile bu yapıların işlevselliğinde meydana gelen problemden dolayı üretimi gerçekleştiremeyebilirler. Bu durum afazi rehabilitasyonun uzun yıllar sürebileceğini, terapinin temel amaçlarından birinin bu temsillere erişimi sağlamak olduğu söylenebilir.

Afazili bireylerde algılama; işitsel anlama, okuduğunu anlama ve işaret dilini anlama boyutlarında etkilenir. Bazı afazili bireyler başkalarını anlamaktan ziyade kendilerini ifade etmekte güçlük çekerler. Tutuk ve akıcı afazi terimleri üretim ve anlamayla ilgili temel problemlerin hangisinin baskın olduğunu yansıtmak için kullanılmaktadır. Yine de afazinin dilin tüm bileşenlerini (hem ifade edici hem de alıcı dil) etkilediğini bilmek önemlidir. Örneğin, tutuk (motor) afazisi olan kişilerin anlamalarını etkileyen problemleri de vardır. Hafif tutuk afazisi olan kişilerin bile kompleks dilbilgisel yapıları işlemlemede sorunları olabilir. Akıcı (sensoriyel) afazili birçok bireyin konuşma üretimleri ve yazmaları afazi öncesi durumlarından çok farklıdır. Afazi salt konuşmayla ilgili, duyuşal ya da psikiyatrik bir bozukluk değildir: afazi bir dil bozukluğudur. Dil problemleri başka problemlerle karıştırılabileceğinden ayrııcı kriterlerini tanımlamak önemlidir. Günlük yaşamda insanlar afaziye, uygun olmayan bir şekilde «konuşma» bozukluğu derler çünkü afazili bireylerin konuşması

atipiktir. Afazideki bu atipik görünüm konuşma mekanizmasını etkileyen bir motor bozukluktan kaynaklanmamaktadır aksine dilbilimsel mesajların formülasyonunda meydana gelen bir problemdir (Hallowell, 2017). Motor konuşma bozuklukları afaziye eşlik edebilir. Hangi güçlüklerin afaziye eşlik ettiğini hangilerinin onun bir parçası olduğunu belirlemek önemlidir. Bilişin dilbilimsel olmayan yönlerini (hafıza ve dikkat gibi) dil becerilerinden ayırt etmek çok zordur (Hallowell, 2017). Bunun iki sebebi vardır:

- Alıcı ve ifade edici dili kullanmak önemli hafıza ve dikkat işlevlerini gerektirir; dikkat ve hafızayla bağlantı kurmadan dil becerilerine giriş yapamayız
- Hafıza ve dikkati çalışmak için gerekli birçok çalışma sözlü materyalin anlaşılmasını ve işlenmesini ve genellikle de sözlü cevabı gerektirir; eğer sözel beceriler bozulduysa zayıf yanıtlar uygun olmayan bir şekilde hafıza ve dikkate atfedilebilir

Dil ve konuşma bozuklukları sol hemisferde oluşan hasarın en genel sonuçlarından biridir ve sol hemisferi hasar alan afazik vakaların %20'si kalıcı ağır artikülasyon ve kelime bulma güçlüğüne sahiptirler (Pedersen ve ark., 2004).

2.2.1 Afazi ve dil özellikleri

Dildeki en belirgin özellikler üretimle ortaya çıkıyor gibi görünse bile afazili bireyler konuşulan dili anlamada da önemli zorluklar sergilerler. Lezyonun yerine ve genişliğine bağlı olarak afazi şiddeti değişmektedir. Bununla ilişkili olarak afazili bireylerin yaşadıkları zorluklar kelime bulma güçlüklerinden zor bir metni anlamaya, konuşma, yazma ve okuma gibi problemlere kadar uzanır. Tanrıdağ'ın (2009) belirttiği gibi afazi nöro-dilbilimsel bir sendromdur. Bu araştırma agramatik afazili bireylerde işitsel anlama becerilerine odaklanmaktadır, yani farklı zorluk derecesindeki sentaktik yapıları anlama becerileri üzerinde terapi ve nöro-modülasyon yöntemlerinin etkileri incelenmiştir.

Agramatik afazili bireylerin konuşması hem cümle üretimi hem de cümle anlamada görülen zorluklarla karakterizedir. Konuşma çıktıları agramatiktir ve azalmış karmaşıklıkta sentaktik yapılar içerir. Agramatik afazili bireyler morfolojik öğeleri (yardımcı eylemler, kişi zamirleri, zaman ekleri, edatlar) atarlar, sözdizimsel problemler yaşarlar ve eylemleri üretme becerileri azalmıştır (Menn ve ark., 1995).

Spontane konuşmaları tutuktur ve telegrafik konuşmaları vardır, yani ifadeleri genellikle içerik sözcükleri barındırmaktadır. Anlama becerileri görece korunmuştur, ancak edilgen ve sıfat ilgi tümceciklerindeki gibi karmaşık dilbilgisel yapıları anlamakta zorlanırlar.

Agramatik afazili bireyler dilbilgisi ve kelime bulma problemleri yaşasalar da kavramsal ve dilbilgisel olmayan iletişim becerilerini (Goodwin, 2003), pragmatik becerilerini ve bazı değerlendirici dil boyutlarını genellikle görece korumuşlardır (Armstrong ve ark., 2011). Afazili birçok birey vücut hareketlerini (Goodwin, 1995), bakışlarını, prozodiyi, duraksamaları ve jestleri iletişimlerinde kullanmaktadırlar (Lind, 2002). Birçok çalışma afazili bireylerin sözel iletişim yerine jestleri kullandığını göstermektedir (Goodwin, 1995; Wilkinson ve ark., 2010). Birlikte ele alındığında, bu sözel olmayan ve paralinguistik araçlar afazili bireyleri dilbilgisel ve leksikal kapasitelerinden beklediğimizden daha becerili iletişimciler yapmaktadır.

Afazi dilbilimsel ve nörolojik boyutlar temel alınarak tanımlanabilir. Afazinin alt tipleri arasındaki en temel ayrım spontane konuşmanın akıcı veya tutuk olmasına dayanır, akıcı afaziler reseptif afazi, tutuk afaziler ekspresif afazi olarak tanımlanır. Bu doğrultuda iki temel afazi tipi Broca afazisi ve Wernicke afazisi olarak adlandırılır (Jakobson, 1971; Luria, 1983; Ardila, 2014). Bu iki temel afazi sendromu tarihsel olarak iki dilbilimsel işlemle ilişkilidir; sıralama (dizimsel) ve seçme (dizisel) (Luria, 1983). Wernicke afazisinde leksikal maddelerin seçimiyle ilgili sorunlar dizisel eksenle, Broca afazisinde sözdizim ve sözcük dizilişiyle ilişkili sorunlar dizimsel eksenle ilişkilidir.

Afazili bireylerde ortaya çıkan dilbilimsel zorluklar dilin farklı bileşenlerinde ortaya çıkabilir; fonemik, morfemik, morfo-sentaktik, semantik, ve pragmatik (Ardila, 2014). Farklı afazi tiplerinde bu bileşenler farklı boyutlarda etkilenebilir. Örneğin, Wernicke afazisinde semantik bileşen daha çok etkilenirken Broca afazisinde morfo-sentaktik bileşen daha çok etkilenebilir. Hasarın yeriyle de ilişkili olarak dilde ortaya çıkan zorluklar farklı afazi tiplerine işaret eder.

Afazili bireylerde dil işleme daha düzensiz ilerlemektedir, özellikle Broca afazili bireyler cümlelerin anlamının doğru yorumlanmasının bütün sentaktik yapının analizini gerektiren cümlelerde sorun yaşayabilirler (Caplan ve Hildebrandt, 1988).

Afazili bireylerde ortaya çıkan bu sentaktik anlama problemleri dilbilimsel bilginin total bir kaybından değil bu sentaktik gösterimin yapılanması sırasında bu bilgiyi eş-zamanlı olarak kullanmada yaşanan bir bozulmadan kaynaklanır (Wassenaar ve Hagoort, 2004).

Beyin hasarına bağlı olarak ortaya çıkan sözdizim bozuklukları genellikle Broka afazili bireylerde görülür. Bu vakalarda ortaya çıkan sözdizimsel anlama problemini ortaya koymak için birçok yaklaşım vardır (Kolk, 1998). Bazı yaklaşımlar sözdizimsel bozukluğu bir işleme zorluğu olarak tanımlar ve bunu işleme kapasitesindeki sınırlılıklara vurgu yaparak (Haarman ve ark., 1997) ya da çözümleme işleminin zamansal organizasyonundaki değişiklikleri algılamadaki sınırlılıklara vurgu yaparak tanımlar (Hagoort, 1990). Yani, dilbilgisel bilginin aktivasyonu yavaşlamıştır (Haarmann ve Kolk, 1991a, 1991b). Bu yavaş aktivasyonla ilişkili çalışmaların ortak noktası hepsinin sentaktik işlemlemeyi çeşitli görevler yardımıyla *on-line* olarak çalışmasıdır, böylelikle sentaktik anlama işlemi gerçek zaman bağlamında işlenmektedir. Ancak bu görevler deneklerin çok hızlı ve doğru bir yanıt vermesini gerektirmektedir. Örneğin, leksikal karar verme görevlerinde deneklerden kendilerine sunulan bir dizi harfi ya da ses sıralamalarının kelime olup olmadığına hızlı bir biçimde karar vermelerini beklemektedir. Afazili bireylerde böyle görevlerin bazı dezavantajları vardır: (i) Ağır anlama güçlükleri yaşayan bireyler görevi anlamayabilir (ii) Görevi yerine getirmek çalışılmakta olan gerçek-zamanlı dil işleme göreviyle çatışabilir.

Sol hemisfere alınan hasar sonucunda dil ve konuşmada bozukluklar meydana gelebilir, ve sol hemisfer hasarı sonucunda afazi tanısı alan vakaların %20'si artikülasyon bozukluğu ve kelime bulma gücü çekmektedirler (Pedersen ve ark., 2004).

Afazinin iyileşmesinde sağ ve sol hemisferlerin önemi hala tartışılmaktadır. Sağ hemisferin afazi iyileşmesindeki önemi üzerine ilk çalışmalar Barlow ve Gowers'a dayanmaktadır (Barlow, 1877; Gowers, 1886). Bu durum afazik hastalarda yapılan amobarbital çalışmalarla da kanıtlanmıştır. Bu çalışmalarda sağ karotise yapılan enjeksiyonlarda konuşmanın tutuk olduğu, sol karotise yapılan enjeksiyonlarda afazili bireyin konuşmasında herhangi bir değişme meydana gelmediği gözlenmiştir (Kinsbourne, 1972). Daha sonraları yapılmış başka çalışmalar da sol hemisfer hasarı sonucu afaziden kurtulan vakaların sağ hemisfer hasarı aldığı anda dil becerilerinde

bozulmalar meydana geldiğini göstermiştir (Basso ve ark., 1989). Bu sonuçlar sağ hemisferin dilde baskın hemisfer olabileceğini, olmasa da sol tarafın dil baskınlığına yardımcı olabileceğini göstermektedir. Örneğin, bazı çalışmalar afazi iyileşmesinde hem sağ hem sol hemisferi katılımının önemine değinmektedir.

Wernicke afazisiyle yapılan fonksiyonel görüntüleme çalışmaları ise sağ posterior superior temporal girusta da artmış aktivasyonu göstermektedir (Musso ve ark., 1999; Weiller ve ark., 1995). Bazı fonksiyonel nörogörüntüleme çalışmaları dil görevleri esnasında sağ perisilvian bölgelerdeki aşırı aktivasyonun özellikle tutuk afazilerde ısrarlı dil ve konuşma bozukluklarının göstergesi olduğunu ortaya koymuştur (Postman-Caucheteux ve ark., 2010; Rosen ve ark., 2000). Bu sonuçlar, özellikle sağ hemisferin belirli bölgelerinde kortikal aktivasyonun, afazinin iyileşmesini desteklemek yerine önleyebileceği olasılığını ortaya koymaktadır.

2.2.2 Tutuk afazili bireylerin dil özellikleri

Akıcı olmayan/tutuk afaziler belirli bir zaman biriminde anlamı olan çok az kelime üretirler. Bu bireylerin dili anlama becerileri üretme becerilerine göre daha iyidir. Genellikle frontal lobda meydana gelen hasar sonucunda oluşur. Tutuk afazi terimi tek başına bu tip afaziye ait sendromların hepsini ayrıntılı olarak açıklamaz. Bu doğrultuda çalışmanın örneklem grubunu oluşturan Broca afazisine ait özellikleri ayrıntılı olarak ele aldık.

Aynı zamanda motor afazi olarak da adlandırılan Broca afazisi genellikle beynin posterior inferior frontal lobuna alınan hasar sonucunda ortaya çıkar (Goodglass ve Kaplan, 1983). Broca afazisine neden olan lezyon aynı zamanda sol frontal lobun üçüncü frontal kıvrımını da (hem girus hem de sulkusu) etkiler. Broca alanı olarak da adlandırılan bu alan Brodmann'ın 44 ve 45. alanlarına denk gelir. Brookshire'a (1997) göre bu alan pre-motor korteksin alt bölümlerini de içine alır. Hasar genellikle akmadde ve bazı durumlarda motor şeritin inferior bölümlerine doğru ilerler (Goodglass ve Kaplan, 2001). Hemipleji (vücudun bir bölümünde meydana gelen paraliz) ya da hemiparesis (vücudun bir bölümünde meydana gelen güçsüzlük) genellikle Broca afazisine eşlik eder. Sağ elini kullananlar için paraliz ya da paresis sağ tarafta oluşur çünkü afaziye neden olan lezyonlar sol-hemisferde oluşur ve motor kontrol kontralateraldir.

Bu alanda beyin hasarı oluşan bireyler aynı zamanda agramatik bireyler olarak da adlandırılabilir. Agramatik konuşmada cümle üretimlerinde dilbilgisellikten sapmalar ortaya çıkar ve aynı zamanda belli yapıları kavramada da zorlanırlar (Caramazza ve Zurif, 1976; Smith ve Mimica, 1984). Broca afazisi çaba eforlu, telegrafik, tutuk konuşmayla karakterizedir. Entonasyon ve vurgular yetersizdir, artikülasyon hataları yaygındır. Dil üretiminde kullanılan bağlaçlar, edatlar, yardımcı eylemler, zamirler (işlevsel sözcükler) ve morfolojik ekler (çoğullar, geçmiş zaman eki vb.) atılır. Bunun yanı sıra, isimler, eylemler, sıfatlar ve zamirler (içerik sözcükler) korunmuş olabilir. Konuşma çıktıları ad-eylem kombinasyonları ile sınırlanmış olabilir (Kean, 1977). Daha ağır durumlarda afazili birey sadece tek-kelime üretimleri yapıyor olabilir. Sözdizim etkilenmiştir ve en temel ve yineleyerek öğrenilmiş dilbilgisel yapılar üretilir (sıklıkla adlar ve eylemlerle sınırlıdır). Sözcelerin uzunlukları azaldığından afazili bireylerin düşüncelerini aktarması, ya da bir resmi anlatması uzun zaman almaktadır. Broca afazili bireyler kelime bulmada büyük zorluklar yaşarlar, yani kısa sözceleri ve zayıf adlandırmaları vardır. Agramatik afazi belirteçler, zaman ekleri, tümleyiciler gibi işlevsel kategorilerin atılması ile karakterizedir (Goodglass, 1993). Agramatik afazili bireylerin anlaması görece normaldir, ancak bu onların anlama zorluğu çekmediğini göstermez; yapılan psikodilbilimsel çalışmalar agramatizmde anlama becerilerinin de özellikle dilbilgisel morfeimleri anlamada, bozulduğunu göstermektedir (Grodzinsky, 1990).

2.2.3 Agramatizmde anlama zorlukları

Broca afazili bireylerin anlama becerileri, özellikle theta-rol atama ve sözcük dizilişleri, 70'li ve 80'li yıllarda nörodilbilimciler tarafından araştırılan bir konu olmuştur. Goodglass (1976) agramatik afazili bireylerle yaptığı çalışmasında, semantik yapıların sadece bir olası yorumlamaya izin verdiği yapılarda özne-nesne ilişkilerini atamakta çok az zorluk çektiklerini gözlemlemiştir. Buna karşılık, cümlelerin yorumlanması sözcük dizilişi bilgisine ya da dilbilgisel morfeimlere dayandığında agramatik bireylerin bozulmuş bir anlama becerisi sergilediklerini öne sürmüştür (Goodglass, 1976).

Caramazza ve Zurif (1976) agramatik afazili bireylerin anlama becerileri üzerine yaptıkları çalışmada “semantik olarak dönüştürülebilen” ve “semantik olarak dönüştürülemeyen” cümlelerde farklı anlama becerileri sergilediklerini ortaya

koymuşlardır (*Grammar vs Semantic processing Account*). “*Semantik olarak dönüştürülebilen*” ve “*semantik olarak dönüştürülemeyen*” cümleleri (a) ve (b) örneklerinde görmekteyiz:

(a) *Çocuğun vurduğu top kırmızıydı*

(b) *Köpeğin kovaladığı kedi siyahtı*

Agramatik afazili bireyler (a) cümlesini anlamakta daha başarılıdır çünkü doğru yorumlama için gerekli semantik ipuçları sağlanmaktadır, bunun yanı sıra (b) cümlesinde ise zorlanırlar çünkü cümlelerin doğru yorumlanması sadece sentaktik yapıya bağlıdır. Bu sonuçları agramatik afazili bireylerin algoritmik kuralları, yani morfolojik ipuçlarını (özne ve nesne arasındaki uyumu gösteren durum ya da çekim eklerini) yorumlamada zorluk çektikleri ancak diğer bir yandan semantik ya da pragmatik deneyimsel stratejileri korudukları şeklinde yorumlamışlardır (*Algorithmic vs. Heuristic Procedures Account*).

Caplan ve Futter (1986) basitleştirilmiş yapıdaki cümlelerde tematik rollerin (kılıcı, konu, hedef) belirlenmesini incelemişlerdir (asyntactic account). Çalışmanın sonuçları kişilerin birinci adı kılıcı/özne, ikincisini konu ve üçüncüsünü hedef olarak yorumladıklarını, yani ad ve eylemin linear sıralamasına uygun olarak yorumladıklarını ortaya koymuştur. Buna göre Caplan ve Futter agramatik afazili bireylerin daha çok basitleştirilmiş ÖNE tip yapılar kullandıklarını öne sürmüşlerdir. Agramatik afazili bireyler tematik rolleri ad öbeklerinin linear pozisyonuna göre atamaktadır, bu durum OVS ve OSV yapılarının performansını düşürmektedir çünkü üye yapılarının sırası tersine çevrilmiştir.

Daha sonraları Bradly ve ark. (1980) tarafından ortaya atılan diğer bir yaklaşım kapalı-sınıf ve açık-sınıf morfoloji hipotezidir (Open-class morphology processing Account). Bu hipotez açık-sınıf (adlar, eylemler ve sıfatlar) ve kapalı-sınıf (işlevsel sözcükler) sözcükler arasındaki ayrışmayı desteklemektedir ve Broca afazili bireylerin kapalı-sınıf morfemleri kullanma becerilerinin bozulduğunu öne sürmektedir. Heilman ve Scholes (1976) agramatik afazili bireylerin kapalı-sınıf morfemleri üretememelerinin yanı sıra onları anlamakta da sorunlar yaşadıklarını öne sürmüşlerdir.

Bazı yazarlar sözcük dizilişinin agramatik anlamada en önemli problemlerden biri olduğunu önermişlerdir. Schwartz ve ark., (1980) agramatik bireylerin

performanslarında korunmuş olan temel SVO sözcük dizilişini aşırı kullandıklarını öne sürmüşlerdir. Bunlar İngilizce konuşan agramatik bireylerle yapılmış olan çalışmalardır.

Türkçe yapılmış çalışmalara bakacak olursak öncelikle Türkçenin öne çıkan iki özelliğinden bahsetmek gerekmektedir. Bunlardan ilki Türkçenin Özne-Nesne-Eylem (ÖNE) dili olmasıdır (Erguvanlı, 1984). Türkçede sözcük dizilişi esnektir, dolayısıyla bu temel, kanonik yapıdan birçok alternatif yapı üretilebilir. Aşağıdaki örnekler Türkçedeki sözcük dizilişini göstermektedir.

- (1) Adamı dilenci kovalıyor (NÖE)
- (2) Dilenci kovalıyor adamı (ÖEN)
- (3) Adamı kovalıyor dilenci (NEÖ)
- (4) Kovalıyor adam dilenci (EÖN)
- (5) Kovalıyor dilenci adam (ENÖ)

Bu yapılar odaklama, vurgulama gibi pragmatik amaçlarla AÖ'lerin taşınmasıyla temel dizilimden türetilmektedir (Erguvanlı, 1984).

Türkçenin ikinci özelliği ise durum imleyen bir dil olmasıdır, yani Türkçede dilbilgisel durumlar ad öbeklerinin üzerine eklenir. Türkçede altı durumdan bahsedebiliriz: nominatif, akusatif, genitif, datif, lokatif ve ablatif. Türkçenin esnek sözcük dizilişinden dolayı özne ve nesne arasındaki uzaklık sadece sözcük dizilişi ile sağlanamaz. Ad öbeklerine gelen durum ekleri *kılıcı* ve *konuyu* işaretler (Yarbay Duman, 2011).

Maviş ve ark., (2020) yaptıkları çalışmada afazili bireylerin Türkçede farklı sözcük dizilişine sahip cümleleri anlamaları üzerine çalışmışlardır. Araştırmalarının sonuçlarına göre afazili bireyler sağlıklı bireylere göre daha düşük bir performans sergilemişlerdir. Akıcı afazili bireyler bütün yapılarda sorun yaşarken tutuk afazili bireyler nesnenin başa geldiği cümle diziliminde öznenin başa geldiği cümle dizilimine göre daha düşük performans sergilemişlerdir. Yapılan bazı çalışmalar semantik olarak dönüştürülebilen cümlelere agramatik afazili bireylerin daha fazla yanlış yanıt verdiklerini göstermiştir. Bu da Broca afazili bireylerin sentaktik kapasiteleri üzerine daha fazla çalışma yapılmasına ve *İz Silme Hipotezinin* (Trace Deletion Hypothesis) (TDH, Grodzinsky, 1995) formülasyonuna yol açmıştır. Birçok araştırmacı Broca afazili bireylerin aktif yapı cümleleri korunurken edilgen yapı

cümleleri anlamakta problem yaşadıklarını ortaya koymuştur: (b) yapısı korunurken (a) yapısı bozulmuştur.

- (a) Hırsız polis tarafından kovalandı
- (b) Polis hırsızı kovaladı

Grodzinsky'nin önerisine göre Broca afazili bireyler izleri temsil etmekte sorun yaşıyorlardı. (a) cümlesinde nesne pozisyonundaki ad öbeğinin (AÖ) izi theta-rolünü taşıyan üyeye aktarmak için gereklidir. Bu gerçekleşmediğinde agramatik afazili bireyler *polisi* kovalama işini yapan kişi olarak yorumlamakta başarısız olurlar. Bundan dolayı, cümleyi yorumlamak için sentaktik olmayan yollar seçerler ve ilk AÖ'ye kılıcı rolü yüklerler. Sonuç olarak iki kılıcı rolüyle karşı karşıya kalırlar: (1) *polis* (öbek yapının içindeki görünümüyle) ve (2) *hırsız* (varsayılan). “Çift kılıcı” rolüyle karşı karşıya kalan bireyler edilgen yapıları şans eseri doğru yaparlar.

İngilizcede yapılan deneyler *İz Silme Hipotezini* destekler. Broca afazili bireyler özne ilgi tümceciklerini, edilgen sıfatları anlama görevlerinde anlamlı olarak daha iyi bir performans sergilemişlerdir.

Beretta ve Munn (1998) yaptıkları cümle-resim eşleme çalışmasında afazili bireylerden üç seçenek arasından seçim yapmalarını istemişlerdir. Üç resimden biri kılıcı olarak yorumlanabilecek iki birey içermektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre afazili bireyler edilgen yapılarda her iki karakterin de kılıcı rolünde olduğu resimleri seçmemişlerdir. Buna göre, agramatik temsillerin çift kılıcı rolü içermediğini önermişlerdir. Onlara göre bu sonuçlar Grodzinsky'nin önerisini (her iki AÖ'nün de kılıcı olarak yorumlanması) reddetmektedir. Grodzinsky *İz Silme Hipotezini* (1990) revize ederek, Trace Based Account (TBA; Grodzinsky, 1995) ortaya atmıştır. Buna rağmen sonradan yapılan çalışmalarda da İz silme Hipotezi uygulanmaya çalışılmıştır. Friedmann ve ark. (2001) kanonik olmayan aktif yapıların sunulduğu cümle-resim eşleme çalışmalarında İbranice konuşan agramatik bireylerde şans performansını gözlemlemişlerdir.

Birçok araştırmacı agramatik afazili bireylerin farklı cümle yapılarındaki sentaktik bozulmaları saptama becerilerini tartışmaktadır (Grodzinsky ve Finkel, 1998; Kolk ve Van Grunsven, 1985; Friederici ve ark., 1992; Lukatela ve ark., 1995). Hepsinin fikir birliği sağladığı konu afazili bireylerin belirli yapılardaki dilbilimsel düzensizliklere verdiği yanıtların dilbilgisel kurallara ait bilgilerini koruduklarını

göstermesidir. Bu varsayıma göre afazili bireylerdeki eksiklik korunmuş dilbilgisel bilginin dil kullanımına uyarlanması için gerekli işleme kaynaklarının eksikliğine dayanmaktadır.

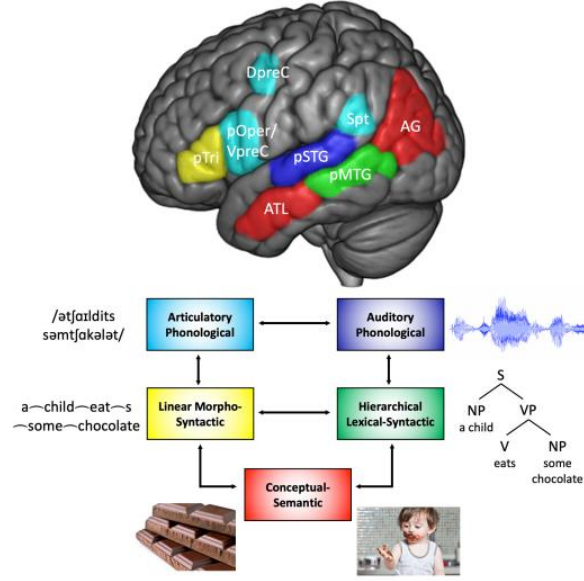
Tematik rol atama eylemin tematik çerçevesinde adlara kılıcı, konu, alıcı, vb. gibi rollerin atanmasıdır. Türkçe, Fransızca, ya da İngilizce gibi dillerde tematik rollerin atandığı kanonik yapılar vardır (örn. kılıcı-konu-alıcı, “Ayşe topu Ahmet’e verdi”). Bunun yanı sıra kanonik olmayan bir yapıda (“Top Ahmet’e Ayşe tarafından verildi”) bu sıralama dönüşür ve tematik rol ataması bazen işlevsel maddelerle yönlendirilir (örn. “tarafından”).

Tematik rollerin atanmasıyla ilişkili beceriler Caplan ve ark., (1985) geliştirdikleri klinik testtekinde benzer şekilde belirlenebilir. Yaptıkları test farklı sentaktik zorlukta dokuz cümle tipinden oluşmaktadır: beş kanonik ve dört kanonik olmayan yapı. Her bir cümle tipine ait beş cümle belirlemişler. Cümleleri katılımcılara sesli olarak okumuşlar ve katılımcıdan “kim kime ne yaptı” sorularına fotoğraf üzerinden işaretlemelerini istemişler. Çalışmanın sonuçları afazili bireylerin kanonik olmayan yapılarda daha çok hata yaptıklarını bulmuşlar.

2.2.4 Sözdizimin sentaktik organizasyonu ve posterior middle temporal girus

Sentaksın nörolojisiyle ilişkili olarak son 40 yıldır yaygın olan görüş Broca bölgesinin – pars triangularis ve pars opercularis içeren pIFG- sentaktik kapasite için önemli bir merkez olduğuydu (Hagoort, 2014; Friederici ve ark., 2017). Bu görüşün nedenleri Broca afazili bireylerin ekspresif agramatizm semptomları göstermesidir (Goodglass, 1993)

Bazı çalışmalar Broca alanına alınan hasar ile sentaktik olarak kompleks cümleleri anlama becerisi arasında bir ilişki olduğunu ortaya koyarken (Wilson ve ark., 2011; Mesulam ve ark., 2015) bazı çalışmalar temel sentaktik işleme becerilerinde posterior temporal lobun önemini vurgulamışlardır (Dronkers ve ark., 2004; Wilson ve ark., 2018).



Şekil 1: Sözdizimin kortikal organizasyonuna ilişkin şekil (Matchin, 2019)

(1) Anlamada, pMTG posterior superior temporal girustaki (pSTG) işitsel fonolojik temsillerin sıralamasını çözmek ve bunları hiyerarşik yapılaraya dönüştürmek için çalışır, ve bunları iki kavramsal şebekeye bağlar; varlık bilgisiyle ilişkili olan anterior temporal lob (ATL) ve olay bilgisiyle ilişkili olan anguler girus (AG) (Binder ve Desai, 2011).

(2) Üretimde görevler daha farklıdır, sıralı olmayan kavramsal bilgiyi alıp pMTG'den hiyerarşik yapılar türetilir ve bunlar morfem sıralamalarına dönüştürülür (pTri aracılığıyla) (Matchin, 2019).

Yapılan son çalışmalar Broca bölgesinin anlama becerisi için zayıf ve değişken olduğunu, üretim becerisi için daha kuvvetli olduğunu tartışmaktadır (Matchin, 2019). Nöro-görüntüleme çalışmaları posterior middle temporal girusun (pMTG) anlama becerilerinde etkiler ortaya koyduğunu göstermektedir (Matchin, 2017) ve pMTG'a alınan hasarların cümle anlama zorluklarına yol açtığı birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Wilson ve ark., 2018; Matchin, 2019).

Bir fMRI çalışması (Brennan ve ark., 2016) vakalarda dile duyarlı bölgeleri belirlemeye çalışmışlar ve artan hiyerarşik yapılar (linear dizilimler <basit hiyerarşik öbek yapılar<daha kompleks dönüşümlü sentaktik yapılar) sentaktik analizleri test etmişler. Çalışmanın sonuçları linear dizilimlerle ilgili etkileri test edilen her beyin bölgesinde görüldü ancak hiyerarşik etkileri (hem basit hem kompleks öbek

yapılardaki) pMTG ve ATL bölgesinde rastladılar, IFG bölgesinde hiyerarşik etkiyle ilişkili bir bulguya rastlamadılar.

Elektrokortikografi ile yapılan başka bir çalışma (Nelson ve ark., 2017) pSTS bölgesine yerleştirilen elektrotların (ATL ya da IFG değil) hiyerarşik sentaktik yapıların altında yatan tahminsel sözdizimsel analizlerle güçlü ilişkide olduğunu bulmuştur. pMTG bölgesine alınan hasar sonucu temel cümle anlama becerilerinde meydana gelen zorluklar birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Dronkers ve ark., 2004; Amici ve ark., 2007; Baldo ve Dronkers, 2007; Pillay ve ark., 2017; Fridriksson ve ark., 2018; Wilson ve ark., 2018)

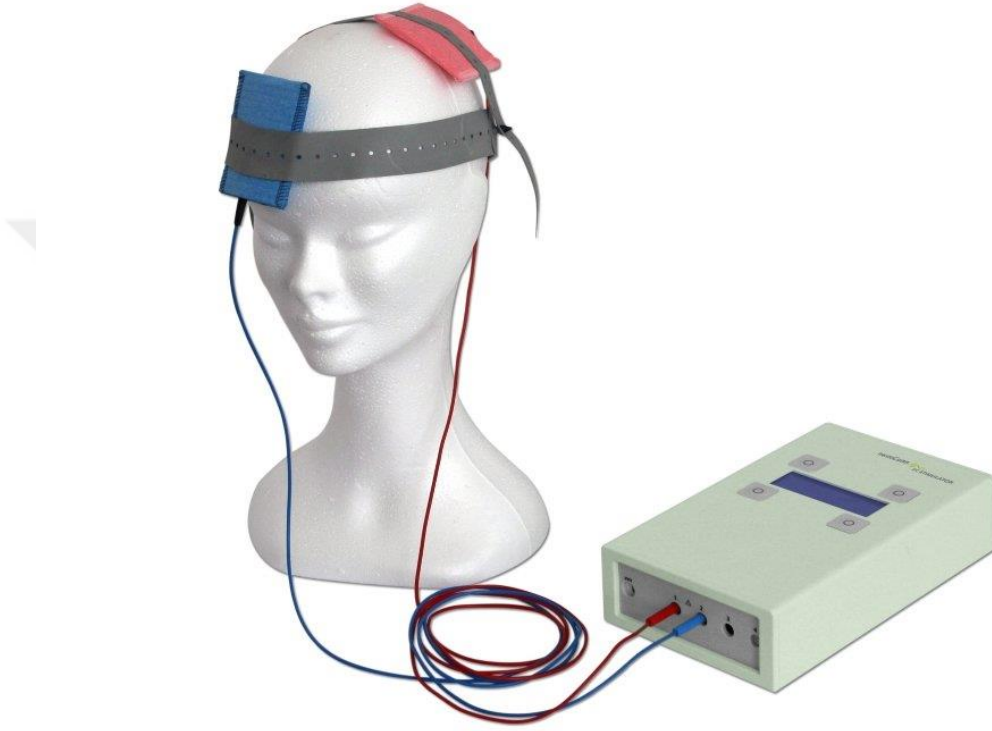
Pillay ve ark., (2017) lezyon-eksiklik ilişkisini eşleyen çalışmasında hem resim adlandırma hem de cümle anlama görevlerini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları cümle işleme ile ilişkili olarak etkilenen alanın pMTG olduğunu, IFG bölgesinin her iki görevde de yer almadığı bulunmuştur. Bu sonuçlar da IFG bölgesinin cümle anlama görevlerindeki yetersizliğini kanıtlamaktadır.

2.3. İnvaziv Olmayan Beyin Uyarımları

2000'li yıllardan beri en çok kullanılan invaziv olmayan beyin uyarım yöntemlerinden biri Transkraniyal Manyetik Uyarım (TMU), diğeri ise Transkraniyal Direkt Akım Uyarımıdır (tDCS). TMU manyetik alan üreten bir bobin kullanarak beynin belirli bölgelerine tekrarlayan manyetik uyarım göndermektedir. Yüksek frekanslarda yapılan uygulama kortikal nöronları depolarize eden eşiğin üstünde bir elektriksel akım üretilmesine neden olur (Shah-Basak ve ark., 2016). Düşük frekansları uygulamak ise nöronlar üzerinde inhibitör bir etki yaratır. Yüksek frekanslı tekrarlayıcı TMU uygulaması nöronların dinlenme potansiyellerini değiştirerek aksiyon potansiyellerine dönüşmesini sağlayabilir. Aksiyon potansiyelleri nöronlar arasında sinyal iletiminin temellerini oluşturur. Bu sinyalin tekrarının sağlanması sinaptik etkililiği artırabilir.

tDCS kafatasına yerleştirilen iki elektrot aracılığıyla düşük yoğunluklu bir elektrik akımı (1-2 mA) uygulamaktadır (Şekil 2). tDCS hücre zarının dinlenme potansiyelini değiştirerek kortikal uyarılabilirliği arttırmaktadır (Nitsche ve Paulus, 2000). Anodal, yani pozitif elektrot uyarılabilirliği artırırken, katodal yani negatif elektrot uyarılabilirliği azaltmaktadır. tDCS aksiyon potansiyelleri için bir fırsat

yaratabilir ancak uygulanan akım bunun için yeterli değildir. tDCS cihazının TMU'ya göre avantajı daha ucuz olması, kullanıcı dostu olması ve sınırlı yan etkilerinin olmasıdır (Bikson ve ark., 2016). Bu sebeple tDCS klinik pratik için potansiyel bir cihazdır.



Şekil 2: tDCS cihazında elektrotların yerleştirilmesiyle ilişkili örnek resim

2.3.1 Transkraniyal direkt akım uyarımı (tDCS)

tDCS kafatasına yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla düşük amplitütlü elektrik akımı uygulayan invazif olmayan nöro-uyarımsal bir metottur. Beklenen etki nöral aktivitenin etkilenecek kortikal uyarılabilirliğin artmasıdır. tDCS seanslarında uygulanan akım 0.5 ile 2 mA yoğunluk arasında değişiklik gösterirken süre 30 dakikaya kadar çıkabilmektedir. Uygulanan elektrik akımı transmembran nöronal potansiyelleri değiştirerek nöronların ateşleme oranlarını değiştirir. tDCS uygulaması uyarının polaritesine bağlı olarak beynin belli bölgelerindeki kortikal uyarılabilirliği artırabilir (anodal uyarım) ya da azaltabilir (katodal uyarım) (Jakobson ve ark., 2012).

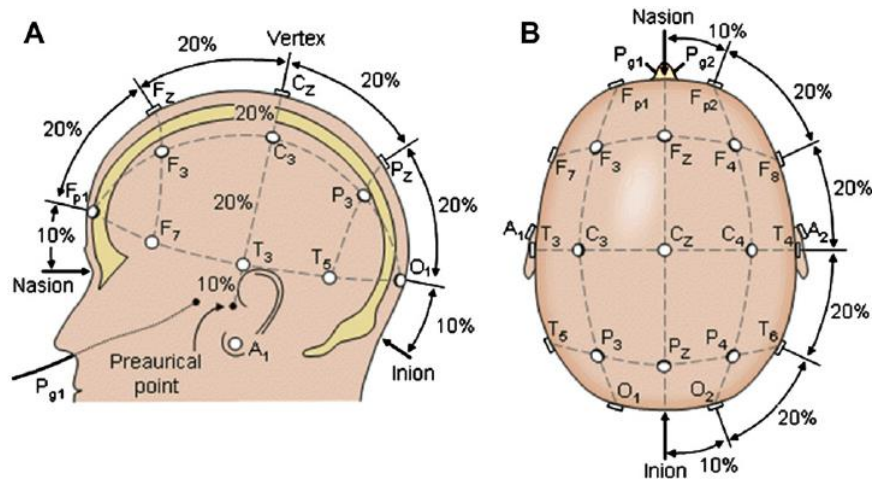
tDCS çalışmalarında elektrot yerleşimi genellikle Uluslararası 10/20 sistemine göre yapılır, bu sistem kafatasına yerleştirilen elektrotların yerlerini tanıyan bir sistemdir. 10/20 sistemi elektrot yeri ve altta yatan serebral korteks alanlarının ilişkisine dayanmaktadır. ‘10’ ve ‘20’ sayıları kafatasının önden arkaya ya da sağdan sola %10 ya da %20’si olacak biçimde komşu elektrotlar arasındaki mesafeyi ifade eder.

Her bir yerleşim yerinin bağlı olduğu lobu ifade eden bir harfi ve hemisfer lokasyonunu ifade eden bir sayısı vardır.

Elektrot	Lob
F	Frontal
T	Temporal
C	Central*
P	Parietal
O	Oksipital

Şekil 3: Elektrot yerleşim yerlerine ilişkin bölgeler

Central lob diye bir alan yoktur, sadece yer belirleme için “C” harfi kullanılır; çift sayılar (2,4,6,8) sağ hemisferdeki elektrot yerleşim yerlerini tanımlar; tek sayılar (1,3,5,7) sol hemisferdeki elektrot yerleşim yerlerini tanımlar. Elektrotların yerleşimi için önemli dört anatomik sınır kullanılmaktadır; birincisi nasion, kafatasında burun kemiği ile alın kemiğinin birleşme noktası; ikincisi inion, kafatasının arkasında bulunan en alt noktadır ve çıkıntılı bir tümsekle belirgindir; son olarak kulağın ön kısmındaki preoriküler bölgelerdir.



Şekil 4: Elektrot yerleşim yerlerini belirlemeye ilişkin şekil

https://www.researchgate.net/publication/257625325_Identifying_Interictal_and_Ictal_Epileptic_Activity_in_Polysomnograms

Kafatasında ölçüm yaparak doğru bölgeye elektrot yerleştirmek için bir mezura alınır ve santimetre cinsinden ölçüm gerçekleştirilir. İlk olarak nazion ve inion arasında ölçüm yapılarak total uzunluğun %50 kısmı işaretlenerek merkez nokta tespit edilir. Bu bölge Cz için ön ölçümü oluşturur. Sonrasında nasion ve inion bölgelerinden %10 yukarı ölçüm yapılarak Fpz ve Oz bölgelerine ait ilk ölçümler belirlenir. Fpz ve Cz bölgelerinden %20 oranında ölçüm yapılarak Fz ve Pz bölgelerine ulaşılır. Sonrasında preoriküler bölgeler arasında ölçüm yapılarak %50 oranındaki bölge nasion ve inion ölçümleriyle bulunan Cz bölgesiyle eşleştirilir. Preoriküler bölgelerden %10 ölçüm yapılarak işaretlendiğinde T3 ve T4 bölgelerine ilişkin ilk ölçümlere ulaşılmış olur. Bu örneklerde olduğu gibi 10/20 elektrot sistemine ait pozisyonlama rehberi kullanılarak ilişkili beyin bölgelerine ulaşılabilir (Itid, 2012). Bu çalışmada çalışmanın amaçları doğrultusunda TP7 bölgesine tDCS uyarımı gerçekleştirilmiştir.

2.3.2 Afazili bireylerde transkraniyal direkt akım uyarımı

Sağlıklı bireylerle (Liebetanz ve ark., 2002) ve hayvan modellerle (Fritsch ve ark., 2010) yapılan çalışmalar uzun süren tDCS etkisini uzun süreli potansiyel süreçlerine ve beyin kaynaklı nörotrofik faktörlerin sekresyonuna dayandırmaktadır. Yapılan çalışmalar terapilerle/alıştırmalarla desteklenen ve birçok gün uygulanan tDCS seanslarının sham-tDCS uyarımına göre terapinin etkililiğini arttırdığını göstermektedir (Meinzer ve ark., 2014; Reis ve ark., 2009). tDCS'in bu uzun süreli etkisinin sağlamlaştırma ile, yani deneyime bağlı olarak yeni yapılanan sinapsların zamanla oluşan bozulmaya karşı daha dirençli olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Afazili bireylerde tDCS'in kullanım amaçları:

- (1) beyin kaynaklı nörotrofik faktörlerin sekresyonu aracılığıyla uzun süreli potansiyel süreçlerini desteklemek ve
- (2) interhemisferik dengesizliği değiştirmek ve sol hemisfer aktivitelerini kolaylaştırmak.

Afazili bireylerle yürütülen çalışmaların büyük bir bölümü geleneksel olarak anodal uyarımı kullanarak ilişkili alanda aktivasyonu arttırmaya odaklanmıştır ve katodal elektrotu referans elektrot olarak kullanmıştır. Bazı araştırmalar katodal

uyarımı belli bir beyin bölgesindeki aktivasyonu inhibe ederek dil ile ilişkili spesifik bir beyin bölgesinin aktivasyonunu artırmayı hedeflemektedir. 2008 yılında afazili bireylerde tDCS ile ilişkili ilk çalışmanın yapıldığından beri (Monti ve ark., 2008) tDCS çalışmaları genellikle kelime bulma güçlükleri ile desenlenmiştir. Kang ve ark., (2011) kronik afazili bireylerle yaptıkları çalışmada sağ beyin bölgesindeki homolog Broca alanına katodal uyarım sağlayarak resim adlandırma becerilerini artırmayı hedeflemişlerdir. Araştırmalarının sonuçlarına göre sağ Broca alanının aktivasyonunu inhibe etmek afazili bireylerin resim adlandırma becerilerini artırmıştır.

Yapılan birçok çalışmada farklı elektrot konfigürasyonları kullanılmıştır. Sol hemisfer aktivitesini desteklemek için iki temel seçenek vardır: anodal elektrot sol hemisfer bölgesine yerleştirilir ya da katodal elektrot sağ hemisfer bölgesine yerleştirilir (Baker ev ark.,2010; You ve ark., 2011). tDCS dil sistemiyle ilişkili önemli bölgeleri hedef alacak şekilde kullanılmıştır, örneğin sol ya da sağ hemisferde superior temporal girus (STG) ve inferior frontal girus (IFG). Her iki bölgede özellikle kelime bulma ve üretme becerileri açısından önemlidir. Wernicke alanını da içine alan sol STG leksikal-semantik bilgiye ve fonolojik kodlara erişim açısından önem taşımaktadır (Indefrey ve Levelt, 2004). Broca alanını da içine alan sol IFG kelime temsillerinin temporal korteksten motor korteks tarafından yürütülen artikülasyon aşamasına dönüşümünü koordine eder (Flinker ve ark., 2015). Bu sebeple sol IFG fonolojik kodlama için önemli bir bölgedir (Indefrey ve Levelt, 2004), ancak aynı zamanda birçok dilbilimsel işlem için gerekli olan birleştirme ve bağlama da yine bu bölgede yapılmaktadır (Hagoort, 2005). Hem IFG hem de STG ikili akış modelinin (dorsal-ventral model) önemli bölümleridir, dorsal frontoparietal akış konuşmanın motor/fonolojik yönlerini ve ventral temporofrontal akış leksikal-semantik yönlerini desteklemektedir (Fridriksson, 2016; Torun, 2018).

Bu alandaki araştırmaların büyük bir bölümü katılımcılarda tek bir konfigürasyon kullanmıştır, sadece birkaç çalışma bireyselleştirilmiş yaklaşımlar kullanmışlardır (Baker ev ark.,2010; Fridriksson, 2016; Shah-Basak ve ark., 2016). Elektrot konfigürasyonundaki farklılıklara rağmen araştırmalar tDCS uygulamalarının dil ve konuşma terapisi ile birleştirildiğinde adlandırma, anlama, spontane konuşma gibi çeşitli dil becerileri arttırdığını ortaya koymuştur (Baker ev ark.,2010; Fridriksson, 2016; Marangolo ve ark., 2014; You ve ark., 2011).

2.4 Afazi ve İyileşme

İnmeyi takip eden birkaç ay içerisinde hayatta kalmaya devam eden hastalar genellikle dikkate değer bir fonksiyonel iyileşme gösterirler. Bu iyileşmenin altında moleküler, hücresel, ve sistemler seviyesini de içine alan nöral plastisite yatar (Johansson, 2000). Nöral plastisite öğrenme ve gelişimle ilişkili olarak meydana gelen değişikliklerin adaptasyonunu evrimsel olarak içeren sinir sisteminin iç güdümlü bir özelliği olmasına rağmen hasarla baş etmede her zaman başarılı değildir (Pascual-Leone ve ark., 2005).

Serebro-vasküler bir olay sonrasında ortaya çıkan afazili bireyler hedeflere yönelik ve kişiye özgü hazırlanmış dil ve konuşma terapisi yöntemlerinden faydalanarak işlevsel iletişim becerilerini geliştirmektedirler (Winstein ve ark., 2016; Thiel ve Zumbansen, 2014). Dil ve konuşma terapisi yöntemleri afazili bireyler için çok etkili olsa bile akut dönemdeki birçok afazili birey bu bozukluğu kronik olarak yaşamaya devam etmektedir (Laska ve ark., 2001; Lazar ve ark., 2010). Bugüne kadar yapılan çalışmalar afazinin şiddetinin, lezyon lokasyonunun ve lezyonun yoğunluğunun afazili bireylerde dil ve konuşma terapisinin sonuçlarını etkilediğini ortaya koymuştur (Watila ve Balarabe, 2015).

Bazı fonksiyonel nörogörüntüleme çalışmaları dil görevi esnasında sağ perisilvian bölgelerdeki aşırı aktivasyonun özellikle tutuk afazilerde ısrarlı dil ve konuşma bozukluklarının göstergesi olduğunu ortaya koymuştur (Postman-Caucheteux ve ark., 2010; Rosen ve ark., 2000). Bu sonuçlar, özellikle sağ hemisferin belirli bölgelerinde kortikal aktivasyonun, afazinin iyileşmesini desteklemek yerine önleyebileceği olasılığını ortaya koymaktadır.

tDCS'in dil bağlamındaki etkileri hem sağlıklı hem de afazili bireylerde çalışılmıştır. Sağlıklı bireylerle yapılan davranışsal çalışmalar anodal tDCS (A-tDCS) uyarımının adlandırmada sözel hız, akıcılık ve doğruluğu arttırdığını göstermektedir (Fertonani ve ark., 2010). Sol frontal alanlardan sol temporal ve sağ temporal alanlara doğru uzanan farklı bölgelere yapılan uyarımlar sonucunda pozitif bulgular elde edilmiştir (Ross ve ark., 2010). Sol frontal bölgeye yapılan A-tDCS uyarımları sonucunda dilbilgiselliğe karar verme becerilerinin arttığı (de Vries ve ark., 2010), sol frontal katodal tDCS uyarımının (C-tDCS) eylem ve nesne öğrenme paradigmalarını olumsuz etkilediğini göstermektedir (Liuzzi ve ark., 2010). Sol temporo-parietal

bağlantıya A-tDCS uyarımının sözel öğrenme hızını ve miktarını arttırdığı görülmüştür (Meinzer ve ark., 2014) Wernicke bölgesine uygulanan A-tDCS ise sözel öğrenme görevlerinde daha hızlı yanıtlarla sonuçlanmıştır (Fiori ve ark., 2011).

Nörogörüntüleme çalışmaları tDCS'in dil becerilerini nasıl geliştirdiğini göstermektedir. Meinzer ve ark. (2012) yaptıkları bir çalışmada A-tDCS uyarımları sonucunda semantik kelime geri çağırma becerilerinin arttığı ortaya konulmuştur. Bu artışın sebebi sol inferior frontal girusta aktivasyon azalması ve inferior frontal girus ile diğer temel dil merkezleri arasındaki bağlantıların artması olarak belirtilmiştir. Bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu mekanizmaların innmeli hastaların rehabilitasyonunda faydalı olacağı düşünülebilir (Aguiar ve ark., 2015).

2.4.1 Mapping terapi

Mapping Terapi dilbilimsel teoriye dayanan ve agramatik afazili bireylerin tematik rol atama zorluklarını (kılıcı, konu, hedef gibi rolleri atamak) iyileştirmek için düzenlenmiş bir yöntemdir. Mapping deficit hipotezi (Schwartz ve ark., 1987) sentaktik anlamada meydana gelen zorlukların cümle içinde ayrılmış üyelere tematik rolleri atamada meydana gelen zorluklardan kaynaklandığını, bundan dolayı da tümce yapısı ve tümce anlamı arasında bütünlüğü sağlayamadıklarını kabul etmektedir.

Agramatizmi olan bireyler kelimelere atanmış roller ve kelimelerin cümleleri oluşturmak için bağlandığı yüzey yapı arasındaki ilişkiyi eşlemede zorluk yaşamaktadırlar (Thompson, 2003). Mapping Terapi cümlelerin yapılarını parçalara ayırmaya ve yeniden organize etmeye odaklanmaktadır. Terapinin hedefi afazili bireylerin daha kompleks olan non-kanonik cümleleri anlama ve üretme becerilerini arttırmaktır. Üretim becerisinde hedef doğru sentaktik yapıların üretimini sağlamaktır. Terapi ad ve eylemlerin dilbilgisel rollerini (özne ya da nesne olarak isimler) analiz etmeyi ve cümlelerin semantik/tematik rollerini belirlemeyi (kılıcı, konu, vb.) içermektedir (Jacobs ve Thompson, 2000).

Bu terapi yöntemindeki her bir adım adlar ve eylemler ve/veya semantik ve sentaks arasındaki ilişkiyi hedeflemektedir. Bu terapi yönteminde afazili bireyler kanonik cümle yapılarının analizinde başarılı oldukça (özne-nesne-yüklem yapısı) daha kompleks yapılara geçerler ve zamanla bu yapılarda da başarılı olmaları beklenir. Terapi ilerledikçe yapılara nesne, niteleyiciler, ilgeç öbeği eklenerek cümleler daha

uzun ve daha kompleks yapılara doğru genişletilir (Schwartz ve ark., 1994). Terapinin diğer adımları Shwartz ve ark. (1994) yaklaşıma ilişkin tanımlarından uyarlanmıştır. Bu doğrultuda terapi adımları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- (a) Yazılı bir cümle gösterin. Katılımcıdan okumasını isteyin. Okurken destek olun (söylenen her bir kelimeye işaret etmek gibi), ve birlikte yüksek sesle okuyun.
- (b) Uyarıcı sorular sorun, örneğin, hangi kelime eylem, hangisi etken (özne) ve hangisi etkilenen/konu (nesne) gibi. Her bir cümle için sırayı karıştırarak tekrar sorun.
- (c) Katılımcıdan yazılı cümlelerde kritik kelimelerin altını çizmesini isteyin. Örneğin, nesne pozisyonundaki sıfatın, özne pozisyonundaki sıfatın, özne ad öbeği, nesne ad öbeği, nesne ad öbeğinin içine gizlenmiş bir nesne ilgi tümcecığının, özne ad öbeğinin içine gizlenmiş bir nesne ilgi tümcecığının, ya da özne ad öbeğinin içine gizlenmiş bir özne ilgi tümcecığının altını çizmesini isteyin.
- (d) Her bir uyarıcı sorudan sonra eğer yanıt doğruysa onaylayıcı bir geri dönüt sağlayın. Eğer yanıt doğru değilse doğru kelimenin altını çizin.
- (e) Katılımcı bir hata yaptığında hatayı analiz edebilmesi için cesaretlendirin. Eğer katılımcı hatasını bulamazsa bir açıklama yapın.

Byng, Nickels, ve Black (1994) tematik roller ve kelime dizilimi arasındaki ilişkiyi güçlendirmek için renkleri ve şablonları kullanmayı önermişler. Her bir uyarıcı cümlede her bir sentaktik sınıfa ait maddeleri (ad öbeği, eylem, nesne, vb.) farklı renklerle çizerek yazılmış biçimde basılabilir. Bu çalışmada da özne, nesne ve eylemin anlaşılabilirliğini güçlendirmek için renklerden faydalanılmıştır.

2.4.2 Cümle anlama ve mapping terapi yöntemi

Nöro-görüntüleme ve lezyon çalışmaları cümle anlama becerisinde hem anterior hem de posterior peri-sylvian alanların önemli olduğunu vurgulamaktadır. Cümle anlama farklı dilbilimsel temsilleri ve bellekteki bu temsillerin manipülasyonunu gerektiren, bunların yanı sıra bilişsel kontrolü de gerektiren karmaşık bir süreçtir. Bu karmaşıklık beyin hasarı sonrası anlamada ortaya çıkan güçlüklerin işlevsel temellerini belirlemeyi zorlaştırmaktadır (Thothathiri, 2011).

Tek-denekli çalışma desenleri ve küçük örnekleme sahip afazi gruplarında yapılan çalışmalar bu yaklaşımın semantik olarak dönüşümlü, kanonik cümlelerin üretimini artırdığını göstermektedir (Byng ve ark., 1994; Schwartz ve ark., 1994). Bazı araştırmacılar sadece geçişli eylemleri kullanan Mapping Terapinin semantik olarak dönüşümlü cümle tiplerinde anlamayı arttırdığını belirtmişlerdir (Fink ve ark., 1998). Aynı araştırmacılar özne adı etken role eşlemenin ikisi arasındaki semantik ilişkileri belirlemeye yardımcı olacağından tüm cümle tiplerine genellenmenin mümkün olduğunu öne sürmüşlerdir.

Rochon ve ark., (2005) üç tutuk afazili birey üzerinde dönüşümlü kanonik ve non-kanonik cümlelerin üretimine odaklanmışlardır. Katılımcılar çalıştıkları cümle yapılarında genelleme göstermişler ancak anlatı görevlerinde çok az gelişme kaydetmişler. Cümle anlama becerileri anlamlı bir gelişme göstermemiştir.

Kiran ve ark., (2012) Mapping Terapiye dayanan yeni bir yaklaşım geliştirmişler. Tematik rolleri ve sentaktik kategorileri yazılı kelimelere atamanın yansira katılımcılar cümlede geçen tematik rolleri değiştirmek için nesneleri manipüle etmişlerdir ve cümle resim eşleme çalışmaları da yapmışlardır. Bunun sonucunda cümle anlama becerileri gelişmiştir. Önemli olarak, daha kompleks cümle yapıları çalışıldığında daha az kompleks cümle yapılarında genelleme sağlandığı görülmüştür.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın tipi ve modeli, örnekleme, veri toplama araçları, araştırma planı, istatistiksel analizine ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Tipi ve Modeli

Bu çalışmada dil ve konuşma terapisi yöntemlerinden Mapping Terapi ve nöro-modülasyon yöntemlerinden Transkraniyal Direkt Akım Uyarımı (tDCS) kullanılarak nöro-modülasyon yönteminin dil ve konuşma terapisi ile birlikte kullanılmasının afazili bireylerin dilsel becerileri üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda oluşturulan grupların (tDCS+terapi, sham+tDCS+terapi ve terapi) öntest, sontest, izleme testi sonuçlarını karşılaştıran deneysel desenler kullanılarak, randomize tek-kör, plasebo kontrollü, tDCS ve Terapi gruplarını içeren paralel-grup deneysel bir çalışma modeli desenlenmiştir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırmaya Üsküdar Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi ve Uygulama Merkezine (ÜSESKOM) gönüllü olarak başvuran afazili bireyler dahil edilmiştir. Çalışma USESKOM'da pandemi şartlarına uygun olanaklara sahip olan geniş, havalandırılabilir bir odada gerçekleştirilmiştir. Bütün katılımcılarda aynı oda kullanılarak değerlendirme ve terapi süreçleri yürütülmüştür.

3.3. Araştırmanın Örnekleme

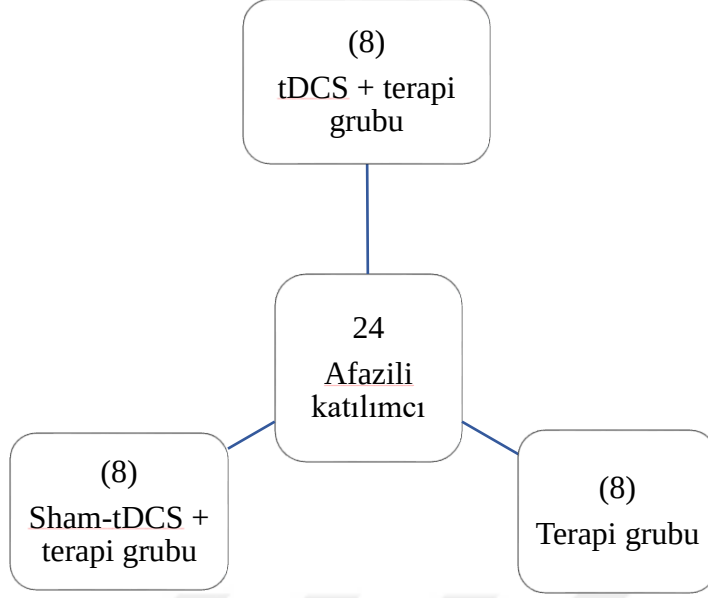
Araştırmaya sol hemisfer hasarına bağlı inme tanısı almış 24 afazili birey dahil edilmiştir. Katılımcıların tümü öncesinde MR görüntüleme yöntemi ile lezyon yeri belirlenmiş, bir nörolog ve uzman dil ve konuşma terapisti tarafından afazi tanısı almış 49 birey arasından seçilmiştir. Afazili katılımcılar rastlantısal olarak üç farklı gruba ayrılmıştır; tDCS+terapi grubu, sham+tDCS+terapi grubu ve terapi grubu. Bu gruplardan her birinde 8 katılımcı vardır.

Afazili katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 1) Türkçeyi anadili gibi konuşuyor olmak
- 2) Okur-yazar olmak
- 3) Afazili bireylerin 30-70 yaş aralığında olmak
- 4) Araştırmadan en az 6 ay önce sol hemisfer hasarına bağlı afazi tanısı almış olması
- 5) Hafif-orta dereceli afazi tanısı olmak
- 6) Diğer nörojenik ya da psikiyatrik hastalıkların eşlik etmemesi
- 7) Nöbetlerin meydana gelmemiş olması
- 8) Kafatası içinde metal implantların olmaması
- 9) Edinburgh El Tercihi Anketi sonuçlarına göre sağ pozitif olmak
- 10) Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu (BGOF) imzalamış olmak

Afazili katılımcıların çalışmadan dışlanma kriterler:

- 1) Son 6 ay içerisinde epilepsi geçirmiş olmak
- 2) 70 yaşından büyük olmak
- 3) Kafa içi implantların olması
- 4) Zihinsel gerilik tanısının olması
- 5) Çalışmadan kendi isteğiyle ayrılması
- 6) Akıcı afazi tanısına sahip olmak



Şekil 5: Afazili katılımcıların grup dağılımlarına ilişkin şekil

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmadaki katılımcılara aşağıda adı verilen testler uygulanmıştır: (1) Demografik Bilgi Formu, (2) Edinburgh El Tercih Anketi, (3) Afazi Dil Değerlendirme Testi, (4) Dilbilgisel Görev.

3.4.1. Demografik bilgi formu

Bu araştırmaya katılan kişilerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve dahil edilme-dışlanma kriterlerini belirlemek amacıyla demografik bilgi formu kullanılmıştır. Bu bilgiler sonuçların analizinde kullanılmamıştır. Örnek demografik form EK1’de verilmiştir.

3.4.2. Edinburgh el tercihi anketi

Araştırmaya katılan afazili bireyler el tercihleri yaygın olarak kullanılan Edinburgh El Tercihi Anketi ile belirlenmiştir (Oldfield, 1971). Ankette bulunan soruların anlaşılabilirliği yüksektir, her yaşa uygundur ve kolay bir uygulamaya sahiptir. Anketin maddeleri kültürel bir uyarlamaya gereksinim duyulmayacak doğal aktiviteleri içermektedir.

Edinburgh El Tercihi Anketi günlük yaşam aktivitelerinde bireylerin el kullarımlarını sorgulayan geçerli ve güvenilir bir ankettir. Anket toplamda 10 motor görevi içeren 10 maddeden oluşacak biçimde sadeleştirilmiştir (Busch ve ark., 2010). Bu görevler; diş fırçalama, yazı yazma, makas kullanma gibi günlük yaşam aktivitelerini içermektedir. Bireyden alınan cevaplar sağ veya sol el atındaki kutucuğa işaretlenir ve her bir yanıt 1 puandır. Toplanan yanıtlar Geschwind Skorlamasına göre hesaplanır. Puanlama 100 ile -100 arasında yapılır. 40 puan sağ el kullanımını, 40 ile -40 arasındaki puanlama ambidekster kullanımı, -40 puan ve aşağısı sol el kullanımını gösterir (Atasavun Uysal ve ark., 2019).

Bu çalışmada Atasavun Uysal (2019) tarafından Türkçe güvenilirliği yapılmış olan anket kullanılmıştır. Edinburgh El Tercihi Anketinin örnek formu EK2’de verilmiştir.

3.4.3. Afazi dil değerlendirme testi

Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Maviş ve Toğram tarafından (2009), afazili bireylerin dil performanslarını belirlemek üzere geliştirilmiştir. Bu doğrultuda, ADD spontane dil ve konuşma (SDK), işitsel anlama (İA), tekrarlama (T), adlandırma (A), okuma (O), dilbilgisi (D), söz eylem (SE) ve yazma (Y) değerlendirme bölümleri olmak üzere 8 alt testten oluşmaktadır. Alt testlerdeki maddeleri ölçmek için üç çeşit tepki belirlenmiştir:

- (a) Doğru (D)/Bağımsız Tepki (2 Puan),
- (b) Eksik/Yetersiz/Yardımlı Tepki (E) (1 Puan)
- (c) Yanlış (Y) Tepki ya da Yanıt yok (YY) (0 Puan)

ADD’nin tüm alt testlerinden alınabilecek toplam puan 292’dir, bu test puanını (TPUAN) belirler. Bunun yanı sıra, spontane dil konuşma, işitsel anlama, tekrarlama ve adlandırma değerlendirmelerinin yapıldığı alt testlerden alınan puanlar dil puanını (DPUAN) belirler. ADD’nin alt puanlarının belirlenmesi Tablo 1’de verilmiştir.

Afazili bireylerin dilbilimsel becerileri ADD (Afazi Dil Değerlendirme Testi) kullanılarak belirlenmiştir. Vakaları çalışmaya dahil etmeden önce dil değerlendirme sonuçları incelenmiştir. Dil değerlendirme sonuçları doğrultusunda dilbilgisel üretimde ve kompleks yapıları anlamada sorun yaşayan tutuk afazili bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Tablo 1. ADD'nin alt bölümlerinin puanlanması

ADD Alt Testleri	Puanlama
1. Spontan Dil ve Konuşma Değerlendirmesi	32
a. Dil ve biliş değerlendirme	20
b. Otomatik konuşma değerlendirme	12
2. İşitsel Anlamayı Değerlendirme	66
a. Komut alma	8
b. Evet/Hayır sorularının anlaşılması	10
c. Nesnelerin anlaşılması	12
d. Sözcük/Sözcük öbeği düzeyinde anlama	20
e. Cümle çeşitliliğini anlama	16
3. Tekrarlamayı Değerlendirme	20
4. Adlandırmayı Değerlendirme	44
a. Kategorik adlandırma	4
b. Resme bakarak adlandırma	20
c. Yanıtlayarak adlandırma	20
5. Okumayı Değerlendirme	50
a. İçinden okuma ve komut geliştirme	8
b. Harf/rakam okuma	10
c. Sözcük okuma	10
d. Sözcük-resim eşleme	10
e. Paragraf okuma	12
6. Dilbilgisi Değerlendirme	20
7. Söz Eylemleri Değerlendirme	20
8. Yazmayı Değerlendirme	40
a. Spontane yazma	10
b. Dikte yoluyla harf/rakam yazma	10
c. Dikte yoluyla sözcük yazma	10
d. Bakarak yazma	10
TOPLAM (ADD)	292

3.4.4. Dilbilgisel görev

Araştırmada afazili bireylerin sentaktik işleme becerilerini değerlendirmek üzere dilbilgisel görev geliştirilmiştir. Bu görevde farklı sentaktik yapılarla eşleşen siyah-beyaz çizilmiş resimler araştırmanın veri setini oluşturmuştur. Veri setinin içerdiği sentaktik yapılar şunlardır:

- (1) Etken tümce
- (2) Edilgen tümce
- (3) Özne ilgi tümceciği
- (4) Nesne ilgi tümceciği

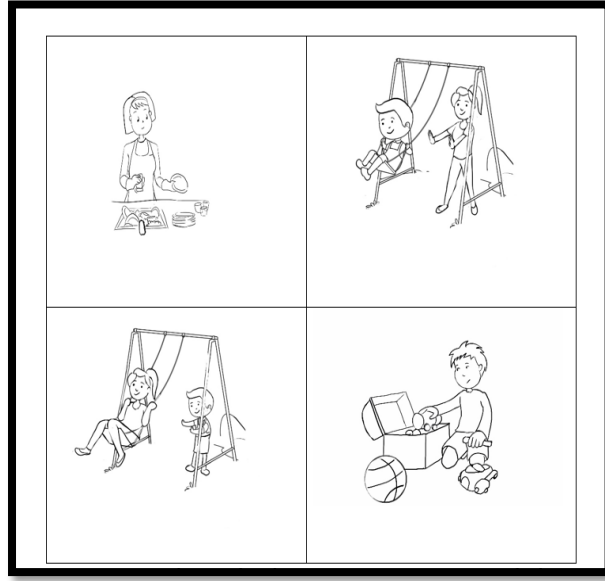
Birinci aşamada, her bir hedef yapıyı barındıran 10 cümle resim eşlemesi hazırlanmış ve toplamda 40 cümleden oluşan dilbilgisel veri seti oluşturulmuştur. Bu veri seti sağlıklı bireylere uygulanarak içinden resim-cümle eşleme anlaşılabilirliği en yüksek olan 20 cümle belirlenmiştir.

İkinci aşamada, belirlenen hedef cümlelere yönelik işitsel uyaranlar ses laboratuvarında kaydedilmiştir. Sonrasında bir deney oluşturma programı olan OpenSesame programına (Mathôt ve ark., 2012) entegre edilerek dilbilgisel görev hazırlanmıştır. OpenSesame programında oluşturulan göreve ilişkin örnek ekran Şekil 6'da verilmiştir.

Hazırlanan görev sırasıyla şu ekranları içermektedir:

- (1) Yönerge ekranı,
- (2) Fiksasyon ekranı (2000 ms),
- (3) Sesin verildiği siyah ekran,
- (4) Soru işaretli ekran (1000 ms),
- (5) Resim ekranı (8000 ms) (tepki süresi ve doğruluk oranları)

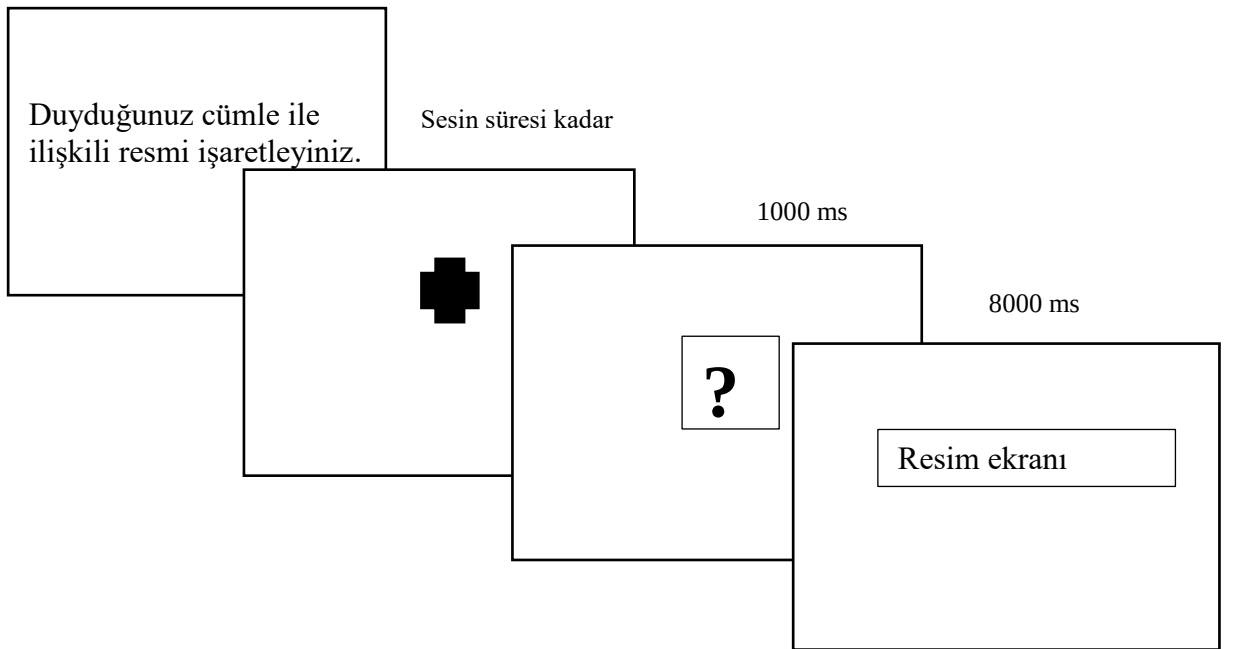
Deney tasarlanırken hangi soruda hangi resmin doğru olarak kodlanacağına randomizasyon listesi oluşturularak karar verilmiştir. Resim ekranı rastlantısal olarak yerleştirilen dört resimden oluşmaktadır, bunlar hedef resim, dilbilgisel benzerlik gösteren çeldirici resim, benzer öğeleri barındıran ilgisiz resim, tamamen ilgisiz resimden oluşmaktadır.



Şekil 6: Dilbilgisel göreve ilişkin ekran resmi

Katılımcı işitsel uyarıyı aldıktan sonra beliren resimli ekranda dört resim (hedef resim, dilbilgisel benzerlik gösteren çeldirici resim, benzer üyeleri barındıran ilgisiz resim ve tamamen ilgisiz bir resim) arasından sağlam olan eli ile işaretleme yapmıştır. Aşağıdaki şekilde incelediğimiz Dilbilgisel Görev deseni her bir yeni maddede tekrarlanmaktadır. Böyle deney boyunca katılımcı 20 işitsel uyarı ve 20 resimli ekrana maruz kalmıştır. Dilbilgisel Görevin hazırlandığı bu program katılımcıların deneyin maddelerine verdiği doğru/yanlış cevaplarını (doğruluk) ve tepki sürelerini ölçmektedir.

2000 ms (yönerge)



Şekil 7: Dilbilgisel Görevde uyarının biçimi ve süresi

Cümleler aşağıdaki örnek formatta olduğu gibi yapılandırılmıştır:

(a) *Aktif yapı cümle*

Kedi köpeği kovalıyor

(b) *Edilgen yapı cümle*

Palyaço çocuk tarafından kovalandı

(c) *Özne-İlgi tümcecigi*

Adamı kovalayan köpek

(d) *Nesne-İlgi tümcecigi*

Adamın kovaladığı çocuk

Araştırmanın hedefleri doğrultusunda Opensesame programında hazırlanan, dört ayrı cümle tipini içeren dilbilgisel görevi öncelikle 10 sağlıklı birey üzerinde uygulanarak doğruluk oranları ve tepki süreleri belirlenmiştir.

Çalışma kapsamındaki sağlıklı bireylere uygulanan dilbilgisel görev sorularına verilen doğru cevap sayıları ile cümle tiplerine ilişkin dağılım Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Sağlıklı bireylere uygulanan dilbilgisel görev doğruluk sayıları ile cümle tiplerine göre ölçek puanlarının dağılımı

Ölçekler	N	$\bar{x}$	ss	M	Alt	Üst
Toplam Doğruluk	10	19,4	0,7	19,5	18,0	20,0
ACT	10	3309,4	208,5	3268,9	3039,4	3660,0
OR	10	3883,6	82,5	3911,9	3736,8	3996,6
PASS	10	3855,7	62,7	3853,8	3757,2	3968,6
SR	10	3753,8	111,0	3778,4	3556,8	3905,4

Tablo incelendiğinde dilbilgisel görev sorularına verilen doğru cevap sayılarının medyan değeri 19,5 çıkmıştır. Bu sonuçlar sağlıklı bireylerin hemen hemen tüm sorulara doğru cevap verdiğini göstermektedir. Dilbilgisel Görevde yer alan cümle tiplerine göre tepki sürelerinin dağılımları incelendiğinde ACT ortalama puanlarının $3309,4 \pm 208,5$ ms, OR ortalama puanlarının $3883,6 \pm 82,5$ ms, PASS ortalama puanlarının $3855,7 \pm 62,7$ ms ve SR ortalama puanlarının $3753,8 \pm 111,0$ ms bulunmuştur.

3.5. Verilerin Toplanması ve Deney Süreci

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile her bir katılımcıya gruplardan bağımsız olarak ADD, Edinburgh El Tercihi Anketi, Dilbilgisel Görev ve Mapping Terapi uygulanmıştır. Gruplar tDCS'in uygulanması açısından farklılaşmaktadır. Araştırmanın deneysel uygulama sürecine ilişkin bilgiler Tablo 3'te verilmiştir.

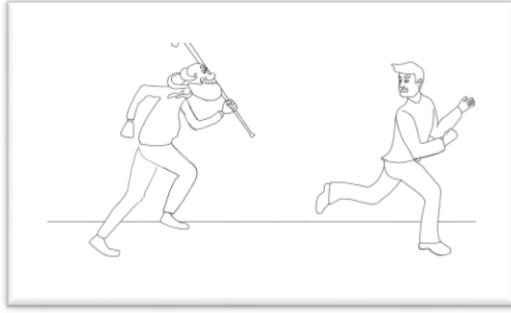
Tablo 3. Araştırmanın deneysel süreçlerine ilişkin tablo

Gruplar	Ön-test	Uygulama	Son-test	İzleme (1ay sonra)
1.grup	ADD	tDCS + Terapi	ADD	ADD
	Edinburgh El Tercihi Anketi			
	Dilbilgisel Görev		Dilbilgisel Görev	Dilbilgisel Görev
2.grup	ADD	Sham-tDCS + Terapi	ADD	ADD
	Edinburgh El Tercihi Anketi			
	Dilbilgisel Görev		Dilbilgisel Görev	Dilbilgisel Görev
3.grup	ADD	Sadece Terapi	ADD	ADD
	Edinburgh El Tercihi Anketi			
	Dilbilgisel Görev		Dilbilgisel Görev	Dilbilgisel Görev

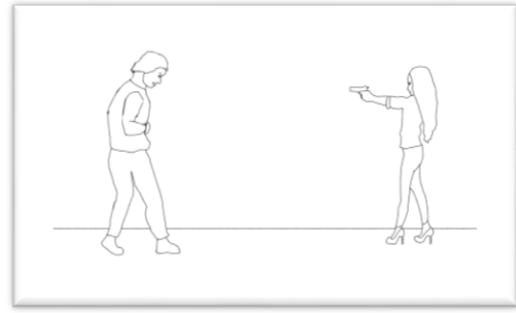
3.5.1 Mapping terapi uygulaması

Bu araştırmadaki tüm gruplara Mapping Terapi uygulanmıştır. Gruplar haftada 4 gün olmak üzere iki haftada toplam 8 seans Mapping Terapi uygulamasına katılmışlardır. Mapping Terapide dilbilgisel görevle ilişkili olarak toplam dört cümle tipi sentaktik anlama boyutunda çalışılmıştır. Bu cümle tipleri; (1) aktif yapı (2) edilgen yapı (3) özne-ilgi tümceciği (4) nesne-ilgi tümceciği. Mapping terapide kullanılan cümle tipleri dilbilgisel görev ile benzerlik gösterse de terapide farklı cümleler ve çalışmaya özel olarak çizdirilmiş resimler kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan cümle tiplerine ilişkin örnek sentaktik yapılar ve resimleri Şekil 8’de verilmiştir.



Dede adamı kovalıyor (Aktif yapı)



Kadının vurduğu adam (Nesne-ilgi tümcecği)



Çocuğa sarılan dede (Özne-ilgi tümcecği)



Doktor adam tarafından tokatlandı (Edilgen)

Şekil 8: Mapping Terapide kullanılan cümle resim eşleme örnekleri

Kanonik (aktif ve özne-ilgi tümcecği) ve kanonik olmayan (edilgen ve nesne-ilgi tümcecği) cümle yapıları uzunluk açısından benzerlik gösterecek şekilde, yani benzer öğeleri, benzer sayıda içerek biçimde oluşturulmuştur. Her bir seansta uygulanmakta olan seviyeyle ilişkili olarak kullanılan cümle yapılarına ait 6 cümle kullanılmıştır. Örneğin, 1.seviyede aktif ve özne-ilgi tümcecği yapıları kullanıldığı için toplamda 12 cümle tipi kullanılmıştır ancak 3.ve 4.seviyelerde nesne-ilgi tümcecği ve edilgen yapılara ait 12 cümle kullanılmıştır. Her bir seans için belirlenen 6 geçişli eylem dört ayrı cümle tipine göre yapılandırılmıştır. Böylece iki hafta boyunca 6 eylem farklı sentaktik yapılar çerçevesinde katılımcılara sunulmuştur. Mapping Terapi yöntemine ilişkin resimler ve cümle tipleri sırasıyla Ek 3 ve EK 4’te verilmiştir. Mapping Terapi yöntemine ait seviyeler aşağıdaki gibidir:

Mapping Terapi yönteminde sentaktik anlama çalışmalarına yönelik örnek ipuçları;

1. Seviye (Kılıcı ipucu)

Örnek: Köpeğin kediyi kovaladığı bir resim gösterilir.

Hedef: “Köpek kediyi kovalıyor”.

Terapist:

- (a) Bu kovalamak ile ilişkili bir resim.
- (b) Bu cümledeki eylem “kovalamak”.
- (c) Bu resimde kovalanan kedi (konu).
- (d) Kovalayan köpek (kılıcı).

Çalışılan cümle tipleri: aktif, özne-ilgi tümceciciği.

2. Seviye (Konu ipucu)

Örnek: Adamın bebeği öptüğü bir resim gösterilir.

Hedef cümle: Adamın öptüğü bebek.

Terapist:

- (e) Bu öpmek ile ilgili bir resim
- (f) Bu cümledeki eylemi öpmek
- (f) Bu cümlede öpen kişi “adam”.
- (g) Öpülen kişi “bebek”.

Çalışılan cümle tipleri: edilgen, nesne-ilgi tümceciciği.

3. seviye (Kılıcı ve Konu ipuçları)

Örnek: Boksörün adamı yerden kaldırdığı bir resim gösterilir.

Hedef cümle: “Adam boksör tarafından kaldırıldı”.

Terapist:

- (h) Bu birini kaldırmak ile ilgili bir resim.
- (i) Bu cümledeki eylemi “kaldırmak”.
- (j) Bu resimde kaldıran kişi “boksör”.
- (k) Kaldırılan kişi “adam”.

Çalışılan cümle tipleri: aktif, özne-ilgi tümceciği, nesne-ilgi tümceciği, edilgen.

4. seviye (Kılıcı ya da Konu ipucu)

Örnek: Adamın kızı kovduğu bir resim gösterilir.

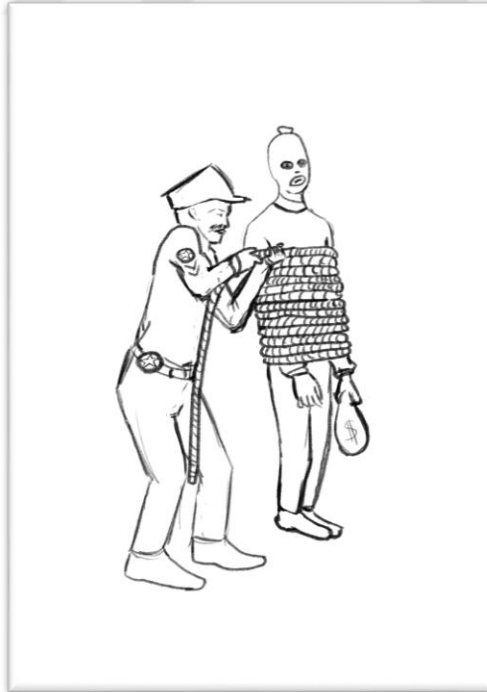
Hedef cümle: “Kızı kovan adam”.

Terapist:

- (l) Bu kovmakla ilgili bir resim.
- (m) Bu cümlemin eylemi “kovmak”.
- (n) Bu resimde kovan kişi “adam”.
- (o) Diğer kişi “kız”.

Çalışılan cümle tipleri: aktif, özne-ilgi tümceciği, nesne-ilgi tümceciği, edilgen.

Her bir seansta terapi süresinin en az %50 oranında ses kaydı alınmıştır. Mapping terapi yönteminin amacı tematik rolleri hem anlama hem de üretim boyutunda çalışmaktır. Bu çalışma amaçları bakımından sentaktik anlama becerilerini geliştirmeye odaklandığından morfolojik hataların olduğu üretimler de kabul edilmiştir.



Şekil 9: Mapping Terapi örnek resim

Hırsız	polis tarafından	bağlandı
NESNE	ÖZNE	EYLEM

3.5.2. tDCS uygulaması

Bu araştırmada transkraniyal doğru akım uyarımı Gün Medikal tarafında üretilen bir tDCS cihazı ve bir çift süngerli elektrot (5x7 cm) aracılığıyla uygulanmıştır. Elektrotlar cihazın parçalarından biri olan elastik bir bant aracılığıyla sabitlenmiştir. 2 mA yoğunluğunda sabit akım 30 dk süren terapiyle eşzamanlı olarak uygulanmıştır. Güvenlik protokollerine uyularak uygulandığında tDCS çok az yan etkileri olan güvenli bir beyin uyarım tekniğidir (Poresiz, Boros, Antal ve Paulus, 2007). Middle temporal girus alanının karşılığı olan TP7 bölgesine 10-20 EEG elektrot yerleştirme prensiplerine uygun olarak ve önceki çalışmalardan rehberlik alınarak (Marangolo ve ark., 2013; İdt.,2012) uyarım sağlanmıştır. Referans elektrot kontralateral frontopolar kortekse yerleştirilmiştir (Sparing ve ark., 2008). Elektrot yerleştirme işlemi tamamlandıktan sonra cihaz çalıştırılarak tDCS+Terapi grubuna 30 dk boyunca 2mA yoğunluğunda sabit akım verilmiştir. Sham-tDCS uyarımı yapılacak olan grupta uyarım aktive edildikten sonra 5 sn içinde tekrar deaktive edilmiştir. Terapinin sonuna kadar elektrotlar çıkarılmamıştır.

Araştırmada yer alan üç gruptan ikisinde tDCS kullanılmıştır. Terapiyle birlikte tDCS uyarımı yapılan iki gruba ilişkin uyarım durumları: (1) middle temporal girus alanına anodal uyarım (2) middle temporal girus alanına sham uyarımı. Her bir uyarım biçimi iki hafta süresince toplamda 8 seans olarak düzenlenmiştir. tDCS ve Mapping Terapi yöntemi eşzamanlı olarak uygulanmıştır.

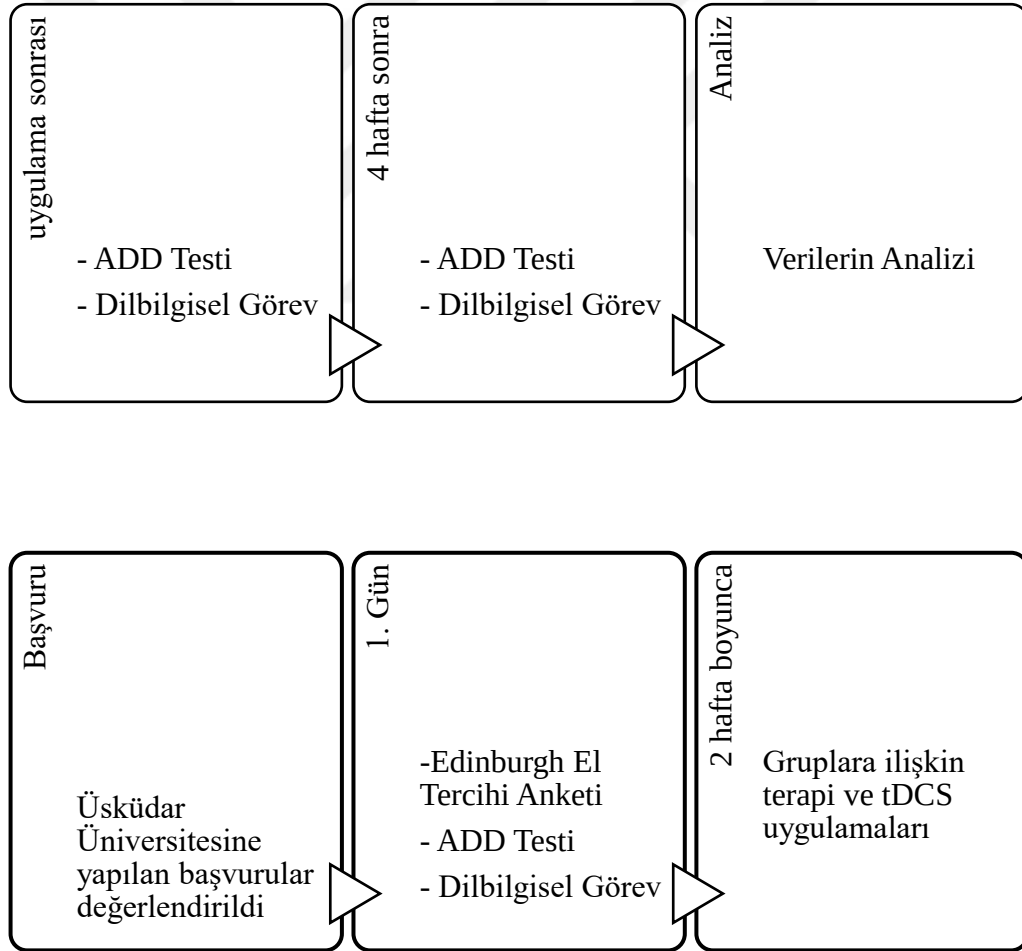


Şekil 10: Çalışmada kullanılan tDCS cihazına ilişkin örnek resim

3.6. Araştırma Planı

Çalışmaya katılan afazili bireylerin ADD testi ile dil becerileri değerlendirildikten sonra çalışmanın dahil edilme kriterlerine uygun olan vakalar

rastlantısal olarak gruplara dahil edilmiştir. İlk seansta sentaktik görevdeki doğruluk oranları, tepki süreleri ölçülmüştür. Bu ilk seansın ardından her bir vaka dahil oldukları grup doğrultusunda iki hafta boyunca ardışık 4 olmak üzere toplamda 8 seans terapi almıştır. Terapi+Sham-tDCS grubundaki vakalar 2 hafta /8 seans süresince 30 dk. Mapping Terapi ve 30 dk. Sham-tDCS programına dahil olmuştur; Terapi+tDCS grubunda 2 hafta/8 seans süresince her bir seans 30 dk. 2mA tDCS ve 30 dk Mapping Terapi programına dahil olmuştur. Terapi grubundaki vakalar 2 hafta/8 seans süresince Mapping Terapi almışlardır. 2 haftalık terapi programının son seansında Dilbilgisel Görev ve ADD yeniden uygulanmıştır. Uygulanan terapi programının ortaya çıkardığı etkinin sürekliliğini ve genelleme durumunu ölçmek için aynı vakalar terapi bitiminden bir ay sonra yeniden sentaktik göreve ve ADD testine alınmıştır.



Şekil 11: Araştırmanın planına ilişkin şekil

3.7. Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışma kapsamında toplanan veriler IBM Sosyal Bilimler için veri analizi programı paket versiyon 23.0 ile analiz edildi.

Sürekli veriler için ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum tanımlayıcı değer olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırılmalarda, “Kruskal-Wallis H Testi”, işlem öncesi ve sonrası ölçümlerinin değerlendirilmesinde “Wilcoxon Testi” kullanıldı.

Sonuçlar, p değerinin 0,05’ten küçük olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3.8. Etik

Bu araştırma Üsküdar Üniversitesi Etik Kurulundan onay almıştır (EK 5). Tüm katılımcılar araştırmaya katılmadan önce Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunu imzalamıştır (EK 6)

4. BULGULAR

Bu bölümde öncelikle genel bulgular, yani katılımcılara ait demografik bilgiler ve klinik bulgular verilmiştir. Sonrasında deneye ilişkin analizlere geçilerek Afazi Dil Değerlendirme Testi bulgularına, Dilbilgisel Görev bulguları verilmiştir. Deneye ilişkin analizlerde her bir başlık altında uygulama öncesi, sonrası, ön-test/son-test karşılaştırmaları, son-test/izleme karşılaştırmalarına ve grupların birbirleriyle karşılaştırılmalarına yer verilmiştir. Son kısımda ise her bir katılımcının kendi içindeki gelişimleri incelenmiştir.

4.1. Katılımcılara Ait Demografik ve Klinik Bulgular

Araştırmada toplamda 24 afazili bireyin yer aldığı üç grup mevcuttur: a) tDCS+terapi, b) sham+tDCS+terapi ve c) terapi. Her bir gruptaki katılımcılara ilişkin demografik özellikler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Afazili katılımcılara ait demografik özellikler

Demografik Özellikler		tDCS+Terapi	Sham+Terapi	Terapi
Cinsiyet	Kadın	3	4	5
	Erkek	5	4	3
Yaş	40-60 yaş arası	8	8	8
Eğitim Durumu	İlkokul-Ortaokul	3	2	3
	Lise	4	3	3
	Üniversite	1	3	2
Meslek	Çalışmıyor	2	1	3
	Memur	1	0	0
	Serbest meslek	1	4	2
	Emekli	3	2	3
	İşçi	1	1	0

Yukarıdaki tablo incelendiğinde anodal tDCS uyarımı ve dil-konuşma terapisinin eş zamanlı olarak verildiği tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların 3'ü kadın, 5'i erkektir; katılımcılar 40-60 yaş aralığındadır; eğitim durumları incelendiğinde 3'ü ilkokul-ortaokul mezunu, 4'ü lise mezunu, 1'i üniversite mezunudur; mesleki durumları incelendiğinde 2 kişinin çalışmadığını, 1 kişinin

memur, 1 kişinin serbest meslek, 3 kişinin emekli, 1 kişinin ise işçi olduğu görülmektedir.

Sham-tDCS uyarımı ve dil-konuşma terapisinin eş zamanlı olarak verildiği sham-tDCS+Terapi grubu incelendiğinde katılımcıların 4'ü kadın, 4'ü erkektir; katılımcılar 40-60 yaş aralığındadır; eğitim durumları incelendiğinde 2'si ilkokul-ortaokul mezunu, 3'ü lise mezunu, 3'ü üniversite mezunudur; mesleki durumları açısından incelendiğinde 1'i çalışmıyor, 4'ü serbest meslek, 2'si emekli, 1 kişinin ise işçi olduğunu görmekteyiz.

Sadece dil-konuşma terapisinin uygulandığı Terapi grubu incelendiğinde 5'i kadın, 3'ü erkektir; katılımcılar 40-60 yaş aralığındadır; eğitim durumları incelendiğinde 3'ü ilkokul-ortaokul mezunu, 3'ü lise mezunu, 2'si üniversite mezunudur; mesleki durumları incelendiğinde 3 kişi çalışmıyor, 2 kişi serbest meslek, 3 kişi ise emeklidir.

Araştırmaya katılan afazili bireylerin etiyoloji, lezyon yeri, inme üzerinden geçen süre ve el baskınlığı gibi klinik bulgularına ilişkin bilgiler aşağıdaki tablolarda ayrıntılı olarak verilmiştir. Tablo 5'te Terapi grubundaki afazili bireylerin lezyon yeri, inme üzerinden geçen süre ve el baskınlığına ilişkin bilgileri yer almaktadır.

Tablo 5. Terapi grubundaki katılımcıların klinik özelliklerine ilişkin bulgular

Katılımcı	Etiyoloji	Lezyon Yeri	İnme Üzerinden geçen süre	El Baskınlığı
K1	SVO	Sol fronto-parietal	6 ay	sağ
K2	SVO	Sol inferior-parietal	12 ay	sağ
K3	SVO	Sol fronto-parietal	10 ay	sağ
K4	SVO	Sol fronto-parietal	14 ay	sağ
K5	SVO	Sol inferior-frontal	24 ay	sağ
K6	SVO	Sol inferior-frontal	6 ay	sağ
K7	SVO	Sol superior-frontal	9 ay	sağ
K8	SVO	Sol fronto-parietal	28 ay	sağ

K: Katılımcı **SVO:** Serebro-vasküler Olay

Tablo 5'i incelediğimizde terapi grubunda 8 katılımcı vardır ve bütün katılımcılarda afazinin nedeni SVO olarak belirtilmiştir. Bu grupta inme üzerinden geçen süre minimum 6 ay, maksimum 28 aydır. Bütün katılımcılarda sağ el baskındır.

Tablo 6’da tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların lezyon yeri, inme üzerinden geçen süre ve el baskınlığına ilişkin bilgileri yer almaktadır.

Tablo 6. tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların klinik özelliklerine ilişkin bulgular

Katılımcı	Etiyoloji	Lezyon Yeri	İnme Üzerinden geçen süre	El Baskınlığı
K1	SVO	Sol fronto-parietal	36 ay	sağ
K2	SVO	Sol inferior-frontal	10 ay	sağ
K3	SVO	Sol fronto-parietal	6 ay	sağ
K4	SVO	Sol superior-frontal	12 ay	sağ
K5	SVO	Sol inferior-frontal	23 ay	sağ
K6	SVO	Sol inferior-frontal	8 ay	sağ
K7	SVO	Sol fronto-parietal	22 ay	sağ
K8	SVO	Sol fronto-parietal	10 ay	sağ

K: Katılımcı SVO: Serebro-vasküler Olay

Tablo 6’yı incelediğimizde tDCS+Terapi grubunda 8 katılımcı vardır ve hepsinde afazinin neden SVO olarak belirtilmiştir. Bu grupta inme üzerinden geçen süre minimum 6 ay, maksimum 36 aydır. Bütün katılımcılarda sağ el baskındır.

Tablo 7 Sham-tDCS+Terapi grubundaki afazili bireylerin lezyon yeri, inme üzerinden geçen süre ve el baskınlığına ilişkin bilgileri yer almaktadır.

Tablo 7. Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların klinik özelliklerine ilişkin bulgular

Katılımcı	Etiyoloji	Lezyon Yeri	İnme Üzerinden geçen süre	El Baskınlığı
K1	SVO	Sol fronto-parietal	24 ay	sağ
K2	SVO	Sol inferior-frontal	19 ay	sağ
K3	SVO	Sol inferior-frontal	36 ay	sağ
K4	SVO	Sol fronto-parietal	6 ay	sağ
K5	SVO	Sol fronto-parietal	12 ay	sağ
K6	SVO	Sol superior-frontal	9 ay	sağ
K7	SVO	Sol inferior-frontal	18 ay	sağ
K8	SVO	Sol fronto-parietal	24 ay	sağ

K: Katılımcı SVO: Serebro-vasküler Olay

Tablo 7’yi incelediğimizde sham-tDCS+Terapi grubunda 8 katılımcı vardır ve hepsinde afazinin neden SVO olarak belirtilmiştir. Bu grupta inme üzerinden geçen süre minimum 6 ay, maksimum 36 aydır. Bütün katılımcılarda sağ el baskındır.

Afazili bireylere ilişkin tablolar incelendiğinde üç gruptaki bütün katılımcılar SVO geçirmiş bireyler arasından seçilmiştir. Katılımcıların lezyon yerinin tutuk afazi ile ilişkili olan sol fronto-parietal alanlar ile sınırlı olduğu ve inme üzerinden geçen sürenin minimum 6 ay maksimum 36 ay olduğu görülmektedir. Edinburgh El Tercihi Anketi bulgularına göre bütün katılımcılarda sağ el baskındır (Tablo 8).

Edinburg El Tercih Anketinde katılımcıların hepsi +70 puan alarak sağ el dominant bireyler olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların el tercihi anketinden aldıkları puanlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 8. Afazili katılımcılara ait el baskınlığı puanları

El Baskınlığı	tDCS+Terapi Grubu	Sham-tDCS+Terapi Grubu	Terapi Grubu
Puan aralıkları	(1. Grup)	(2. Grup)	(3. Grup)
	(n=8)	(n=8)	(n=8)
	N	N	N
70-80	6	7	7
81-90	2	1	1

Araştırmadaki katılımcıların Edinburgh El Tercih Anketinden aldıkları puanlar incelendiğinde 1.gruptaki katılımcılardan 6 kişinin 70-80 puan aralığında, 2 kişinin ise 81-90 puan aralığında olduğu; 2.gruptaki ve 3.gruptaki katılımcılardan 7 kişinin 70-80 puan aralığında, 1 kişinin ise 81-90 puan aralığında olduğu görülmektedir.

4.2. Afazi Dil Değerlendirme Testine ilişkin Bulgular

Bu bölümde Afazi Dil Değerlendirme Testine (ADD) ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu araştırmada çalışmanın amaçları doğrultusunda ADD’nin 6 alt alanına ilişkin bulgular değerlendirilmiştir. Bu alt alanlar konuşma akıcılığı, işitsel anlama, dilbilgisi, adlandırma, tekrarlama ve okumadır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda oluşturulan üç grubun ön-test, son-test ve izleme testi sonuçlarına ilişkin verilere Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. Tüm Katılımcıların Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Testlerinden Aldıkları ön-test, son-test, izleme testi Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	N	$\bar{x}$	ss	Medyan	Alt	Üst
Ön-Test Konuşma Akıcılığı	24	12,3	6,2	13,5	2,0	22,0
Son-Test Konuşma Akıcılığı	24	16,0	5,4	16,5	6,0	24,0
Takip Testi Konuşma Akıcılığı	24	16,6	5,6	17,5	7,0	26,0
Ön-Test İşitsel Anlama	24	38,7	5,7	38,5	22,0	49,0
Son-Test İşitsel Anlama	24	46,3	5,5	46,0	34,0	56,0
Takip Testi İşitsel Anlama	24	46,7	5,0	46,5	36,0	55,0
Ön-Test Tekrarlama	24	7,1	3,6	7,5	0,0	16,0
Son-Test Tekrarlama	24	8,4	3,8	9,0	0,0	16,0
Takip Testi Tekrarlama	24	8,9	3,8	9,5	0,0	16,0
Ön-Test Adlandırma	24	11,9	7,5	9,5	0,0	29,0
Son-Test Adlandırma	24	15,0	7,7	14,0	3,0	32,0
Takip Testi Adlandırma	24	16,1	7,8	15,0	5,0	34,0
Ön-Test Okuma	24	13,0	8,0	11,0	0,0	32,0
Son-Test Okuma	24	17,7	8,7	16,0	4,0	42,0
Takip Testi Okuma	24	18,4	8,7	16,0	4,0	43,0
Ön-Test Dilbilgisi	24	5,2	4,5	4,5	0,0	13,0
Son-Test Dilbilgisi	24	8,8	4,0	7,5	3,0	18,0
Takip Testi Dilbilgisi	24	10,6	4,1	10,5	4,0	18,0

Tutuk afazili bireylere uygulanan afazi dil değerlendirme testinin alt testlerine ilişkin puanların dağılımı Tablo 9’da yer almaktadır. Tablo incelendiğinde afazi dil değerlendirme testindeki konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, okuma ve dilbilgisi alanları olmak üzere seçilen tüm alt testlerde ortalama skorlarının zamanla artış gösterdiği görülmektedir. Belirlenen tüm alt testlerin ön-test ve son-test sonuçları karşılaştırıldığında konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma ve dilbilgisi alt testlerinin hepsinin puanlarında artış görülmektedir, bunun yanı sıra izleme testi sonuçları alt testlerdeki artışın korunduğunu ve bazı alt testlerde artışın devam ettiğini göstermektedir.

4.3. Dilbilgisel Göreve İlişkin Bulgular

Bu bölümde Dilbilgisel Göreve ilişkin bulgular verilmiştir. Dilbilgisel Görev dört cümle tipini içermektedir: ACT, OR, SR, PASS. Tutuk afazili bireylere uygulanan dilbilgisel görev sorularına verilen doğru cevap sayıları ile cümle tiplerine ilişkin tepki sürelerinin dağılımı Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Tutuk afazili bireylere uygulanan Dilbilgisel Görev toplam doğruluk sayıları ile cümle tiplerine ilişkin tepki süreleri

Ölçekler	N	$\bar{x}$	SS	Medyan	Alt	Üst
Ön-Test Toplam Doğruluk	24	6,8	2,4	7,0	2,0	12,0
Son-Test Toplam Doğruluk	24	10,6	2,1	10,5	6,0	15,0
Takip Testi Toplam Doğruluk	24	11,2	2,0	11,0	6,0	14,0
Ön-Test ACT	24	5570,5	734,4	5727,5	4062,0	6753,0
Son-Test ACT	24	5055,4	770,2	5063,5	3440,0	6426,0
Takip Testi ACT	24	5143,5	632,9	5175,0	3623,0	6250,0
Ön-Test OR	24	5572,4	806,2	5733,0	3898,0	6765,0
Son-Test OR	24	5177,3	902,2	5012,0	3482,0	7312,0
Takip Testi OR	24	5176,8	799,3	5026,0	3636,0	7084,0
Ön-Test PASS	24	5452,0	834,5	5555,5	4048,0	7146,0
Son-Test PASS	24	5055,0	924,6	4889,5	3558,0	7523,0
Takip Testi PASS	24	5058,3	780,2	4954,0	3793,0	7311,0
Ön-Test SR	24	5280,6	744,7	5373,0	3887,0	6379,0
Son-Test SR	24	4935,8	779,7	4836,5	3505,0	6508,0
Takip Testi SR	24	4956,5	685,1	4878,0	3793,0	6564,0
Ön-Test Genel Ortalama	24	5469,3	761,2	5599,6	3973,7	6682,6
Son-Test Genel Ortalama	24	5056,7	806,4	4984,1	3496,2	6600,6
Takip Testi Genel Ortalama	24	5083,8	691,5	5011,0	3711,1	6568,9

Tablo incelendiğinde tüm cümle tiplerinde (ACT, OR, PASS, SR) dilbilgisel görev sorularına verilen doğru cevap sayılarının ön-test, son-test, izleme testi sonuçları incelendiğinde zamanla artış gösterdiği görülmektedir. Dilbilgisel Görevde yer alan cümle tiplerine göre dağılımlar incelendiğinde terapi ve tDCS uygulamaları

sonrasındaki tepki sürelerinde gelişme gözlenirken takip kontrolünde son teste göre tepki sürelerinde gerileme gözlenmiştir.

4.4. Deneye İlişkin Dilbilgisel Görev ve ADD Analizleri

Çalışmanın bu bölümünde kurulan hipotezler doğrultusunda uygulanan analiz yöntemleri yer almaktadır. Sürekli veriler için ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum tanımlayıcı değer olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda, “Kruskal-Wallis H Testi”, işlem öncesi ve sonrası ölçümlerinin değerlendirilmesinde “Wilcoxon Testi” kullanıldı.

4.4.1 Deney gruplarının dilbilgisel görevdeki ön-test, son-test, izleme bulgularına ilişkin karşılaştırmalar

Bu bölümde dilbilgisel görevden elde edilen uygulama öncesi, uygulama sonrası ve izleme uygulamalarına göre toplam doğruluk ve tepki süreleriyle ilişkili bulgulara yer verilmiştir.

4.4.1.1 Dilbilgisel görev uygulama öncesi bulguları

Uygulama öncesi bulgular bölümünde sırasıyla bütün grupların uygulama öncesinde Dilbilgisel Görevden hem toplam doğruluk ve tepki süresi hem de cümle tiplerine göre doğruluk ve tepki süreleri bakımından sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo 11 araştırma gruplarının terapi öncesinde Dilbilgisel Görevde cümle tiplerine göre doğruluk sayılarının dağılımını vermektedir.

Tablo 11. Araştırma Gruplarının Terapi Öncesi Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
Toplam Doğruluk	Terapi	8	7,50	5,00	12,00	7,264	0,026
	tDCS+Terapi	8	4,50	2,00	10,00		
	Sham+tDCS	8	7,50	5,00	9,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Terapi	8	2,00	1,00	4,00	1,295	0,523
	tDCS+Terapi	8	2,00	0,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	2,00	1,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	2,00	0,00	4,00	2,653	0,265
	tDCS+Terapi	8	1,00	0,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	2,00	1,00	3,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Terapi	8	2,00	0,00	4,00	1,297	0,523
	tDCS+Terapi	8	1,00	0,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	1,00	0,00	2,00		
SR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	3,00	0,00	4,00	4,555	0,103
	tDCS+Terapi	8	1,00	0,00	4,00		
	Sham+tDCS	8	3,00	0,00	4,00		

Tablo incelendiğinde araştırmada yer alan üç grup arasında uygulama öncesi değerlendirmede sadece toplam doğruluk sayısı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Cümle tipleri bakımından doğruluk sayılarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu doğrultuda tDCS+Terapi grubunun doğruluk oranı uygulama öncesinde diğer iki gruba daha düşüktür.

Tablo 12’de bütün gruptaki katılımcıların uygulama öncesi dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre tepki sürelerinin dağılımı verilmektedir.

Tablo 12. Araştırma Gruplarının terapi öncesi Dilbilgisel Görevde Cümle Tipine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
ACT	Terapi	8	5529,00	4546,00	5933,00	1,545	0,462
	tDCS+Terapi	8	5965,50	4062,00	6753,00		
	Sham+tDCS	8	5638,00	4784,00	6619,00		
OR	Terapi	8	5490,50	4515,00	6447,00	0,395	0,821
	tDCS+Terapi	8	5897,00	3898,00	6765,00		
	Sham+tDCS	8	5690,00	4497,00	6666,00		
PASS	Terapi	8	5289,00	4373,00	6059,00	0,380	0,827
	tDCS+Terapi	8	5781,00	4048,00	7146,00		
	Sham+tDCS	8	5479,50	4196,00	6641,00		
SR	Terapi	8	5179,50	4297,00	5879,00	1,295	0,523
	tDCS+Terapi	8	5563,00	3887,00	6120,00		
	Sham+tDCS	8	5535,00	4044,00	6379,00		
Genel Ortalama	Terapi	8	5371,95	4447,80	5919,25	0,845	0,655
	tDCS+Terapi	8	5803,65	3973,70	6682,60		
	Sham+tDCS	8	5621,25	4380,25	6576,10		

Tablo 12 incelendiğinde gruplar arasında uygulama öncesi değerlendirmede dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre tepki süreleri bakımından istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu sonuçlara göre her bir grup uygulama öncesinde cümle tiplerine benzer tepki süresiyle yanıt vermişlerdir.

4.4.1.2 Dilbilgisel görev uygulama sonrası bulguları

Uygulama sonrası bulgular bölümünde sırasıyla bütün grupların uygulama sonrasında Dilbilgisel Görevden hem toplam doğruluk ve tepki süresi hem de cümle tiplerine göre doğruluk ve tepki süreleri bakımından sonuçlarına yer verilmiştir.

Bütün gruptaki katılımcıların uygulama sonrası Dilbilgisel Görevde cümle tipine göre doğruluk sayılarının dağılımı Tablo 13'te yer almaktadır.

Tablo 13. Araştırma Gruplarının Uygulama Sonrası Dilbilgisel Görev Cümle Tipine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
Toplam Doğruluk	Terapi	8	11,50	8,00	15,00	1,496	0,473
	tDCS+Terapi	8	10,00	6,00	13,00		
	Sham+tDCS	8	10,50	8,00	13,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Terapi	8	5,00	3,00	5,00	9,474	0,009
	tDCS+Terapi	8	3,00	2,00	5,00		
	Sham+tDCS	8	4,00	2,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	3,00	1,00	5,00	0,484	0,785
	tDCS+Terapi	8	3,00	0,00	5,00		
	Sham+tDCS	8	2,00	1,00	4,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Terapi	8	2,00	0,00	3,00	1,655	0,437
	tDCS+Terapi	8	2,00	1,00	5,00		
	Sham+tDCS	8	2,00	0,00	3,00		
SR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	3,00	0,00	4,00	1,030	0,598
	tDCS+Terapi	8	2,00	2,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	3,00	1,00	5,00		

Tablo 13 incelendiğinde grupların uygulama sonrası değerlendirmesinde ACT cümle tipinde doğruluk sayısı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Diğer cümle tiplerinde ve toplam doğruluk sayısı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu doğrultuda araştırmada yer alan üç grubun uygulama sonrası doğruluk oranları benzerlik göstermektedir, sadece ACT yapısında en yüksek doğruluk sayısı Terapi grubundadır, onu sırasıyla Sham-tDCS+terapi grubu ve tDCS+Terapi grubu takip etmektedir.

Tablo 14. Araştırma Gruplarının Uygulama Sonrası Dilbilgisel Görev Cümle Tipine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
ACT	Terapi	8	4982,50	4503,00	6048,00	0,095	0,954
	tDCS+Terapi	8	5073,50	3440,00	6351,00		
	Sham+tDCS	8	4831,00	4280,00	6426,00		
OR	Terapi	8	5138,00	4468,00	6180,00	0,741	0,691
	tDCS+Terapi	8	5122,00	3482,00	7312,00		
	Sham+tDCS	8	4862,00	4271,00	6556,00		
PASS	Terapi	8	4971,00	4386,00	5856,00	0,864	0,649
	tDCS+Terapi	8	5023,50	3558,00	7523,00		
	Sham+tDCS	8	4755,00	3873,00	6460,00		
SR	Terapi	8	4836,50	4477,00	5853,00	0,927	0,629
	tDCS+Terapi	8	5082,50	3505,00	6508,00		
	Sham+tDCS	8	4693,00	3998,00	6336,00		
Genel Ortalama	Terapi	8	5043,93	4472,95	5984,20	0,645	0,724
	tDCS+Terapi	8	5075,53	3496,20	6600,55		
	Sham+tDCS	8	4734,78	4141,45	6444,40		

Bütün gruplardaki katılımcıların uygulama sonrası Dilbilgisel Görevde cümle tiplerine göre tepki sürelerinin dağılımı Tablo 7’de yer almaktadır. Tablo incelendiğinde gruplara göre uygulama sonrası değerlendirmede Dilbilgisel Görevde cümle tiplerine göre tepki süreleri bakımından istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Uygulama sonrası uygulanan Dilbilgisel Görev sonuçlarına göre her üç grup cümle tiplerine göre incelendiğinde tepki süreleri benzerdir.

4.4.1.3 Dilbilgisel görev izleme bulguları

İzleme bulguları bölümünde sırasıyla bütün grupların Dilbilgisel Görevden hem toplam doğruluk ve tepki süresi hem de cümle tiplerine göre doğruluk ve tepki süreleri bakımından sonuçlarına yer verilmiştir.

Araştırma gruplarındaki katılımcıların izleme kontrolündeki Dilbilgisel Görevdeki cümle tiplerine göre doğruluk sayılarının dağılımı Tablo 15’te yer almaktadır.

Tablo 15. Araştırma Gruplarının İzleme Kontrolünde Dilbilgisel Görev Cümle Tipine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
Toplam Doğruluk	Terapi	8	11,50	9,00	14,00	0,227	0,893
	tDCS+Terapi	8	11,50	6,00	14,00		
	Sham+tDCS	8	11,00	8,00	14,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Terapi	8	5,00	4,00	5,00	6,593	0,037
	tDCS+Terapi	8	3,00	2,00	5,00		
	Sham+tDCS	8	5,00	3,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	3,00	0,00	5,00	1,015	0,602
	tDCS+Terapi	8	3,00	0,00	5,00		
	Sham+tDCS	8	2,00	1,00	3,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Terapi	8	2,00	1,00	3,00	1,683	0,431
	tDCS+Terapi	8	2,00	1,00	5,00		
	Sham+tDCS	8	2,00	0,00	3,00		
SR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	3,00	0,00	5,00	0,136	0,934
	tDCS+Terapi	8	3,00	2,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	2,00	1,00	5,00		

Tablo 15 incelendiğinde araştırma gruplarına ait izleme evresindeki değerlendirmede ACT cümle tipinde doğruluk sayısı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Diğer cümle tiplerinde ve toplam doğruluk sayısı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu sonuçlar İzlemede uygulanan Dilbilgisel Görevde Terapi grubu ve Sham-tDCS+Terapi grubunun tDCS+Terapi grubuna göre ACT cümle tipinde doğruluk sayısının daha yüksek olduğunu göstermektedir, yani bütün gruplar terapi sonrası bulgularla benzer doğruluk sayısı içermektedir.

Araştırma gruplarına göre bireylerin izleme kontrolündeki Dilbilgisel Görevdeki cümle tiplerine göre tepki sürelerinin dağılımı Tablo 16’da yer almaktadır.

Tablo 16. Araştırma Gruplarının İzleme Kontrolünde Dilbilgisel Görevdeki Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
ACT	Terapi	8	5240,00	4645,00	6032,00	0,395	0,821
	tDCS+Terapi	8	5228,50	3623,00	6250,00		
	Sham+tDCS	8	4960,80	4570,20	6107,00		
OR	Terapi	8	5008,50	4509,00	6112,00	0,455	0,797
	tDCS+Terapi	8	5107,50	3636,00	7084,00		
	Sham+tDCS	8	4925,30	4468,40	6502,20		
PASS	Terapi	8	4967,00	4395,00	5800,00	0,395	0,821
	tDCS+Terapi	8	4970,50	3793,00	7311,00		
	Sham+tDCS	8	4807,30	4211,40	6357,40		
SR	Terapi	8	4826,00	4484,00	5773,00	0,695	0,706
	tDCS+Terapi	8	4953,00	3793,00	6564,00		
	Sham+tDCS	8	4852,90	4029,00	6240,40		
Genel Ortalama	Terapi	8	5045,08	4536,60	5929,20	0,585	0,746
	tDCS+Terapi	8	5033,25	3711,05	6568,90		
	Sham+tDCS	8	4870,53	4411,15	6301,75		

Tablo 16 incelendiğinde araştırma gruplarının izleme evresindeki değerlendirmede Dilbilgisel Görevdeki cümle tiplerine göre tepki süreleri bakımından istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre bütün gruplar izleme testinde cümle tiplerine benzer sürelerde tepki vermişlerdir.

4.4.1.4 Grupların dilbilgisel görevde ön-test / son-test puanlarının karşılaştırması

Bu bölümde her bir grubun Dilbilgisel Görevdeki cümle tiplerine göre doğruluğa, toplam doğruluğa ve tepki sürelerine göre ön-test / son-test bulgularına yer verilmiştir.

Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre ön-test ile son-test doğruluk sayıları arasında fark olup olmadığının değerlendirilmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Terapi Grubundaki Katılımcıların Dilbilgisel Görevdeki Toplam Doğruluk ve Cümle Tiplerine Göre Ön-Test ile Son-Test Dağılımları

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Toplam Doğruluk	Ön-Test	8	7,50	5,00	12,00	-2,640	0,008
	Son-Test	8	11,50	8,00	15,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	2,00	1,00	4,00	-2,546	0,011
	Son-Test	8	5,00	3,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	2,00	0,00	4,00	-2,121	0,034
	Son-Test	8	3,00	1,00	5,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	2,00	0,00	4,00	-0,447	0,655
	Son-Test	8	2,00	0,00	3,00		
SR Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	3,00	0,00	4,00	-0,447	0,655
	Son-Test	8	3,00	0,00	4,00		

Tablo 17 incelendiğinde toplam doğruluk sayısı bakımından üç grubun ön-test ile son-test skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Terapi grubundaki katılımcıların ön-teste göre son-testte doğru sayılarının arttığı belirlenmiştir. ACT ve OR doğruluk sayısı ön-test ile son-test skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Terapi grubunda cümle tiplerinden PASS ve SR için ön-test ile son-test doğruluk sayıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Bu sonuçlara göre, terapi grubundaki katılımcıların uygulama sonrasında Dilbilgisel Görevdeki doğruluk sayıları artmıştır. Bu grup ACT ve OR cümle yapılarında uygulama öncesine göre doğruluk sayılarında artış göstermiştir.

Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görevde cümle tiplerine göre ön-test ile son-test tepki süreleri arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 18’de yer almaktadır.

Tablo 18. Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görevdeki Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
ACT	Ön-Test	8	5529,00	4546,00	5933,00	-1,540	0,123
	Son-Test	8	4982,50	4503,00	6048,00		
OR	Ön-Test	8	5490,50	4515,00	6447,00	-0,980	0,327
	Son-Test	8	5138,00	4468,00	6180,00		
PASS	Ön-Test	8	5289,00	4373,00	6059,00	-1,540	0,123
	Son-Test	8	4971,00	4386,00	5856,00		
SR	Ön-Test	8	5179,50	4297,00	5879,00	-0,980	0,327
	Son-Test	8	4836,50	4477,00	5853,00		
Genel	Ön-Test	8	5371,95	4447,80	5919,25	-1,260	0,208
Ortalama	Son-Test	8	5043,93	4472,95	5984,20		

Tablo 18 incelendiğinde tüm cümle tiplerindeki ön-test ile son-test tepki süreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre Terapi grubu uygulama öncesi ve sonrasında benzer sürelerde tepki vermişlerdir.

tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görevde cümle tiplerine göre ön-test ile son-test doğruluk sayıları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Toplam Doğruluk	Ön-Test	8	4,50	2,00	10,00	-2,536	0,011
	Son-Test	8	10,00	6,00	13,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	2,00	0,00	3,00	-1,983	0,047
	Son-Test	8	3,00	2,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	1,00	0,00	3,00	-2,032	0,042
	Son-Test	8	3,00	0,00	5,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	1,00	0,00	3,00	-1,983	0,047
	Son-Test	8	2,00	1,00	5,00		
SR Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	1,00	0,00	4,00	-2,124	0,034
	Son-Test	8	2,00	2,00	3,00		

Tablo 19 incelendiğinde tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların dört cümle tipinde de ön-test ile son-test doğruluk sayıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların ön-teste göre son-testte doğru sayılarının arttığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, tDCS+Terapi grubundaki katılımcılar Dilbilgisel Görevde uygulama öncesine göre daha iyi bir performans göstermişlerdir ve bütün cümle tiplerinde uygulama öncesine göre gelişme görülmüştür.

tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre ön-test ile son-test tepki süreleri arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görevde Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
ACT	Ön-Test	8	5965,50	4062,00	6753,00	-1,400	0,161
	Son-Test	8	5073,50	3440,00	6351,00		
OR	Ön-Test	8	5897,00	3898,00	6765,00	-0,840	0,401
	Son-Test	8	5122,00	3482,00	7312,00		
PASS	Ön-Test	8	5781,00	4048,00	7146,00	-0,980	0,327
	Son-Test	8	5023,50	3558,00	7523,00		
SR	Ön-Test	8	5563,00	3887,00	6120,00	-0,700	0,484
	Son-Test	8	5082,50	3505,00	6508,00		
Genel	Ön-Test	8	5803,65	3973,70	6682,60	-1,120	0,263
Ortalama	Son-Test	8	5075,53	3496,20	6600,55		

Tablo 20 incelendiğinde cümle tiplerinin ön-test ile son-test tepki süreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre, tDSC+Terapi grubundaki katılımcılar uygulama öncesinde ve sonrasında benzer tepki süreleriyle yanıt vermişlerdir.

Sham+tDCS grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre ön-test ile son-test doğruluk sayıları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Sham+tDCS Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Toplam Doğruluk	Ön-Test	8	7,50	5,00	9,00	-2,539	0,011
	Son-Test	8	10,50	8,00	13,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	2,00	1,00	5,00	-2,401	0,016
	Son-Test	8	4,00	2,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	2,00	1,00	3,00	-1,732	0,083
	Son-Test	8	2,00	1,00	4,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	1,00	0,00	2,00	-1,656	0,098
	Son-Test	8	2,00	0,00	3,00		
SR Doğruluk Sayısı	Ön-Test	8	3,00	0,00	4,00	-0,850	0,395
	Son-Test	8	3,00	1,00	5,00		

Tablo 21 incelendiğinde sham+tDCS grubunda ön-test ile son-test doğruluk sayısı bakımından toplam doğruluk ve ACT cümle tipinin doğruluk sayısı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuçlara göre, Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcılar uygulama sonrasında yapılan Dilbilgisel Görevde daha iyi bir performans göstermişlerdir. En çok gelişme görülen cümle tipi ACT yapısı olmuştur.

Sham+tDCS grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görevde cümle tiplerine göre ön-test ile son-test tepki süreleri arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Sham+tDCS Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
ACT	Ön-Test	8	5638,00	4784,00	6619,00	-2,521	0,012
	Son-Test	8	4960,80	4570,20	6107,00		
OR	Ön-Test	8	5690,00	4497,00	6666,00	-2,380	0,017
	Son-Test	8	4862,00	4271,00	6556,00		
PASS	Ön-Test	8	5479,50	4196,00	6641,00	-2,521	0,012
	Son-Test	8	4755,00	3873,00	6460,00		
SR	Ön-Test	8	5535,00	4044,00	6379,00	-2,521	0,012
	Son-Test	8	4693,00	3998,00	6336,00		
Genel	Ön-Test	8	5638,00	4784,00	6619,00	-2,521	0,012
Ortalama	Son-Test	8	4960,80	4570,20	6107,00		

Tablo 22 incelendiğinde tüm cümle tiplerinin ön-test ile son-test tepki süreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Yani, bu grupta bütün cümle tiplerinde tepki süreleri terapi sonrasında hızlanmıştır.

4.4.1.5 Dilbilgisel görev son-test / izleme testi karşılaştırması

Bu bölümde her bir grubun Dilbilgisel Görevdeki cümle tiplerine göre doğruluğa, toplam doğruluğa ve tepki sürelerine göre son-test izleme-testi bulgularına yer verilmiştir.

Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre son-test ile izlem kontrolü doğruluk sayıları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Toplam Doğruluk	Son-Test	8	11,50	8,00	15,00	-0,477	0,655
	İzleme Kontrol	8	11,50	9,00	14,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	5,00	3,00	5,00	0,000	1,000
	İzleme Kontrol	8	5,00	4,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	3,00	1,00	5,00	0,000	1,000
	İzleme Kontrol	8	3,00	0,00	5,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	2,00	0,00	3,00	-1,000	0,317
	İzleme Kontrol	8	2,00	1,00	3,00		
SR Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	3,00	0,00	4,00	-0,577	0,564
	İzleme Kontrol	8	3,00	0,00	5,00		

Tablo 23 incelendiğinde terapi grubunda son-test ile izlem kontrolü doğruluk sayısı bakımından tüm cümle tiplerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre Terapi grubunda izleme-testinde uygulama sonrası yapılan teste göre doğruluk sayılarında artış görülmemiştir, bu gruptaki katılımcılar uygulama sonrası doğruluk sayılarını korumuşlardır.

Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre son-test ile izlem kontrolü tepki süreleri arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
ACT	Son-Test	8	4982,50	4503,00	6048,00	-1,680	0,093
	İzleme Kontrol	8	5240,00	4645,00	6032,00		
OR	Son-Test	8	5138,00	4468,00	6180,00	-0,980	0,327
	İzleme Kontrol	8	5008,50	4509,00	6112,00		
PASS	Son-Test	8	4971,00	4386,00	5856,00	-0,070	0,944
	İzleme Kontrol	8	4967,00	4395,00	5800,00		
SR	Son-Test	8	4836,50	4477,00	5853,00	-0,140	0,889
	İzleme Kontrol	8	4826,00	4484,00	5773,00		
Genel	Son-Test	8	5043,93	4472,95	5984,20	-0,420	0,674
Ortalama	İzleme Kontrol	8	5045,08	4536,60	5929,20		

Tablo 24 incelendiğinde cümle tiplerinde son-test ile izlem kontrolü tepki süreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre son-test ile izlem kontrolü doğruluk sayıları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25. tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Toplam Doğruluk	Son-Test	8	10,00	6,00	13,00	-2,530	0,011
	İzleme Kontrol	8	11,50	6,00	14,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	3,00	2,00	5,00	0,000	1,000
	İzleme Kontrol	8	3,00	2,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	3,00	0,00	5,00	0,000	1,000
	İzleme Kontrol	8	3,00	0,00	5,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	2,00	1,00	5,00	0,000	1,000
	İzleme Kontrol	8	2,00	1,00	5,00		
SR Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	2,00	2,00	3,00	-1,000	0,317
	İzleme Kontrol	8	3,00	2,00	3,00		

Tablo 25 incelendiğinde tDCS+terapi grubunda son-test ile izlem kontrolü doğruluk sayısı bakımından toplam doğruluk sayısı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuçlara göre tDCS+Terapi grubundaki bireylerin son-

teste göre izleme kontrolündeki doğru sayılarının arttığı belirlenmiştir. Bu grupta uygulama sonrası süreçte doğruluk sayıları artmaya devam etmiştir.

tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre son-test ile izlem kontrolü tepki süreleri arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 26’da yer almaktadır.

Tablo 26. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrol Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
ACT	Son-Test	8	5073,50	3440,00	6351,00	-0,980	0,327
	İzleme Kontrol	8	5228,50	3623,00	6250,00		
OR	Son-Test	8	5122,00	3482,00	7312,00	-0,280	0,779
	İzleme Kontrol	8	5107,50	3636,00	7084,00		
PASS	Son-Test	8	5023,50	3558,00	7523,00	-0,421	0,674
	İzleme Kontrol	8	4970,50	3793,00	7311,00		
SR	Son-Test	8	5082,50	3505,00	6508,00	0,000	1,000
	İzleme Kontrol	8	4953,00	3793,00	6564,00		
Genel	Son-Test	8	5075,53	3496,20	6600,55	0,000	1,000
Ortalama	İzleme Kontrol	8	5033,25	3711,05	6568,90		

Tablo 26 incelendiğinde cümle tiplerinde son-test ile izlem kontrolü tepki süreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre tDCS+Terapi grubu uygulama sonrası ile benzer tepki sürelerini korumuştur.

Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre son-test ile izleme testi doğruluk sayıları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 27’de yer almaktadır.

Tablo 27. Sham-tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Son-Test ile İzleme Testi Doğruluk Sayılarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Toplam Doğruluk	Son-Test	8	10,50	8,00	13,00	-1,667	0,096
	İzleme Kontrol	8	11,00	8,00	14,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	4,00	2,00	5,00	-1,890	0,059
	İzleme Kontrol	8	5,00	3,00	5,00		
OR Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	2,00	1,00	4,00	-1,000	0,317
	İzleme Kontrol	8	2,00	1,00	3,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	2,00	0,00	3,00	-1,000	0,317
	İzleme Kontrol	8	2,00	0,00	3,00		
SR Doğruluk Sayısı	Son-Test	8	3,00	1,00	5,00	0,000	1,000
	İzleme Kontrol	8	2,00	1,00	5,00		

Tablo 27 incelendiğinde Sham-tDCS+Terapi grubunda son-test ile izleme testi doğruluk sayısı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre bu grup uygulama sonrası doğruluk sayılarını korumuştur.

Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre son-test ile izleme testi tepki süreleri arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 28’de yer almaktadır.

Tablo 28. Sham-tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Son-Test ile İzleme Testi Tepki Sürelerinin Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
ACT	Son-Test	8	4831,00	4280,00	6426,00	-0,700	0,484
	İzleme Kontrol	8	4960,80	4570,20	6107,00		
OR	Son-Test	8	4862,00	4271,00	6556,00	-0,980	0,327
	İzleme Kontrol	8	4925,30	4468,40	6502,20		
PASS	Son-Test	8	4755,00	3873,00	6460,00	-0,980	0,327
	İzleme Kontrol	8	4807,30	4211,40	6357,40		
SR	Son-Test	8	4693,00	3998,00	6336,00	-0,560	0,575
	İzleme Kontrol	8	4852,90	4029,00	6240,40		
Genel	Son-Test	8	4734,78	4141,45	6444,40	-0,980	0,327
Ortalama	İzleme Kontrol	8	4870,53	4411,15	6301,75		

Tablo 28 incelendiğinde tüm cümle tiplerindeki son-test ile izleme testi tepki süreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.4.1.6 Grupların dilbilgisel görevde ön-test / son-test karşılaştırması

Bu bölümde üç grubun Dilbilgisel Görevdeki cümle tiplerine göre doğruluğa, toplam doğruluğa ve tepki sürelerine göre ön-test son-test karşılaştırmalarına yer verilmiştir.

Uygulama gruplarına göre bireylerin Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre ön testten son teste doğruluk sayılarındaki gelişimin dağılımı Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. Uygulama Gruplarının Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Ön-Testten Son-Teste Doğruluk Sayılarındaki Gelişimin Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
Toplam Doğruluk	Terapi	8	3,00	3,00	4,00	6,905	0,032
	tDCS+Terapi	8	5,00	3,00	8,00		
	Sham+tDCS	8	3,00	2,00	5,00		
ACT Doğruluk Sayısı	Terapi	8	2,50	1,00	4,00	5,425	0,066
	tDCS+Terapi	8	1,00	-1,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	1,50	0,00	4,00		
OR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	1,00	0,00	2,00	3,058	0,217
	tDCS+Terapi	8	1,50	0,00	4,00		
	Sham+tDCS	8	0,00	0,00	4,00		
PASS Doğruluk Sayısı	Terapi	8	0,00	-2,00	1,00	4,803	0,091
	tDCS+Terapi	8	1,00	-1,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	0,50	-1,00	2,00		
SR Doğruluk Sayısı	Terapi	8	0,00	-1,00	1,00	3,266	0,195
	tDCS+Terapi	8	1,00	-1,00	3,00		
	Sham+tDCS	8	0,50	-2,00	3,00		

Tablo 29 incelendiğinde uygulama gruplarına göre ön testten son teste cümle tiplerindeki doğruluk sayısı bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Toplam doğruluk bakımından uygulama gruplarında ön testten son teste gelişimde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Toplam doğruluk bakımından ön teste göre son testteki doğruluk sayısındaki

gelişim incelendiğinde en iyi gelişimin tDCS+Terapi grubunda olduğu Terapi ve Sham-tDCS+Terapi grubundaki bireylerin benzer sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Terapi gruplarına göre bireylerin Dilbilgisel Görev cümle tiplerine göre ön testten son teste tepki sürelerindeki gelişimin dağılımı Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30. Uygulama Gruplarına Göre Dilbilgisel Görev Cümle Tiplerine Göre Ön-Testten Son-Teste Tepki Sürelerindeki Gelişimin Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
ACT	Terapi	8	-363,50	-934,00	493,00	0,905	0,636
	tDCS+Terapi	8	-763,50	-2108,00	985,00		
	Sham+tDCS	8	-414,50	-1549,00	-72,00		
OR	Terapi	8	-360,00	-787,00	922,00	0,965	0,617
	tDCS+Terapi	8	-398,00	-1845,00	1216,00		
	Sham+tDCS	8	-502,00	-1858,00	5,00		
PASS	Terapi	8	-340,00	-915,00	748,00	1,655	0,437
	tDCS+Terapi	8	-307,50	-1644,00	860,00		
	Sham+tDCS	8	-565,00	-1707,00	-157,00		
SR	Terapi	8	-350,50	-929,00	805,00	0,845	0,655
	tDCS+Terapi	8	-217,00	-1615,00	1208,00		
	Sham+tDCS	8	-508,00	-1522,00	-1,00		
Genel Ortalama	Terapi	8	-372,70	-885,85	741,75	1,085	0,581
	tDCS+Terapi	8	-367,93	-1802,95	1067,05		
	Sham+tDCS	8	-526,12	-1652,50	-131,70		

Tablo 30 incelendiğinde uygulama gruplarına göre ön testten son teste cümle tiplerinde ve ortalama tepki sürelerindeki gelişim bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Genel ortalama bakımından ön teste göre son testteki tepki sürelerin gelişimi incelendiğinde en iyi gelişimin Sham-tDCS+Terapi grubunda, sonra Terapi grubu ve en son da tDCS+Terapi grubunda olduğu görülmektedir.

4.4.2 Deney gruplarının afazi dil değerlendirme testi (add) sonuçlarına ilişkin bulgular

Bu bölümde ADD’nin alt testlerinden elde edilen uygulama öncesi, uygulama sonrası ve izleme uygulamalarına göre toplam doğruluk ile ilişkili bulgulara yer verilmiştir.

4.4.2.1 ADD uygulama öncesi bulguları

Uygulama öncesi bulgular bölümünde bütün grupların uygulama öncesinde ADD'nin alt testlerine ilişkin bulgularına yer verilmiştir.

Uygulama gruplarına göre katılımcıların uygulama öncesi afazi dil değerlendirme testi alt ölçek dağılımları Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31. Uygulama Gruplarının Uygulama Öncesi Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
Konuşma Akıcılığı	Terapi	8	14,50	4,00	20,00	3,444	0,179
	tDCS+Terapi	8	7,00	2,00	20,00		
	Sham+tDCS	8	14,00	4,00	22,00		
İşitsel Anlama	Terapi	8	39,00	33,00	49,00	0,343	0,842
	tDCS+Terapi	8	38,00	22,00	46,00		
	Sham+tDCS	8	38,50	33,00	45,00		
Tekrarlama	Terapi	8	7,50	5,00	16,00	2,122	0,346
	tDCS+Terapi	8	5,00	0,00	11,00		
	Sham+tDCS	8	8,50	2,00	11,00		
Adlandırma	Terapi	8	16,50	8,00	26,00	4,106	0,128
	tDCS+Terapi	8	8,50	0,00	20,00		
	Sham+tDCS	8	8,00	2,00	29,00		
Okuma	Terapi	8	16,50	0,00	32,00	0,607	0,738
	tDCS+Terapi	8	10,50	6,00	26,00		
	Sham+tDCS	8	10,50	4,00	19,00		
Dilbilgisi	Terapi	8	8,50	0,00	12,00	4,601	0,100
	tDCS+Terapi	8	0,00	0,00	10,00		
	Sham+tDCS	8	5,00	0,00	13,00		

Tablo 31 incelendiğinde uygulama gruplarına göre uygulama öncesi Afazi Dil Değerlendirme Testi alt ölçek puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4.4.2.2 ADD uygulama sonrası bulgular

Uygulama sonrası bulgular bölümünde bütün grupların uygulama sonrasında ADD'nin alt testlerine ilişkin bulgularına yer verilmiştir.

Uygulama gruplarına göre katılımcıların uygulama sonrası afazi dil değerlendirme testi alt ölçek dağılımları Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. Uygulama Gruplarına Göre Uygulama Sonrası Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
Konuşma Akıcılığı	Terapi	8	17,50	8,00	20,00	2,532	0,282
	tDCS+Terapi	8	11,00	6,00	23,00		
	Sham+tDCS	8	18,50	8,00	24,00		
İşitsel Anlama	Terapi	8	44,00	38,00	56,00	0,598	0,741
	tDCS+Terapi	8	47,00	34,00	53,00		
	Sham+tDCS	8	46,50	40,00	52,00		
Tekrarlama	Terapi	8	9,00	6,00	16,00	1,327	0,515
	tDCS+Terapi	8	7,00	,00	12,00		
	Sham+tDCS	8	9,50	2,00	14,00		
Adlandırma	Terapi	8	19,50	11,00	30,00	4,564	0,102
	tDCS+Terapi	8	11,50	3,00	22,00		
	Sham+tDCS	8	9,50	4,00	32,00		
Okuma	Terapi	8	20,00	4,00	42,00	1,993	0,369
	tDCS+Terapi	8	17,00	13,00	30,00		
	Sham+tDCS	8	14,00	8,00	22,00		
Dilbilgisi	Terapi	8	11,50	5,00	18,00	2,416	0,299
	tDCS+Terapi	8	7,50	4,00	13,00		
	Sham+tDCS	8	6,50	3,00	15,00		

Tablo 32 incelendiğinde uygulama gruplarına göre uygulama sonrası afazi dil değerlendirme testi alt ölçek puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4.4.2.3 ADD izleme bulguları

İzleme bulguları bölümünde bütün grupların izleme uygulamasında ADD’nin alt testlerine ilişkin bulgularına yer verilmiştir.

Uygulama gruplarına göre katılımcıların izleme testinde afazi dil değerlendirme testi alt ölçek dağılımları Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33. Uygulama Gruplarına Göre Afazi Dil Değerlendirme Testinin (ADD) İzleme Bulgularına Göre Ölçek Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Grup	N	Medyan	Min	Maks	χ^2	p
Konuşma Akıcılığı	Terapi	8	18,50	9,00	22,00	2,174	0,337
	tDCS+Terapi	8	12,50	7,00	24,00		
	Sham+tDCS	8	19,00	7,00	26,00		
İşitsel Anlama	Terapi	8	45,00	39,00	55,00	0,276	0,871
	tDCS+Terapi	8	46,50	36,00	54,00		
	Sham+tDCS	8	47,50	42,00	50,00		
Tekrarlama	Terapi	8	9,00	6,00	16,00	0,853	0,653
	tDCS+Terapi	8	7,50	,00	14,00		
	Sham+tDCS	8	10,00	3,00	14,00		
Adlandırma	Terapi	8	20,50	12,00	32,00	3,879	0,144
	tDCS+Terapi	8	13,00	5,00	25,00		
	Sham+tDCS	8	11,00	5,00	34,00		
Okuma	Terapi	8	20,50	4,00	43,00	2,376	0,305
	tDCS+Terapi	8	18,00	14,00	30,00		
	Sham+tDCS	8	13,50	10,00	23,00		
Dilbilgisi	Terapi	8	11,50	6,00	18,00	3,149	0,207
	tDCS+Terapi	8	11,50	7,00	17,00		
	Sham+tDCS	8	7,00	4,00	16,00		

Tablo 33 incelendiğinde uygulama gruplarına göre izleme kontrolü afazi dil değerlendirme testi alt ölçek puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4.4.2.4 ADD ön-test / son-test karşılaştırması

Bu bölümde bütün grupların ADD'nin konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, okuma ve dilbilgisi alt testlerine ilişkin ön-test/son-test bulgularına yer verilmiştir.

Terapi grubundaki bireylerin afazi dil değerlendirme testi alt testlerinin ön-test ile son-test puanları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34. Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Test Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Konuşma Akıcılığı	Ön-Test	8	14,50	4,00	20,00	-1,960	0,050
	Son-Test	8	17,50	8,00	20,00		
İşitsel Anlama	Ön-Test	8	39,00	33,00	49,00	-2,565	0,010
	Son-Test	8	44,00	38,00	56,00		
Tekrarlama	Ön-Test	8	7,50	5,00	16,00	-2,060	0,039
	Son-Test	8	9,00	6,00	16,00		
Adlandırma	Ön-Test	8	16,50	8,00	26,00	-2,539	0,011
	Son-Test	8	19,50	11,00	30,00		
Okuma	Ön-Test	8	16,50	0,00	32,00	-2,539	0,011
	Son-Test	8	20,00	4,00	42,00		
Dilbilgisi	Ön-Test	8	8,50	0,00	12,00	-2,552	0,011
	Son-Test	8	11,50	5,00	18,00		

Tablo 34 incelendiğinde tüm alt testlerin ön-test ile son-test skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tüm ölçeklerde son test skorları ön test skorlarına göre yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre, Terapi grubundaki afazili katılımcılar uygulama sonrasında ADD'nin bütün alt testlerinde gelişme göstermişlerdir.

tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların afazi dil değerlendirme testi alt testlerinde ön-test ile son-test puanları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Test Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Konuşma Akıcılığı	Ön-Test	8	7,00	2,00	20,00	-2,536	0,011
	Son-Test	8	11,00	6,00	23,00		
İşitsel Anlama	Ön-Test	8	38,00	22,00	46,00	-2,527	0,012
	Son-Test	8	47,00	34,00	53,00		
Tekrarlama	Ön-Test	8	5,00	0,00	11,00	-2,333	0,020
	Son-Test	8	7,00	0,00	12,00		
Adlandırma	Ön-Test	8	8,50	0,00	20,00	-2,388	0,017
	Son-Test	8	11,50	3,00	22,00		
Okuma	Ön-Test	8	10,50	6,00	26,00	-2,536	0,011
	Son-Test	8	17,00	13,00	30,00		
Dilbilgisi	Ön-Test	8	0,00	0,00	10,00	-2,530	0,011
	Son-Test	8	7,50	4,00	13,00		

Tablo incelendiğinde tüm ölçeklerin ön-test ile son-test skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tüm ölçeklerde son test skorları ön test skorlarına göre yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre, tDCS+Terapi grubundaki afazili katılımcılar uygulama sonrasında ADD'nin bütün alt testlerinde gelişme göstermişlerdir.

Sham+tDCS grubundaki katılımcıların afazi dil değerlendirme testi alt ölçek ön-test ile son-test puanları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 36'da yer almaktadır.

Tablo 36. Sham+tDCS Grubundaki Katılımcıların Ön-Test ile Son-Test Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Alt Test Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Konuşma Akıcılığı	Ön-Test	8	14,00	4,00	22,00	-2,539	0,011
	Son-Test	8	18,50	8,00	24,00		
İşitsel Anlama	Ön-Test	8	38,50	33,00	45,00	-2,555	0,011
	Son-Test	8	46,50	40,00	52,00		
Tekrarlama	Ön-Test	8	8,50	2,00	11,00	-2,232	0,026
	Son-Test	8	9,50	2,00	14,00		
Adlandırma	Ön-Test	8	8,00	2,00	29,00	-2,555	0,011
	Son-Test	8	9,50	4,00	32,00		
Okuma	Ön-Test	8	10,50	4,00	19,00	-2,539	0,011
	Son-Test	8	14,00	8,00	22,00		
Dilbilgisi	Ön-Test	8	5,00	0,00	13,00	-2,565	0,010
	Son-Test	8	6,50	3,00	15,00		

Tablo 36 incelendiğinde tüm alt testlerin ön-test ile son-test skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Tüm ölçeklerde son test skorları ön test skorlarına göre yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre, Sham-tDCS+Terapi grubundaki afazili katılımcılar uygulama sonrasında ADD'nin bütün alt testlerinde gelişme göstermişlerdir.

4.4.2.5 ADD son-test / izleme karşılaştırması

Bu bölümde bütün grupların ADD'nin alt testlerine ilişkin son-test/izleme testi bulgularına yer verilmiştir.

Terapi grubundaki katılımcıların Afazi Dil Değerlendirme testi alt ölçeklerinde son-test ile izleme kontrolü puanları arasında fark olup olmadığının değerlendirilmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37. Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrolü Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Konuşma Akıcılığı	Son-Test	8	17,50	8,00	20,00	-2,333	0,020
	İzleme Kontrolü	8	18,50	9,00	22,00		
İşitsel Anlama	Son-Test	8	44,00	38,00	56,00	-1,265	0,206
	İzleme Kontrolü	8	45,00	39,00	55,00		
Tekrarlama	Son-Test	8	9,00	6,00	16,00	-1,342	0,180
	İzleme Kontrolü	8	9,00	6,00	16,00		
Adlandırma	Son-Test	8	19,50	11,00	30,00	-1,897	0,058
	İzleme Kontrolü	8	20,50	12,00	32,00		
Okuma	Son-Test	8	20,00	4,00	42,00	-2,333	0,020
	İzleme Kontrolü	8	20,50	4,00	43,00		
Dilbilgisi	Son-Test	8	11,50	5,00	18,00	-1,342	0,180
	İzleme Kontrolü	8	11,50	6,00	18,00		

Tablo 37 incelendiğinde “Konuşma Akıcılığı” ve “Okuma” ölçeklerinin son-test ile izleme kontrolü skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer ölçek skorlarının son-test ile izleme kontrolü skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre bu gruptaki katılımcılar gelişme gösterdikleri alt alanlarda uygulamadan sonraki süreçte becerilerini korurken konuşma akıcılığı ve okuma alt alanlarında gelişme göstermeye devam etmişlerdir.

tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların afazi dil değerlendirme testi alt ölçek son-test ile izleme kontrolü puanları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38. tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrolü Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı

Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Konuşma Akıcılığı	Son-Test	8	11,00	6,00	23,00	-1,667	0,096
	İzleme Kontrolü	8	12,50	7,00	24,00		
İşitsel Anlama	Son-Test	8	47,00	34,00	53,00	-0,108	0,914
	İzleme Kontrolü	8	46,50	36,00	54,00		
Tekrarlama	Son-Test	8	7,00	,00	12,00	-2,121	0,034
	İzleme Kontrolü	8	7,50	,00	14,00		
Adlandırma	Son-Test	8	11,50	3,00	22,00	-2,565	0,010
	İzleme Kontrolü	8	13,00	5,00	25,00		
Okuma	Son-Test	8	17,00	13,00	30,00	-1,633	0,102
	İzleme Kontrolü	8	18,00	14,00	30,00		
Dilbilgisi	Son-Test	8	7,50	4,00	13,00	-2,530	0,011
	İzleme Kontrolü	8	11,50	7,00	17,00		

Tablo 38 incelendiğinde “Tekrarlama”, “Adlandırma” ve “Dilbilgisi” ölçeklerinin son-test ile izleme kontrolü skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer ölçek skorlarının son-test ile izleme kontrolü skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre tDCS+Terapi grubundaki afazili katılımcılar gelişme gösterdikleri alt alanlarda uygulama süreci sonrasında da becerilerini korurken tekrarlama, adlandırma ve dilbilgisi alt alanlarında gelişme göstermeye devam etmişlerdir.

Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Afazi Dil Değerlendirme Testi alt ölçeklerinde son-test ile izleme kontrolü puanları arasında fark olup olmadığının değerlendirmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39. Sham-tDCS+Terapi Grubundaki Katılımcıların Son-Test ile İzleme Kontrolü Afazi Dil Değerlendirme Testi (ADD) Ölçek Puanlarının Dağılımı

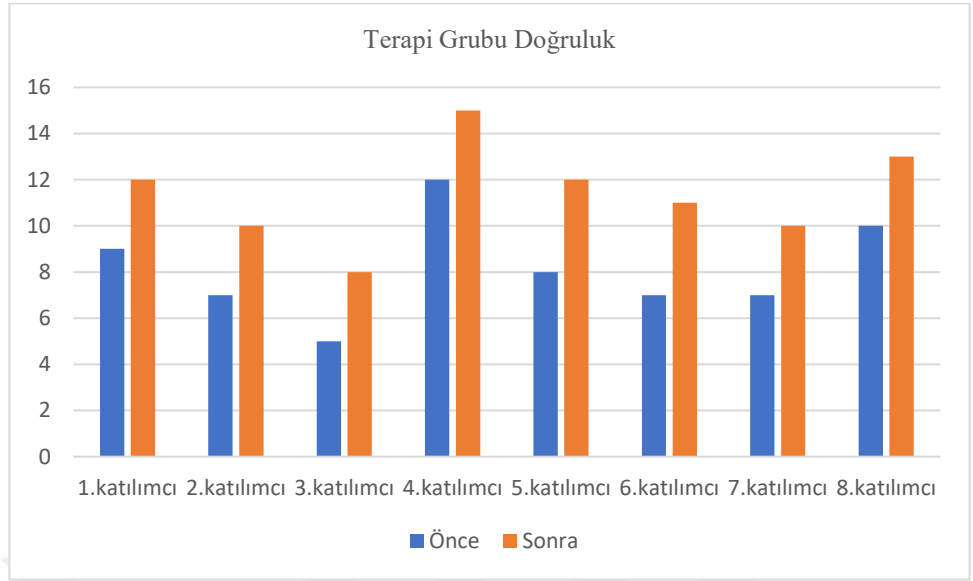
Ölçekler	Ölçüm	N	Medyan	Min	Maks	Z	p
Konuşma Akıcılığı	Son-Test	8	18,50	8,00	24,00	-0,707	0,480
	İzleme Kontrolü	8	19,00	7,00	26,00		
İşitsel Anlama	Son-Test	8	46,50	40,00	52,00	-0,780	0,435
	İzleme Kontrolü	8	47,50	42,00	50,00		
Tekrarlama	Son-Test	8	9,50	2,00	14,00	-1,000	0,317
	İzleme Kontrolü	8	10,00	3,00	14,00		
Adlandırma	Son-Test	8	9,50	4,00	32,00	-2,264	0,024
	İzleme Kontrolü	8	11,00	5,00	34,00		
Okuma	Son-Test	8	14,00	8,00	22,00	-1,667	0,096
	İzleme Kontrolü	8	13,50	10,00	23,00		
Dilbilgisi	Son-Test	8	6,50	3,00	15,00	-2,271	0,023
	İzleme Kontrolü	8	7,00	4,00	16,00		

Tablo 39 incelendiğinde “Adlandırma” ve “Dilbilgisi” ölçeklerinin son-test ile izleme kontrolü skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer ölçek skorlarının son-test ile izleme kontrolü skorları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonuçlara göre Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcılar gelişme gösterdikleri alt alanlarda uygulama süreci sonrasında da becerilerini korurken adlandırma ve dilbilgisi alt alanlarında gelişme göstermeye devam etmişlerdir.

4.4.3 Terapi grubundaki her bir katılımcının ADD ve dilbilgisel görev puanlarına ilişkin bulgular

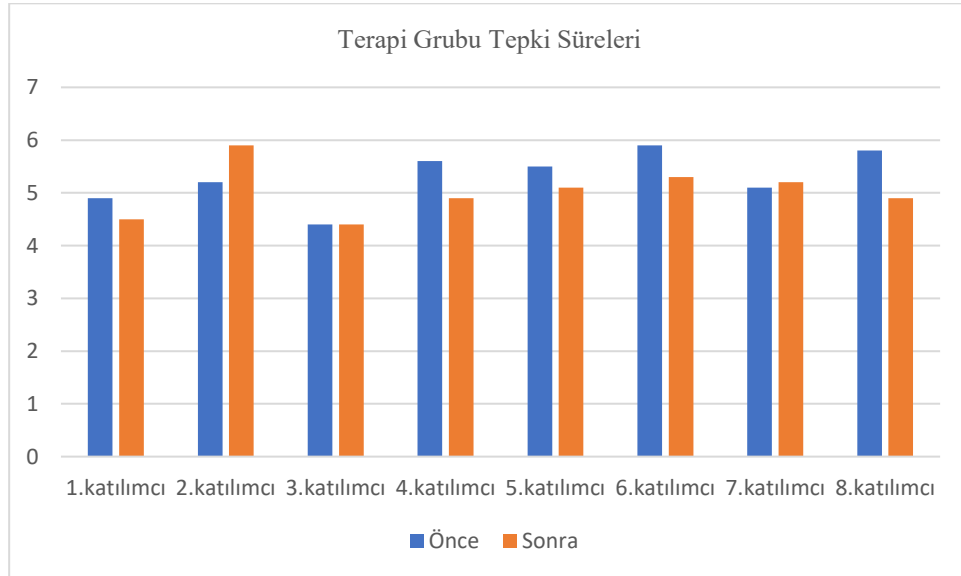
Bu bölümde deney gruplarından Terapi grubuna ilişkin Dilbilgisel Görevdeki doğruluk oranları ve tepki sürelerine ilişkin bulgulara ve ADD sonuçlarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Şekil 12’yi incelediğimizde terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görevde terapi öncesi ve sonrasındaki doğru yanıt oranları görülmektedir. Grup içindeki her bir katılımcının uygulama sonrası puanlarının arttığını görülmektedir.



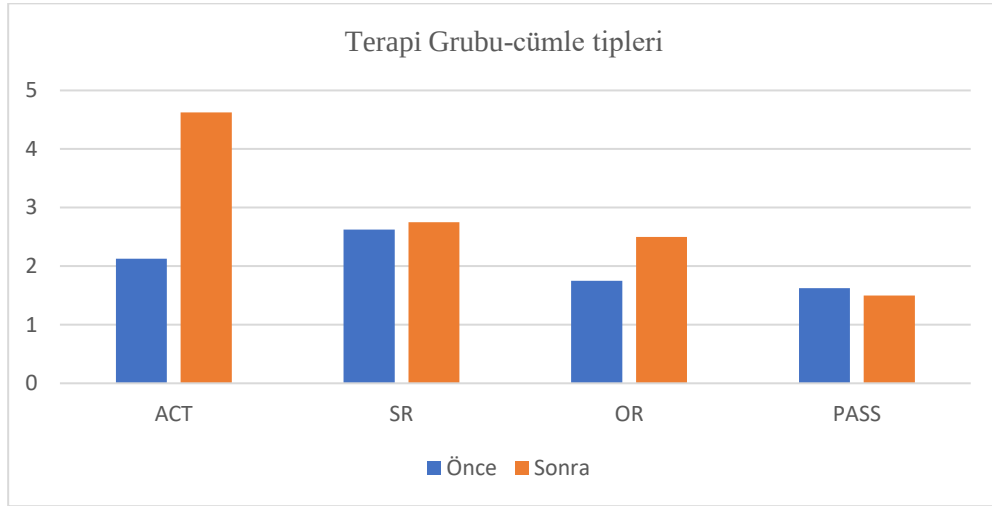
Şekil 12: Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki doğruluk skorları

Şekil 13'te Terapi grubundaki katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasında tepki sürelerine ilişkin grafik yer almaktadır. 5 katılımcının uygulama sonrası tepki sürelerinde azalma görülürken, 1 katılımcı önce ve sonrasında benzer puanı almıştır, 2 katılımcının tepki sürelerinde artış görülmüştür.



Şekil 13: Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki tepki süreleri

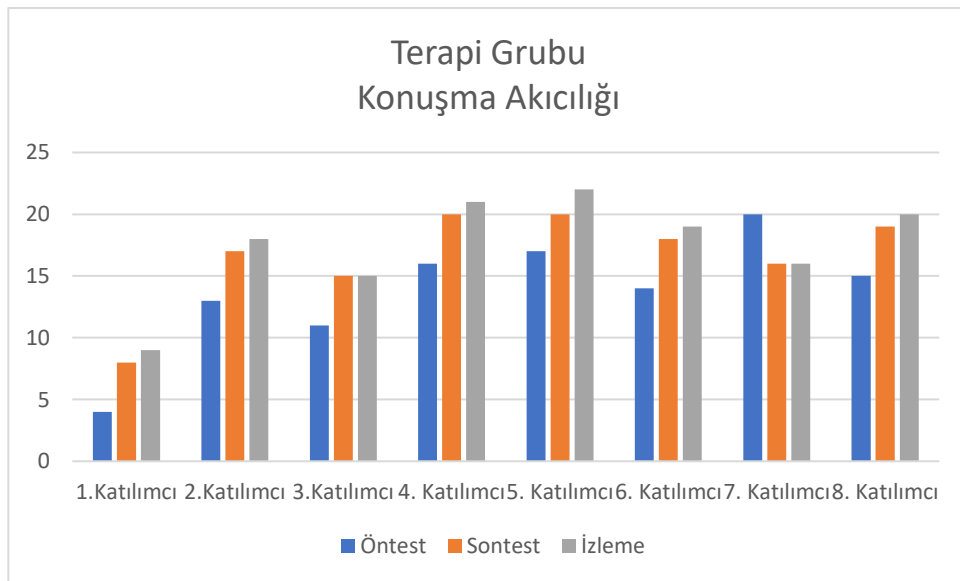
Araştırmada Terapi grubunda yer alan katılımcıların dört cümle tipinde (ACT, SR, OR, PASS) uygulama öncesi ve sonrası doğruluk skorları Şekil 14'te verilmiştir.



Şekil 14: Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre doğruluk puanları

Şekil 14 puanları incelendiğinde ACT, SR, OR cümle tiplerinde artış gözlenirken PASS yapısında düşüş gözlenmiştir. Cümle tiplerinden en çok ACT yapısında artış sağlanmıştır.

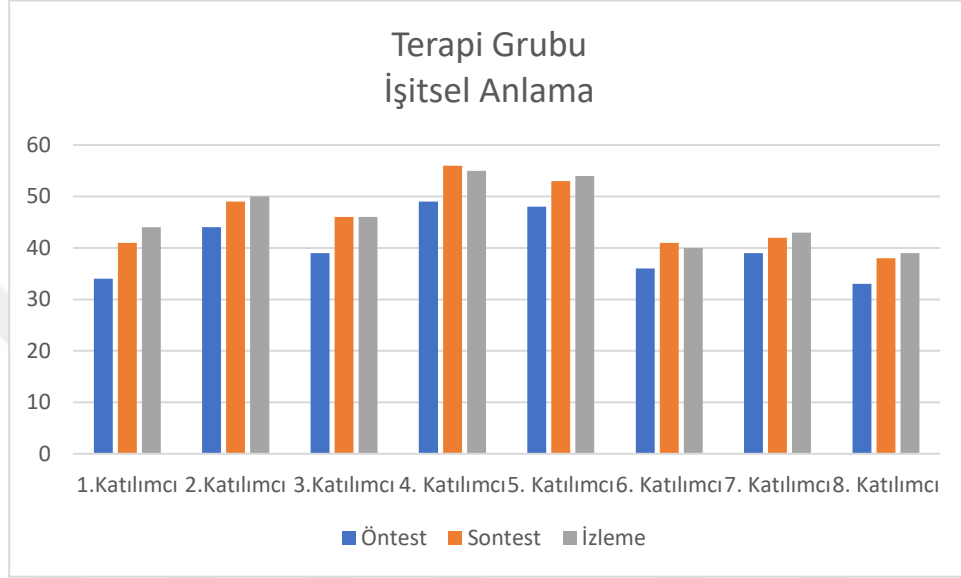
ADD Testinde Terapi grubundaki katılımcıların aldığı puanlara aşağıdaki şekillerde sırasıyla yer verilmiştir. Şekil 15 Terapi grubu katılımcılarının konuşma akıcılığı alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 15: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma akıcılığı alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 15'teki puanlara göre katılımcıların büyük bir bölümü ön-test son-test arasında puanlarını arttırmıştır. Birçok katılımcı son-test izleme arasında da gelişme göstermiştir.

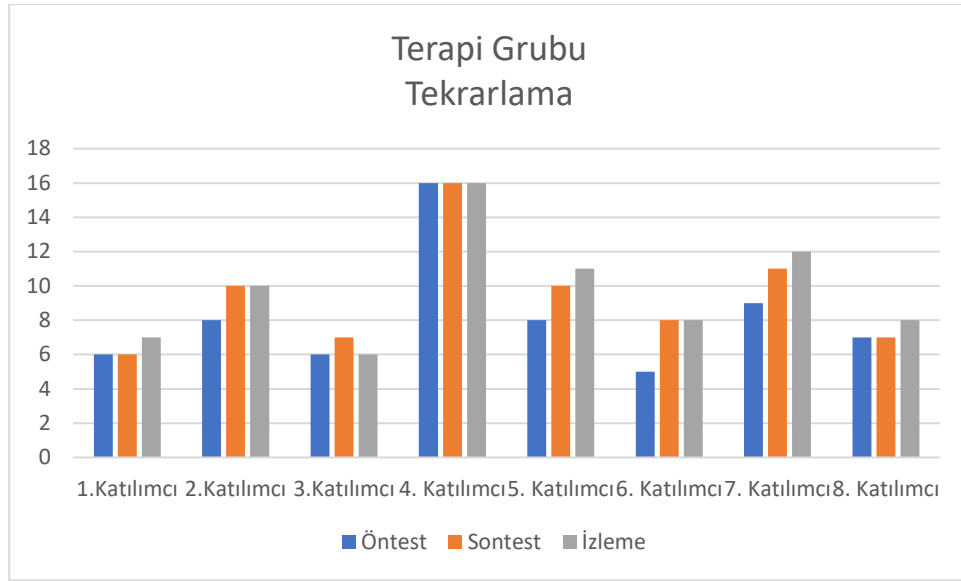
Şekil 16 Terapi grubu katılımcılarının işitsel anlama alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 16: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi İşitsel Anlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 16 incelendiğinde her bir katılımcı ön-test son-test puanlarına göre gelişme göstermiştir. İzlemede 5 katılımcı gelişme göstermeye devam etmiş, 1 katılımcı puanını korumuş, 2 katılımcının puanlarında düşüş olmuştur.

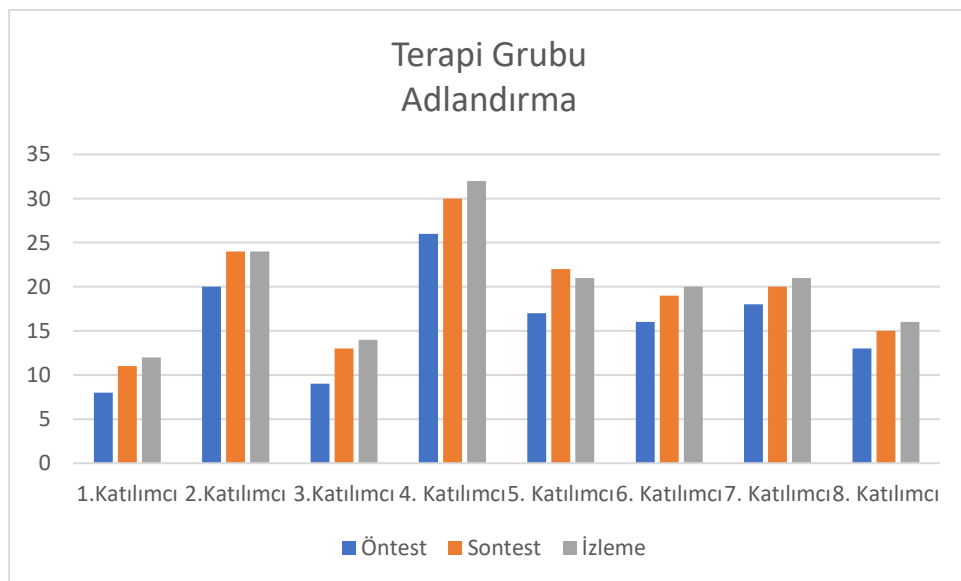
Şekil 17 Terapi grubu katılımcılarının tekrarlama alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 17: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi tekrarlar alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 17 incelendiğinde terapi grubundaki her bir katılımcının tekrarlama alt testine ilişkin ön-test son-test sonuçları 5 katılımcının gelişme gösterdiğini, 3 katılımcının aynı puanları koruduğunu göstermektedir. İzleme puanlarında ise 4 katılımcı gelişme göstermeye devam etmiştir, 3 katılımcı aynı puanı korumuştur, 1 katılımcı ise gerilemiştir.

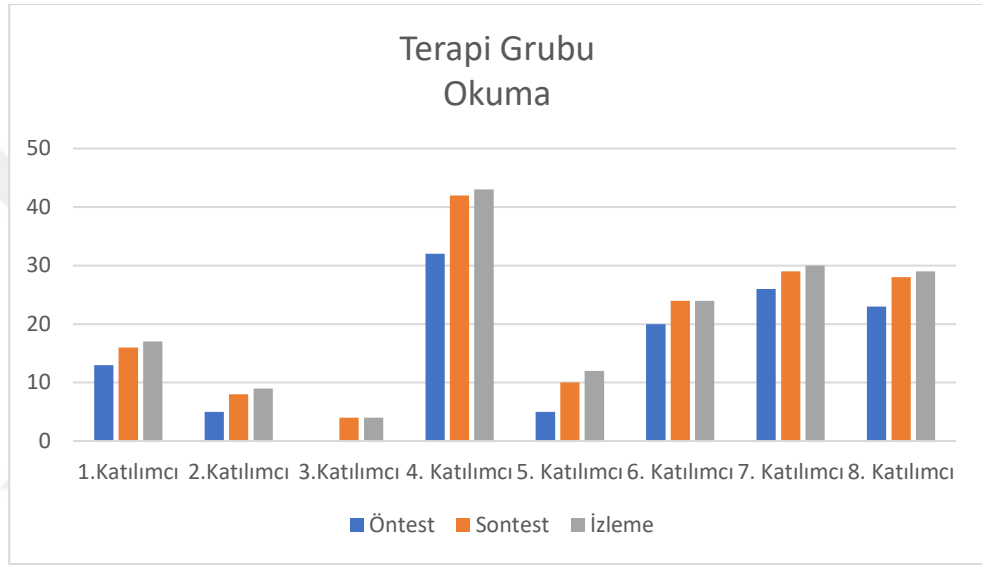
Şekil 18 Terapi grubu katılımcılarının adlandırma alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 18: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma adlandırma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 18 incelendiğinde her bir katılımcı adlandırma alt testinde ön-test son-test puanları arasında gelişme göstermiştir. İzleme sonuçlarına göre 6 katılımcı gelişme göstermeye devam etmiştir, 1 katılımcı puanını korumuştur, 1 katılımcının ise puanları düşmüştür.

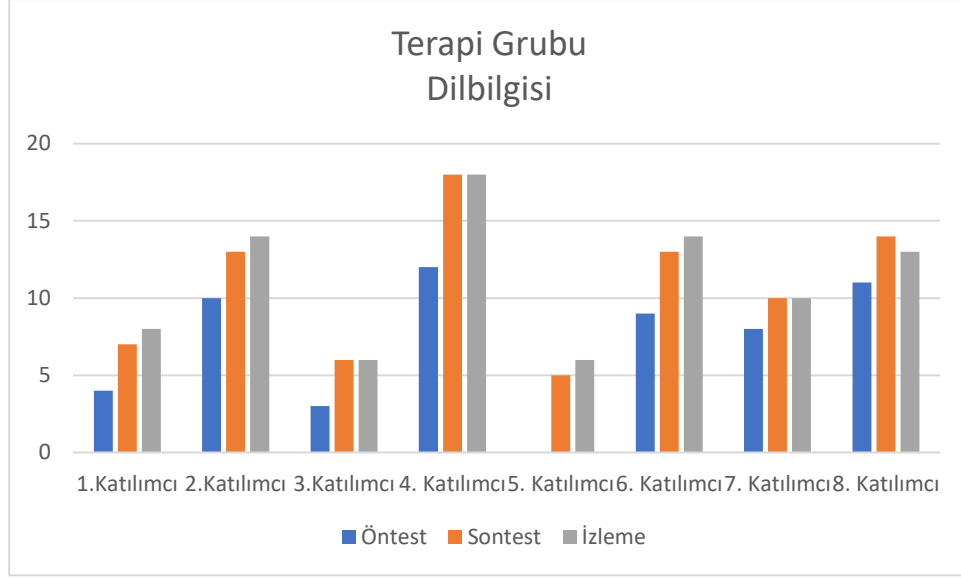
Şekil 19 Terapi grubu katılımcılarının okuma alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 19: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi okuma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 19 incelendiğinde 7 katılımcı ön-test son-test puanları arasında gelişme göstermiştir ancak 1 katılımcı puanını korumuştur. İzleme testi sonuçlarına göre 6 katılımcı gelişme göstermeye devam etmiştir, 2 katılımcı ise puanlarını korumuştur.

Şekil 20 Terapi grubu katılımcılarının dilbilgisi alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.

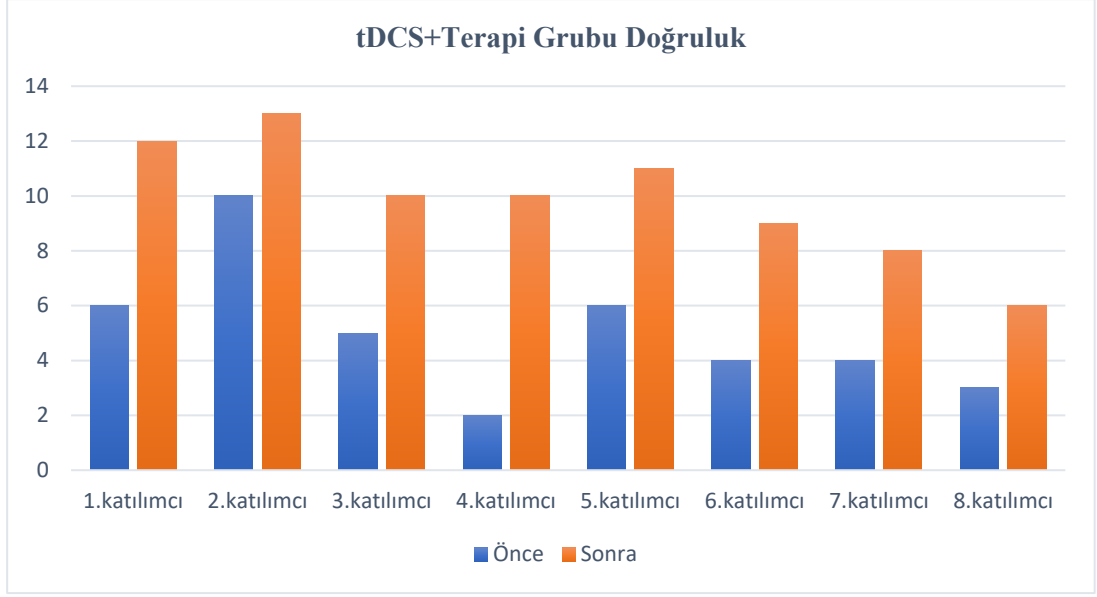


Şekil 20: Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma dilbilgisi alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 20 incelendiğinde her bir katılımcı dilbilgisi alt testinin ön-test son-test sonuçlarına göre gelişme göstermiştir. İzlemede 4 katılımcı gelişmeyi göstermeye devam ederken, 3 katılımcı puanlarını korumuştur, 1 katılımcı ise puanını düşürmüştür.

3.3.4 tDCS+Terapi grubunun ADD ve dilbilgisel görev puanlarına ilişkin bulgular

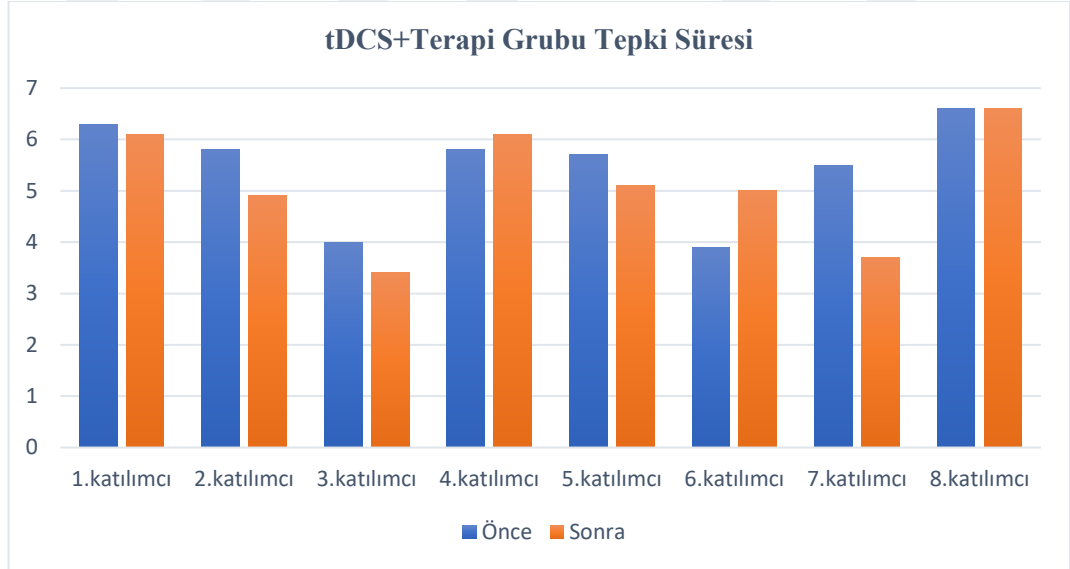
Bu bölümde deney gruplarından tDCS+terapi grubuna ilişkin cümle tiplerine göre doğruluk oranları ve tepki sürelerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu doğrultuda Şekil 21’de tDCS+terapi grubundaki katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasına ait doğruluk skorlarının grafiği yer almaktadır.



Şekil 21: tDCS+Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki doğruluk skorları

Bu grafikte yer alan bilgilere göre her bir katılımcının uygulama sonrasında doğru sayılarında artış olduğu görülmektedir.

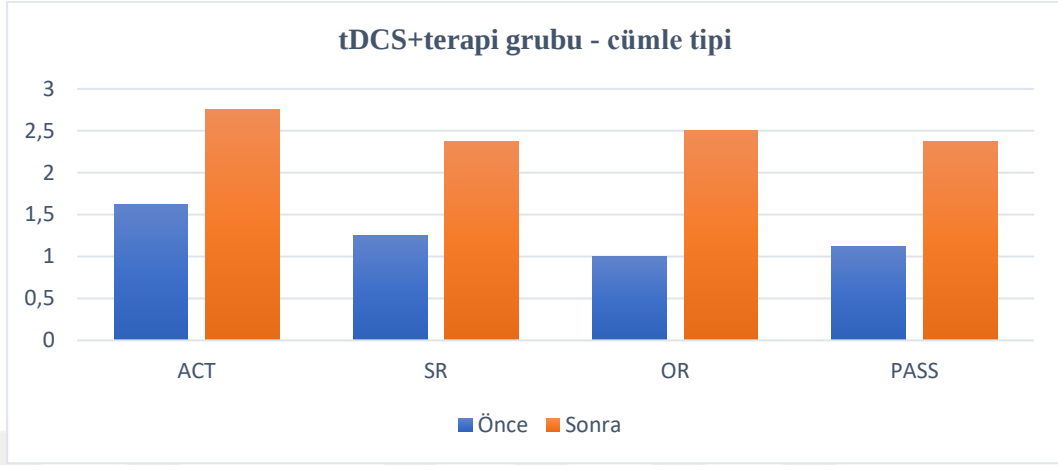
Şekil 22’de tDCS+terapi grubundaki katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasında tepki sürelerine ilişkin grafik yer almaktadır.



Şekil 22: tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki tepki süreleri

Şekil 22 incelendiğinde incelendiğinde 5 katılımcının tepki sürelerinde azalma olduğunu, 2 katılımcıda artış olduğunu ve 1 katılımcının skorlarının benzer olduğunu görmekteyiz.

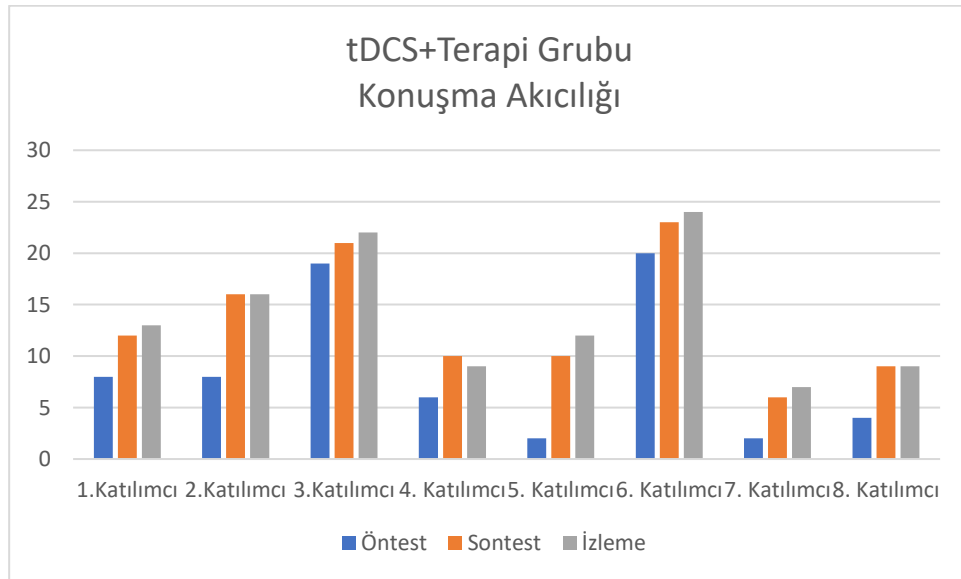
Araştırmada tDCS+Terapi grubunda yer alan katılımcıların dört cümle tipinde (ACT, SR, OR, PASS) uygulama öncesi ve sonrası doğruluk skorları Şekil 23’de verilmiştir.



Şekil 23: tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre doğruluk skorları

Şekil 23 incelendiğinde tDCS+terapi grubundaki katılımcıların bütün cümle tiplerinde artış gösterdiği görülmektedir.

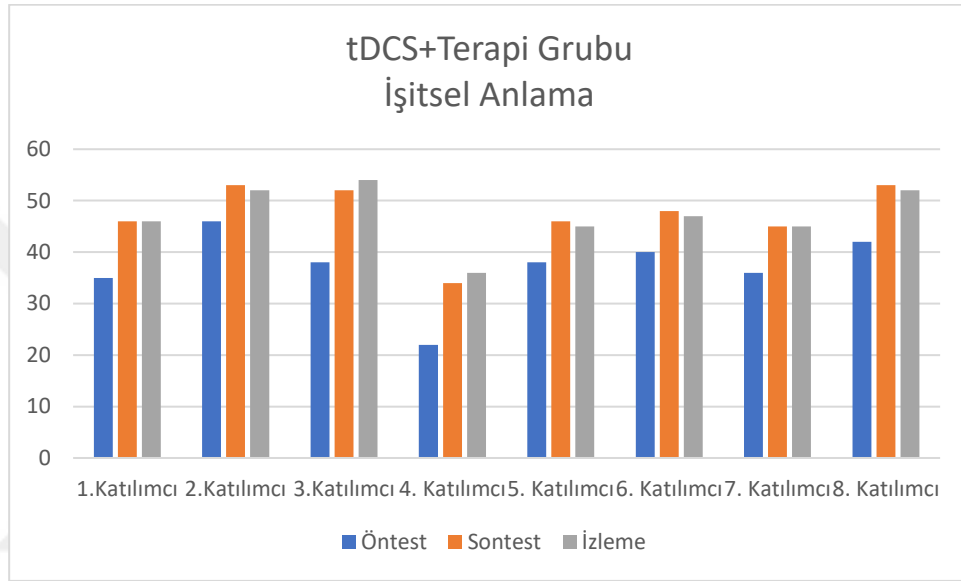
ADD Testinden tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların aldığı puanlara aşağıdaki şekillerde sırasıyla yer verilmiştir. Şekil 24 tDCS+Terapi grubu katılımcılarının konuşma akıcılığı alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 24: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma akıcılığı alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 24 incelendiğinde tDCS+Terapi grubundaki her bir katılımcının uygulama sonrasında konuşma akıcılığı alt testinde puanlarının arttığı görülmektedir. İzleme testi sonuçlarına göre 5 katılımcı puanlarını arttırmıştır, 2 katılımcı puanlarını korumuştur, 1 katılımcı ise puanını düşürmüştür.

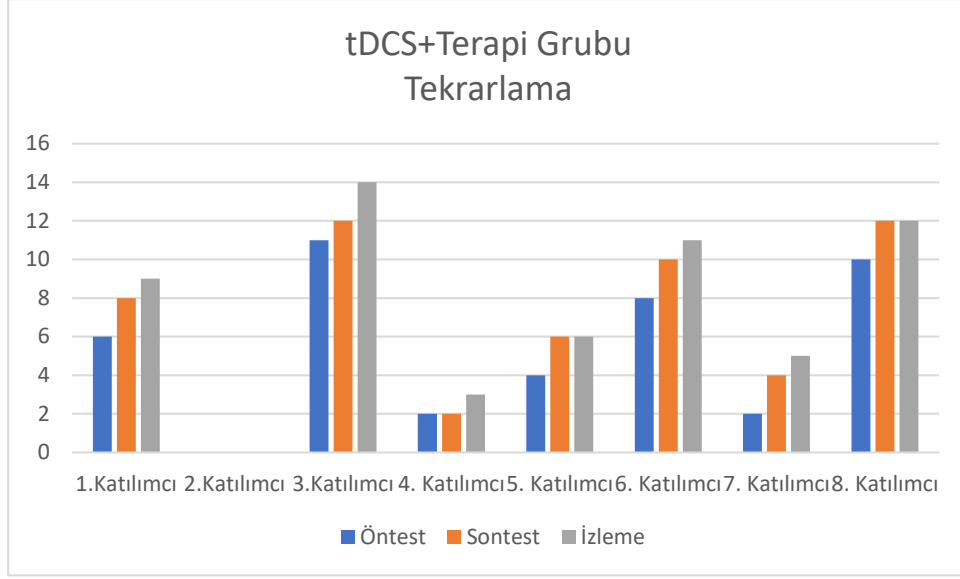
Şekil 25 tDCS+Terapi grubu katılımcılarının işitsel anlama alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 25: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi işitsel anlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 25 incelendiğinde tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların her biri ön-test son-test puanlarını arttırmıştır. İzleme testi sonuçlarına göre 2 katılımcı puanlarını arttırmaya devam etmiş, 2 katılımcı puanlarını korumuş, 4 katılımcı ise puanlarını düşürmüştür.

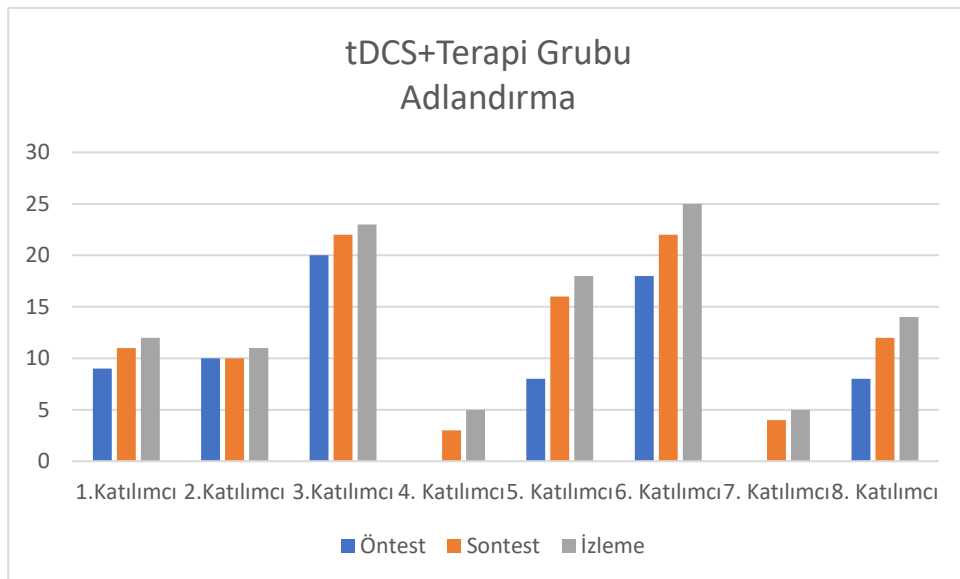
Şekil 26 tDCS+Terapi grubu katılımcılarının tekrarlama alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 26: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi tekrarlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 26 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test sonuçlarına göre 6 katılımcının puanlarını arttırdığı, 1 katılımcının hiç puan alamadığı, 1 katılımcının ise puanını koruduğu görülmektedir. İzleme testi sonuçlarına göre 5 katılımcının puanlarında artış olmuştur, 1 katılımcı hiç puan alamamış, 2 katılımcı ise puanlarını korumuştur.

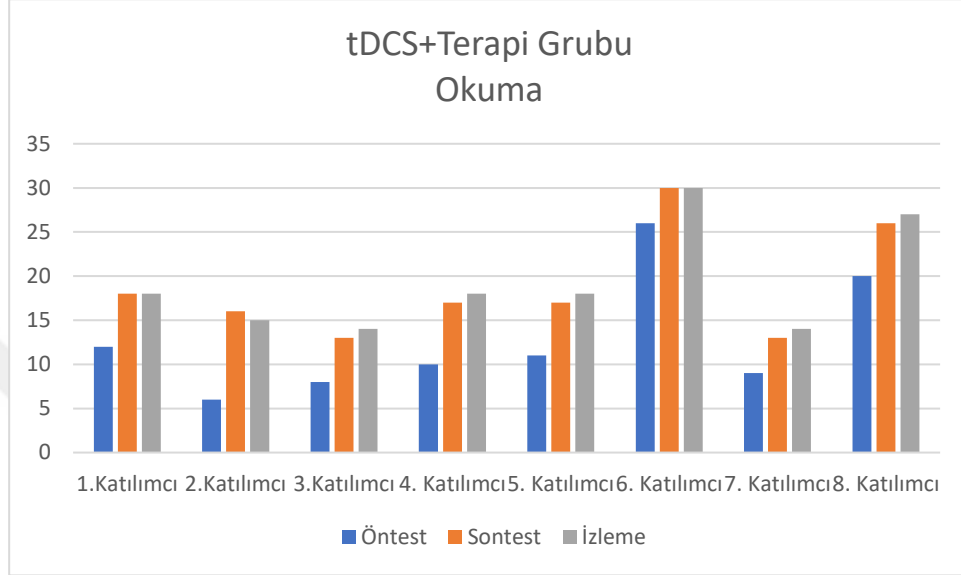
Şekil 27 tDCS+Terapi grubu katılımcılarının adlandırma alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 27: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi adlandırma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

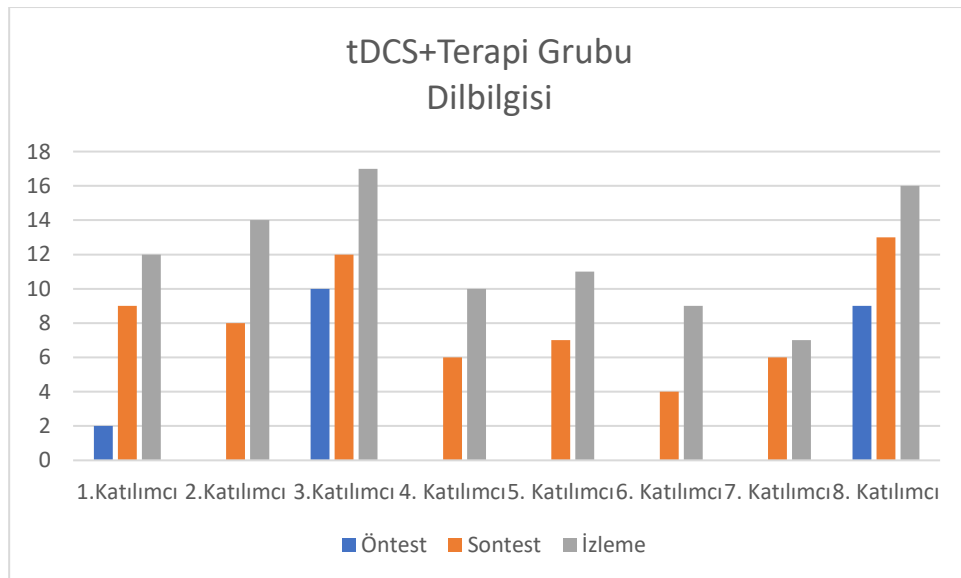
Şekil 27 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test puanlarına göre adlandırma alt testinde 7 katılımcı puanlarını arttırmıştır, 1 katılımcı ise puanını korumuştur. İzleme testi sonuçlarına göre her bir katılımcının puanları artmıştır.

Şekil 28 tDCS+Terapi grubu katılımcılarının okuma alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 28: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi okuma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

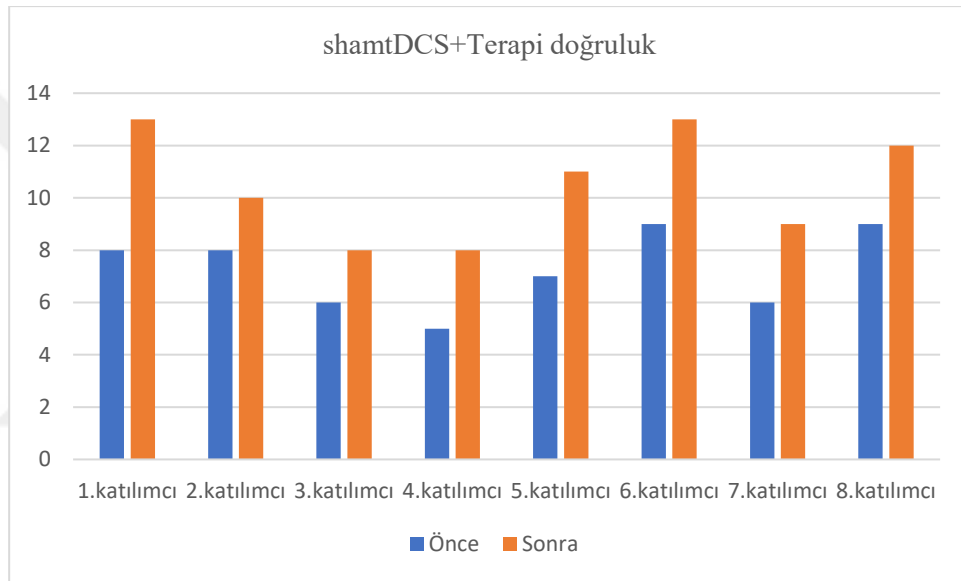
Şekil 28 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test sonuçlarına göre her bir katılımcının puanları artmıştır. İzleme testi sonuçlarına göre 5 katılımcı puanlarını artırmaya devam etmiştir, 2 katılımcı puanlarını korumuştur, 1 katılımcı ise puanını düşürmüştür.



Şekil 29: tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi dilbilgisi alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

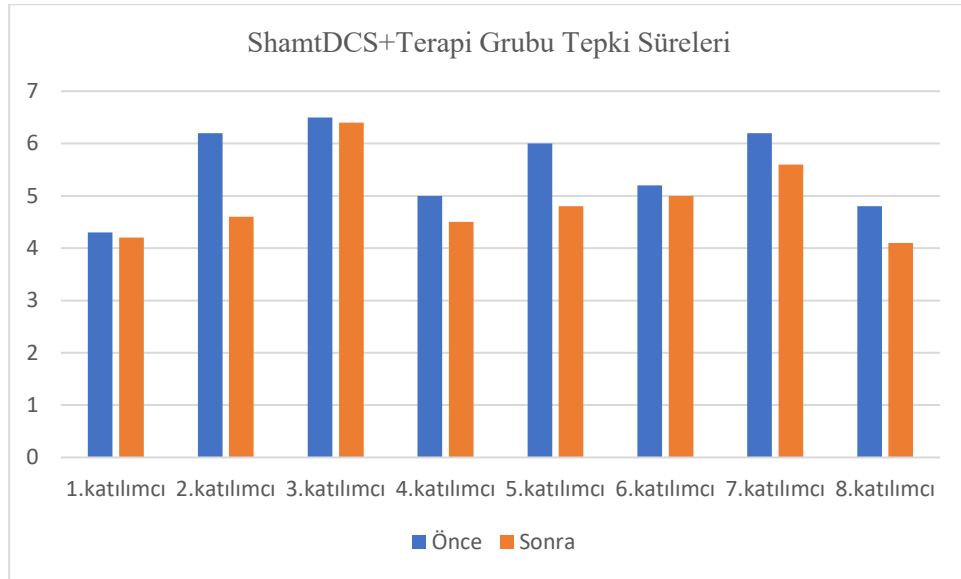
4.4.5 sham-tDCS+Terapi grubunun ADD ve dilbilgisel görev puanlarına ilişkin bulgular

Bu bölümde deney gruplarından sham-tDCS+terapi grubuna ilişkin cümle tiplerine göre doğruluk oranları ve tepki sürelerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu doğrultuda Şekil 30’da sham-tDCS+terapi grubundaki katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasına ait doğruluk skorlarının grafiği yer almaktadır. Bu grafikte yer alan bilgilere göre uygulama sonrasında gruptaki tüm katılımcıların doğru sayılarında artış görülmektedir.



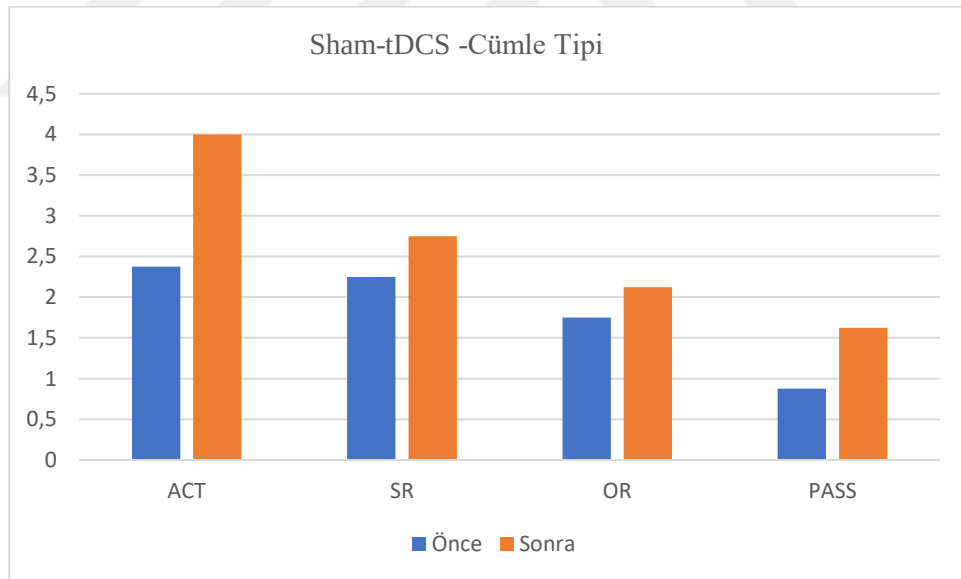
Şekil 30: tDCS+Terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki doğruluk skorları

Şekil 31’de sham-tDCS+terapi grubundaki katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasında tepki sürelerine ilişkin grafik yer almaktadır. Skorlar incelendiğinde tüm katılımcıların tepki sürelerinde azalma olduğunu görmekteyiz.



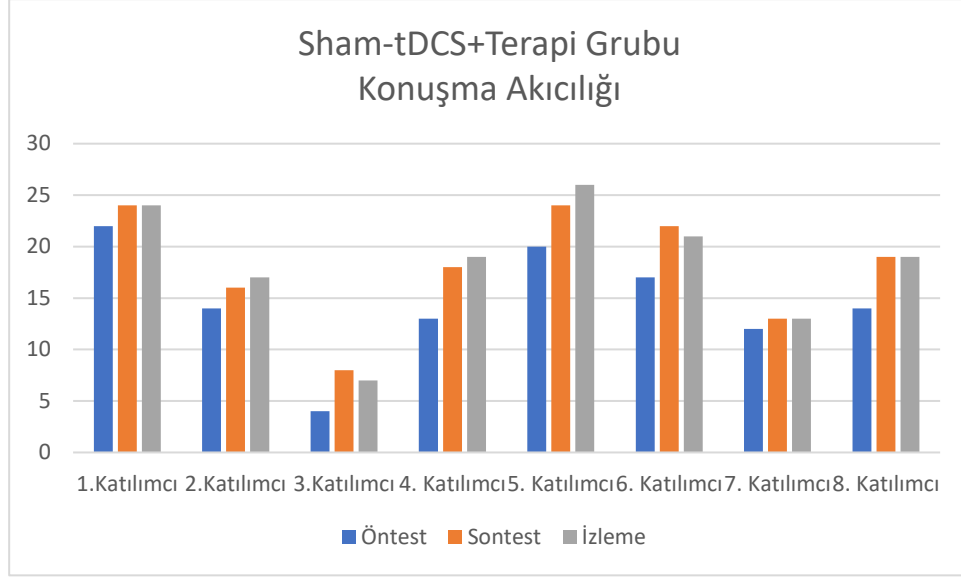
Şekil 31: tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevdeki tepki süreleri

Araştırmada terapi grubunda yer alan katılımcıların dört cümle tipinde (ACT, SR, OR, PASS) uygulama öncesi ve sonrası doğruluk skorları Şekil 32’de verilmiştir. Skorlar incelendiğinde sham-tDCS+terapi grubundaki katılımcıların tüm cümle tiplerinde artış gösterdiği görülmektedir.



Şekil 32: Sham-tDCS+terapi grubundaki afazili bireylerin dilbilimsel görevde cümle tiplerine göre doğruluk skorları

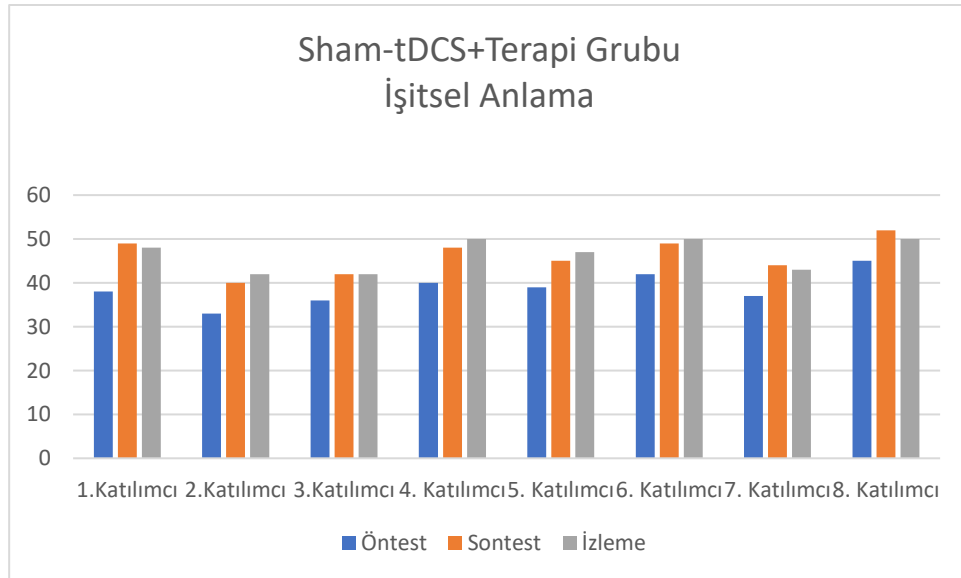
ADD Testinden Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların aldığı puanlara aşağıdaki şekillerde sırasıyla yer verilmiştir. Şekil 33 Sham-tDCS+Terapi grubu katılımcılarının konuşma akıcılığı alt testinden ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 33: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi konuşma akıcılığı alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 33 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test sonuçlarına göre her birinin puanlarının arttığını görmekteyiz. İzleme sonuçlarını incelediğimizde 3 katılımcının puanlarını koruduğu, 3 katılımcının puanlarını arttırdığı, 2 katılımcının ise puanlarının düştüğü görülmektedir.

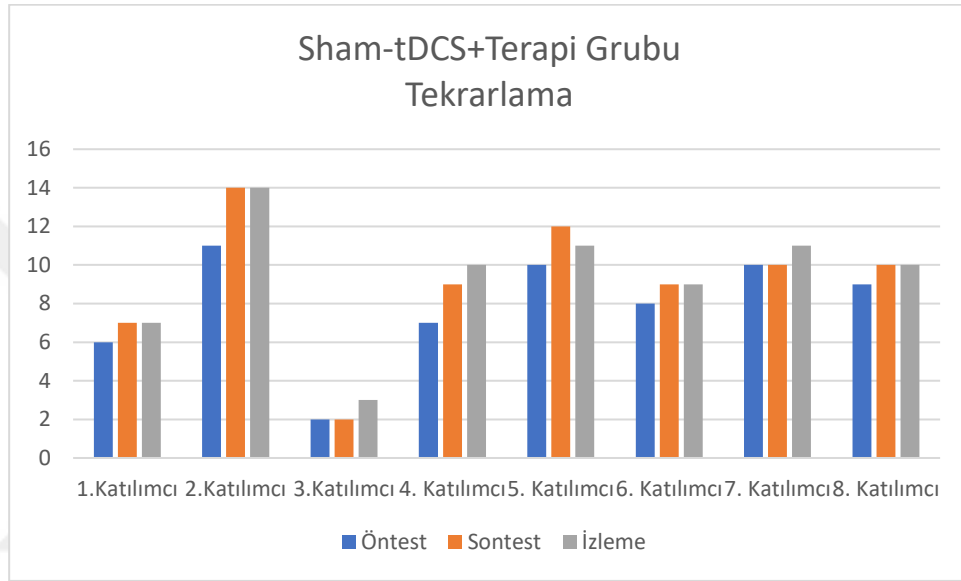
Şekil 34 sham-DCS+Terapi grubu katılımcılarının işitsel anlama alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 34: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi işitsel anlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 34 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test sonuçlarına göre her birinin puanlarını artırdığı görülmektedir. İzleme sonuçlarına göre 4 katılımcının puanlarını artırdığını, 3 katılımcının puanlarının düştüğü, 1 katılımcının ise puanını koruduğu görülmektedir.

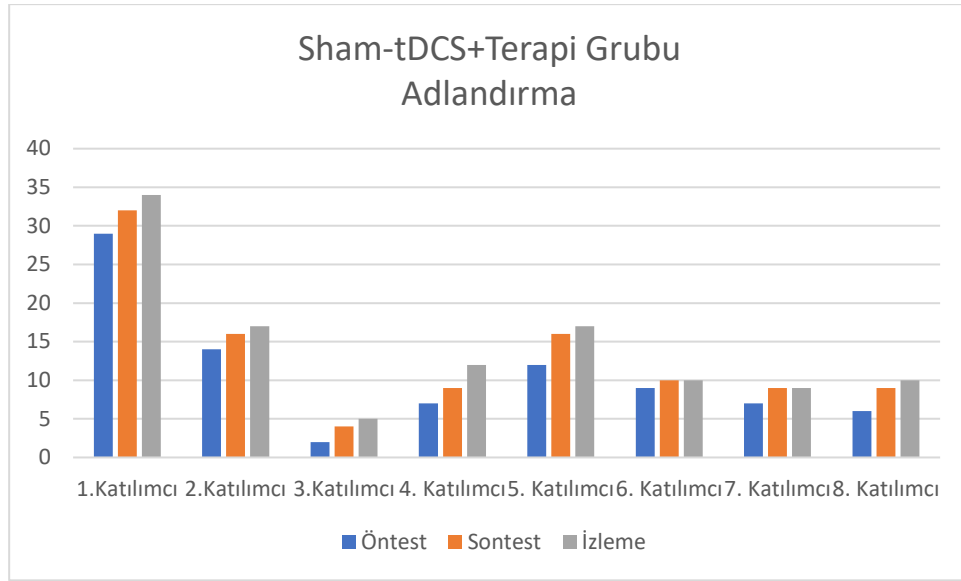
Şekil 35 sham-tDCS+Terapi grubu katılımcılarının tekrarlama alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 35: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi tekrarlama alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 35 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test sonuçlarına göre 6 katılımcının puanlarını artırmıştır, 2 katılımcının ise puanları aynı kalmıştır. İzleme testi sonuçlarına göre 4 katılımcının puanları aynı değişmemiştir, 3 katılımcının puanları artmıştır, 1 katılımcının puanı ise düşmüştür.

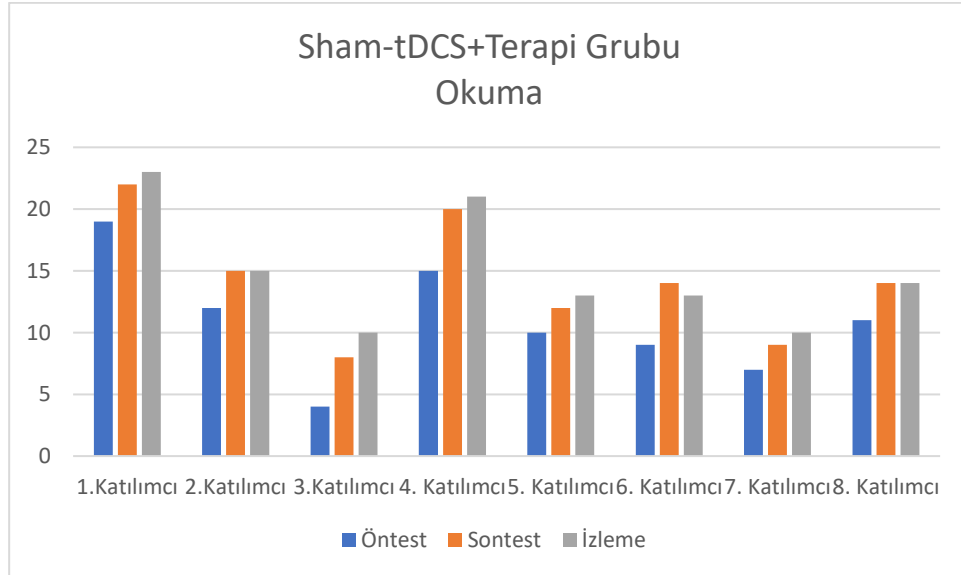
Şekil 36 sham-tDCS+Terapi grubu katılımcılarının adlandırma alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 36: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi adlandırma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 36 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test sonuçlarına göre her birinin puanları artmıştır. İzleme testi sonuçlarına göre 6 katılımcının puanlarının arttığı, 2 katılımcının puanlarının değişmediği görülmektedir.

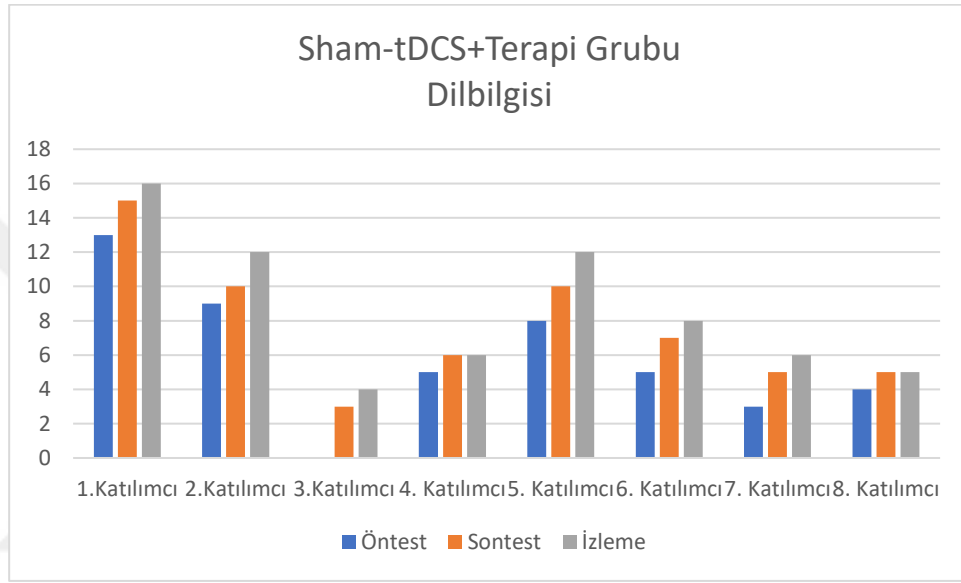
Şekil 37 sham-tDCS+Terapi grubu katılımcılarının okuma alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.



Şekil 37: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi okuma alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 37 incelendiğinde bu gruptaki her bir katılımcının ön-test son-test sonuçlarına göre puanları artmıştır. İzleme testi sonuçlarına göre ise 5 katılımcının puanları arttı, 2 katılımcının puanlarının değişmediği, 1 katılımcının puanının düştüğü görülmektedir.

Şekil 38 sham-tDCS+Terapi grubu katılımcılarının konuşma akıcılığı alt testinde ön-test, son-test ve izleme testine ilişkin bireysel puanları göstermektedir.

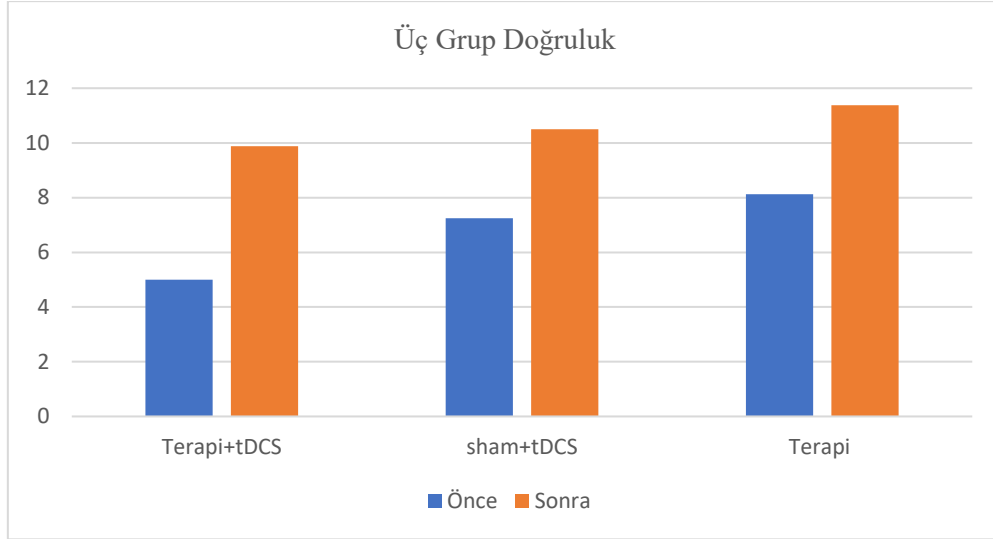


Şekil 38: Sham-tDCS+Terapi Grubundaki katılımcıların ADD Testi dilbilgisi alt testine ilişkin ön-test, son-test, izleme-testi puanları

Şekil 38 incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların ön-test son-test sonuçlarına göre her birinin puanları artmıştır. İzleme testi sonuçlarına göre 6 katılımcının puanları artmış, 2 katılımcının puanları değişmemiştir.

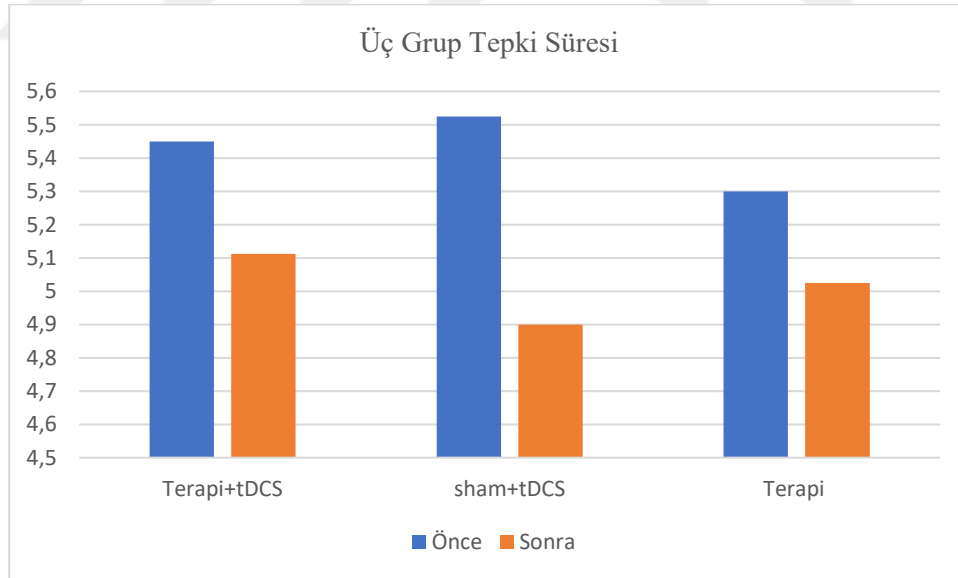
3.3.4 Üç deney grubuna ilişkin bulgular

Bu bölümde araştırmada yer alan terapi, tDCS+terapi ve sham-tDCS+terapi gruplarının dilbilgisel görevdeki doğruluk oranlarının karşılaştırılmasına ilişkin verilere yer verilmiştir. Şekil 39’da üç grubun deney öncesi ve sonrası doğruluk skorlarının grafiği yer almaktadır. Sonuçlar üç grubun da uygulama sonrası skorlarında artış olduğunu ancak tDCS+terapi grubunda diğer gruplara göre daha fazla artış olduğunu görmekteyiz.



Şekil 39: Deney gruplarının doğruluk skorlarının karşılaştırması

Şekil 40'ta deney gruplarının uygulama öncesi ve sonrası tepki sürelerinin karşılaştırılmasına ilişkin grafiği görmekteyiz. Sonuçlar incelendiğinde her üç grupta da tepki sürelerinde azalma olduğu görülmektedir. sham-tDCS+Terapi grubunda diğer gruplara oranla tepki sürelerinde daha fazla düşüş olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 40: Deney gruplarının tepki sürelerinin karşılaştırması

5. TARTIŞMA

Edinilmiş dil bozukluğu olarak tanımlanan afazi beyine alınan bir hasar sonucunda ortaya çıkar. Bu hasar serebro-vasküler bir olay ya da travmatik beyin hasarı sonucunda ya da nöro-dejeneratif sebeplerle oluşabilir. Beyinde dil bölgelerine alınan bu hasar sonucunda dil ve konuşma becerilerinde, farklı seviyelerde güçlükler ortaya çıkar. Hasarın yeri, ortaya çıkma nedeni gibi değişkenler farklı klinik manifestolara neden olur, bu da farklı afazi tiplerinin ortaya çıkmasını sağlar. Beyin bölgeleri ve semptom sınıflamaları arasında kesin bir bağlantı henüz bilinmemektedir, bundan dolayı afazi sınıflandırması kesin bir kritere dayandırılmamaktadır ve afazili bireylerin yarısı afazi alt tiplerine göre sınıflandırılmamaktadır (Li ve ark., 2017). Afazili bireylerde meydana gelen dil bozukluğu dil ve konuşma terapisi ve buna eşlik eden nöro-modülasyon yöntemleri ile iyileştirilmeye çalışılır.

Afazi rehabilitasyonu spontane olarak ilerleyen nörolojik iyileşmenin nöral temellerini daha iyi anlamamızı sağlar ve spontane iyileşmenin azaldığı kronik dönemde davranışsal iyileşmeyi arttıracak terapi yöntemlerini araştırmamıza olanak verir (Yourganov ve ark., 2015; John ve ark., 2017). Kronik dönemde, nöro-plastisiteyi arttırmak amacıyla beyin uyarım yöntemleri uzun zamandır araştırılmaktadır.

Bu araştırmada tutuk afazili bireylerde terapiyle eşzamanlı olarak sol pMTG bölgesine uygulanan A-tDCS uyarımının sentaktik işleme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Afazili katılımcılar benzer lezyon yerine sahip bireyler arasından seçilmiştir, bütün katılımcıların lezyon yeri sol frontal lobda tutuk afazi ile ilişkilendirilen bölgelerdedir ve hepsinde afazinin sebebi serebrovasküler olaylardır. Katılımcıların inme geçirdiği sürenin üzerinden minimum 6 ay maksimum 36 ay geçmiştir. Bütün katılımcılarda sağ el baskındır. Afazili bireyler 2 hafta boyunca toplamda 8 seans Mapping Terapi ve tDCS uyarımını eşzamanlı olarak almışlardır. Mapping terapi aracılığıyla dört farklı sentaktik yapıya ilişkin (aktif, özne-ilgi tümceciği, nesne-ilgi tümceciği, edilgen) işitsel anlama becerisi çalışılmıştır. Araştırmada çalışılan dört sentaktik yapıyla ilişkili olarak oluşturulmuş olan Dilbilgisel Deney (sentaktik görev) çalışmanın öncesinde, sonrasında ve izleme aşamasında bilgisayar aracılığıyla katılımcılara uygulanmıştır. Katılımcıların dil

becerileriyle ilişkili olarak uygulama öncesi, sonrası ve izleme sonuçlarını karşılaştırabilmek için ADD uygulanmıştır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda oluşturulan araştırma sorularına yönelik analizler yapılmıştır. Bu bölümde alt başlıklar aracılığıyla araştırma sorularına ilişkin bulguları inceledik. Öncelikle çalışmada tDCS uyarım bölgesi olarak seçilen pMTG bölgesini tartıştık, sonra uygulama sonrası bulgular çerçevesinde afazili bireyler seçilen alt testlerdeki performanslarını ele aldık ve ardından sözdizimsel anlama becerileri ve tepki sürelerini inceledik.

5.1. Transkraniyal Direkt Akım Uyarımı (tDCS) ve Afazi Çalışmaları

2008 yılından beri yapılan çalışmaların arasında tDCS'in olumlu etkilerini ortaya koyan çalışmaların sayısında artış gözlenmiştir. tDCS yan etkileri çok sınırlı olan invaziv olmayan bir beyin uyarım yöntemi olmasından dolayı klinik ortamlarda kolaylıkla uygulanmaktadır. Bu da tDCS'in nöro-rehabilitasyonda popüler olmasını sağlamıştır. Birçok çalışma tDCS'in olumlu etkilerini ortaya koysa bile örneklem küçüklüğü gibi metodolojik sınırlılıkları vardır ve birçoğu bu çalışmada da olduğu gibi spontane iyileşme sürecinin azaldığı kronik dönemde gerçekleşmiştir. Bunların yanı sıra 2016 yılından beri yapılan bazı çalışmalar pozitif etkiler ortaya koyan tDCS çalışmalarının tekrarlanmasındaki eksikliği bildirmişlerdir. Bunlar tDCS çalışmalarının etkililiğinin hala araştırıldığını ve tDCS uyarımının iç mekanizmalarının sınırlı olduğunu göstermektedir. tDCS'in pozitif etkilerini ortaya koyan çalışmalarda optimal elektrot konfigürasyonu, lezyon özellikleri ve altta yatan dil zorlukları gibi bireysel parametreler genellikle belirgin değildir. Bunlardan dolayı tDCS afazi rehabilitasyonunda iyi bir aday olsa bile etkililiği, altta yatan mekanizmaları ve bireysel parametrelerin etkileri hala araştırılmaktadır.

Bu araştırma kronik afazili bireylerde dil ve konuşma terapisiyle birlikte uygulanan tDCS'in etkisine odaklanmıştır. Bu doğrultuda birincil amaç tDCS'in dil becerileri üzerindeki potansiyel etkilerini, özellikle sentaktik anlama becerilerini ve bu becerideki genelleme etkilerini değerlendirmektir. Bugüne kadar kronik afazili bireylerde tDCS uygulayan araştırmalar rehberliğinde bu araştırmada da sol hemisfere anodal tDCS uyarımı gerçekleştirilmiştir. Araştırmaların büyük bir bölümü IFG bölgesine anodal uyarım sağlarken bu araştırmada güncel bilgiler ışığında sol pMTG bölgesine anodal ya da sham uyarımı gerçekleştirilmiştir. tDCS uygulamalarına ilişkin protokoller, uygulama süresi ve elektriksel akımın yoğunluğu (mA) yine bugüne kadar

yapılan çalışmaların protokolleri doğrultusunda belirlenmiştir. Bu araştırmada 2mA sabit akım uyarımı 30 dakika boyunca terapiyle eşzamanlı olarak uygulanmıştır (anodal) ve sham uyarımı yine 30 dakika boyunca terapiyle eşzamanlı olarak ilişkili gruplara uygulanmıştır. tDCS uyarımında fokalite/odaklılık, yani uyarım amaçlı elektrot yerleştirilen bölge üzerinde tartışılan konulardan biridir. tDCS cihazında büyük elektrotların kullanılıyor olması konum belirlemeyi zorlaştırmaktadır (Gough ve ark., 2005). tDCS’de kullanılan elektrotlar büyüklükleri nedeniyle sadece hedeflenen alanı değil de aynı zamanda komşu bölgeleri de uyarmaktadır. Bu nedenle tDCS’in ayrıntılı anatomik haritalama yaparak kullanımı sınırlanmaktadır. Araştırmacılar tDCS uyarımının odaklılığını artırmak için farklı geometride elektrotlar denemektedirler, örneğin, hedeflenmiş bölgelere daha küçük ve daha düşük akım (1mA) vererek kortiko-spinal aktivite üzerinde eş değer bir etki yaratmayı denemişlerdir (Nitsche ve ark., 2007). Daha düşük elektrot kullanımı ve düşük akıma bağlı olarak doku uyarılabilirliği belirsizdir ve daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır (Nitsche ve ark., 2008).

tDCS kafatasına yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla (transkraniyal) akım ileten bir sistem olması araştırmacıların verilen akımın kafatasındaki iletimini de irdelemelerini gerektirmiştir. Kafatasına verilen akımın hedef bölgeye ulaşmadan yön değiştirdiğini ve verilen akımın yarısının kortekse ulaştığını öne süren çalışmalar vardır (Miranda ve ark., 2006). Aynı zamanda tDCS aracılığıyla oluşturulan elektriksel alanın gücü elektrottan uzaklaştıkça azalmaktadır. Bu nedenle insula gibi daha derin kortikal yapıların uyarımında tDCS’in kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu bilgilerle tutarlı olarak araştırmamızda uyarım yeri olarak kortikal alanlardan pMTG bölgesi tercih edilerek iletilen elektriksel akımın daha etkili olması hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra 1mA ve 2mA akım uygulayan çalışmalar vardır. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi elektriksel akım hedeflenen bölgeye ulaşana kadar yolda güç kaybetmektedir, daha etkili bir uyarım sağlamak amacıyla bu çalışmada 2mA elektriksel akım kullanılmıştır.

tDCS ile uyarılacak olan bölge belirlenirken nerenin uyarılacağını yanı sıra referans elektrotun nereye yerleştirildiği de önemli bir konudur. Bütün tDCS protokolleri direkt akımın iki elektrot arasında, yani anod elektrottan (pozitif yüklü) katot elektrota (negatif yüklü) doğru gerçekleşmesi gerektiğini söyler. Araştırmalarda anodal ya da katodal uyarım yapılmasına bağlı olarak hedef elektrotun dışındaki ikinci

“referans” elektrot araştırmanın hedefinden uzak bir kortikal bölgeye yerleştirilir. Bugüne kadar yapılmış tDCS çalışmalarında referans elektrotun genellikle kontralateral supra-orbital bölgeler (Fiori ve ark., 2011), vertex (Sparing ve ark., 2008), elmacık kemiği (Ross ve ark., 2010) ve ekstrasafalik bölgeye (Fridriksson ve ark., 2011) yerleştirildiği bildirilmiştir. Bununla ilişkili öne sürülen tartışma her iki elektrotun da kafatasına yerleştirilmesinin etkilerine dayanmaktadır. Eğer her iki elektrot kafatasına yerleştirilirse (bi-cephalic montaj) ortaya çıkan tDCS etkisi hem kolaylaştırma hem de inhibisyonun birleşmiş etkisi olabilir ve böylece daha yaygın bir kortikal uyarılabilirlik sağlanabilir (Lang ve ark., 2005). Bu araştırmalar doğrultusunda çalışmamızda anodal uyarım için anod elektrotu sol pMTG bölgesine en uygun alana (BA 21), referans elektrotu ise supra-orbital bölgeye yerleştirdik. Böylece kortikal düzeyde anod elektrotun dilsel göreve uygun beyin bölgelerini hedeflemesini sağladık. Hem anodal uyarımda hem de sham uyarımında benzer elektrot montajı gerçekleştirilmiştir.

5.2. Posterior Middle Temporal Girus Uyarımı

tDCS gibi nöromodülasyon yöntemlerinde beyinde nereyi uyaracağımıza karar verirken hedeflere yönelik protokollerden seçim yapmak gerekmektedir. Bu çalışmada uyarım bölgesi olarak seçilen pMTG alanı görev ile ilişkili korteks alanı olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda tDCS uyarımının başarılı bir biçimde gerçekleşmesi için korunmuş ya da bozulmuş bir dil sistemine ilişkin bir bileşeni değiştirmek için verilen görevle ilişkili beyin bölgesini belirlemek önemlidir.

Uyarım protokollerini sağlıklı bireylerden afazili bireylere uyarlarken sadece uyarım yerinin dil görevi ile ilişkili olması değil aynı zamanda inmeden sonra oluşan hasarın hedef kortikal yapıları ve işlevini nasıl etkilediğini de göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bununla ilişkili olarak incelediğimiz dört çalışmadan iki tanesi resim adlandırma esnasındaki fMRI beyin aktivasyon alanlarını inceleyerek tDCS elektrot yerleşimi gerçekleştirmiştir (Baker ve ark., 2010; Fridriksson ve ark., 2011), diğer ikisi ise daha önceki nöro-görüntüleme çalışmalarını referans almışlardır. Her bir çalışmada aktif elektrot (anodal) uyarılmak istenen bölgenin üzerine yerleştirilmiştir (Miranda ve ark., 2006). Aktif elektrotun yerleşim yeri her bir çalışmada farklılaşmıştır. Bu alanlar sol frontal (Baker ve ark., 2010) ve sol temporal bölgelerdir (Fiori ve ark., 2011; Fridriksson ve ark., 2011). Baker ve ark., (2010)

frontal ya da posterior lezyonları olan afazili bireyler arasında yaptıkları çalışmada frontal anodal tDCS uyarımı sonucunda adlandırma doğruluğunda en iyi ilerleme sağlayanların elektrot alanına yakın perilezyonel alanları olan afazili bireyler olduğunu öne sürmüşlerdir. Posterior kortikal ya da subkortikal lezyonları olan 8 kişilik homojen bir grup üzerinde yapılan bir çalışma posterior anodal tDCS uyarımı sonrasında daha hızlı adlandırma yapmışlardır (Fridriksson ve ark., 2011). Bu sonuçlar dil işlemlemeyi destekleyen perilezyon alanlarının önemini vurgulamaktadır.

Bazı çalışmalar inter-hemisferik rekabete (rivalry) odaklanır, yani sol hemisfer hasarı sonrasında anodal uyarım yapısal ya da işlevsel olarak korunmuş olan perilezyonel kortekse uygulanır ve bu da sol hemisferin geriye kalan faaliyetini arttırarak dilsel performansı geliştirir (Holland ve Crinion, 2012). Bazı durumlarda lezyon alanı çok geniş olduğunda perilezyonel alanlara tDCS uyarımı yapmak mümkün olmadığında tDCS sağ hemisfere uygulanmaktadır. Bu durumda sağ taraftaki aktivasyon arttırılabilir ya da sap hemisfer inhibe edilerek sol hemisfer potansiyelinin artması hedeflenmektedir. Bu çalışmada lezyonun bulunduğu sol hemisfer bölgesine anodal tDCS uyarımı gerçekleştirilerek, perilezyonel bölgelerde aktivasyonu arttırmak hedeflenmiştir.

Li ve ark., (2017) tarafından afazili birey ile yapılan bir çalışma ortaya çıkan dil bozukluklarının altta yatan mekanizmalarını araştırmıştır. Bu çalışmada farklı afazi alt tiplerine sahip 17 birey ve 20 sağlıklı bireyin dinlenme halindeki fMRI ile bölgesel nöronal aktivitelere bakmışlardır. Afazili bireylerde düşük nöronal aktivite saptanan bölgeler sol pMTG, sol MPFG, ve sağ serebellum bölgeleri olarak tanımlanmıştır. Sol pMTG bölgesini ve ilişkili akmaddeyi etkileyen lezyonlar ağır anlama güçlüklerine neden olmaktadır (Dronkers ve ark., 2004). Anatomik olarak sol pMTG işitsel, görsel korteks bağlantısında bulunmaktadır ve Wernicke alanından (post superior temporal girus), primer işitsel korteksten (transverse girus), ve görsel korteksten bilgi almaktadır. Önceki çalışmalar sol pMTG alanının leksikal ve kelime dağarcığı anlama görevlerinde (Dronkers ve ark., 2004) yer aldığını ve dil işlevlerinde rolü olan birçok beyin bölgesiyle yapısal ve işlevsel bağlantıları olduğunu ortaya koymuştur (Turken ve Dronkers, 2011).

Birçok araştırmacı fMRI çalışmalarında pMTG bölgesinde ortaya çıkan tepkilerin pMTG bölgesinin semantik bilginin geri çağırılmasında önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur (Gennari ve ark., 2007; Gold ve ark., 2006). Diğer

alışmalar da bu görüşü destekleyerek semantik aktivasyonun görev ya da bağlama uygun anlamaya odaklanması gibi kavramların işlenmesinde önemli olduğunu savunmaktadır (Noonan ve ark., 2013). Bu görüş Turken ve Dronken'in (2011) alışmalarında bahsettiği ventral pFC ve pMTG arasındaki etkileşimin anlamın seçilmiş özelliklerinin kısa süreli bellekte tutulmasını sağlayarak cümle ya da görevin bağlamına entegre edilebileceği görüşüyle uyumludur. Bu semantik kontrol bileşeni pMTG bölgesindeki eylem temsilleri ile de örtüşmektedir, örneğin, "ayakkabı" kelimesi için birçok farklı eylem geri çağırabiliriz (Noonan ve ark., 2013). pMTG bölgesinin dili anlamadaki rolü bazı çalışmalarda superior temporal girustaki konuşma temsilleri ve kavramsal temsiller arasında bir ara yüz gibi görev yaptığını vurgulamaktadır (Hickok ve Poeppel, 2007).

Afazili bireylerle yapılan çalışmalar multi-modal semantik bozuklukların genellikle pMTG bölgesine ve angüler girusa alınan hasarla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Robson ve ark., 2012). pMTG bölgesinin bağlam-duyarlı anlamı algılamada kritik rolü olabileceği nerisi bu bölgenin multi-modal yanıtlarıyla uyumludur çünkü kelimelerin ve nesnelerin bağlam-duyarlı anlamı hem dilbilimsel hem de çevresel/görsel bağlamla tanımlanabilir; bu öneri aynı zamanda pMTG bölgesinin diğer temporal, frontal, parietal ve oksipital bölgelerle zengin bağlantıları olduğu bilgisiyle de örtüşmektedir (Turken ve Dronkers, 2011).

Matchin (2020) söz dizimin kortikal organizasyonuna değindiği çalışmasında cümle üretiminde söz dizim ve pMTG bölgesi arasındaki ilişkiyi afazili bireylerde ortaya çıkan bir semptom olan paragramatizmden yola çıkarak açıklamıştır. Kleist (1914) kelime diziliminde ortaya çıkan agramatik ve paragramatik semptomları şöyle açıklamıştır: Agramatizm kelime dizilimlerinin basitleştirilmesi, kompleks yapıda birleşik cümlelerin kurulamaması ile karakterizedir; paragramatizm ise kelime sıralaması bozulmamıştır ancak öbekler ve cümleler genellikle yanlış seçilmiştir ve birbirine karışmaktadır. Bu iki bozukluğun varlığı beyin hasarının cümle üretiminde sentaktik becerileri iki şekilde bozabileceğini ne sürmektedir. Birincisinde dilbilgisel yapılar önemli ölçüde azalır (agramatizm), ikincisinde sentaktik dizilimler üretme becerisi görece korunmuştur ancak hata oranı çok yüksektir (paragramatizm). Agramatik bulgular frontoparietal lezyonların olduğu tutuk afazi ile ilişkilendirilirken, paragramatik bulgular posterior temporo-parietal lezyonların olduğu akıcı afaziyle ilişkilendirilmektedir. Bugüne kadar yapılmış çalışmaların büyük bir bölümü

agramatik üretimde pIFG bölgesinin önemini vurgulamıştır (Wilson ve ark., 2011; Chang ve ark., 2018), bunun yanı sıra paragramatik üretimler için lokalizasyon belirten çalışmalar daha azdır. Yagata ve ark., (2017) paragramatik üretimleri olan iki hastayla yaptıkları çalışmada posterior temporal ve inferior parietal loblarda hasar olduğunu ancak frontal lob hasarlarının olmadığını belirtmişlerdir. Buna ek olarak, Wilson ve ark., (2018) birçok vaka çalışmasında paragramatizm ve cümle anlama zorluklarının posterior temporal hasar ile ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bulgular eşliğinde Matchin (2020) pMTG bölgesinin temel hiyerarşik sentaktik işlemede pIFG bölgesine göre daha güçlü bir aday olduğunu öne sürmektedir.

Tüm bu bilgiler çerçevesinde bu çalışmada tutuk afazili bireylerde sentaktik anlama becerilerini arttırmak için tDCS uyarım bölgesi olarak pMTG alanı tercih edilmiştir. Anodal uyarımın dil becerilerini arttırdığını ortaya koyan birçok araştırma vardır, benzer çalışmalar katodal uyarım ile de gerçekleştirilmektedir. Liuzzi ve ark., (2010) yaptıkları çalışmada sol frontal alanlara katodal tDCS uyarımı gerçekleştirmişlerdir ve sağlıklı bireylerde yeni kelime öğrenme becerileri üzerinde olumsuz etkiler gözlemlemişlerdir. Bunun yanı sıra Fregni ve ark., (2005) sol hemisfere uygulanan anodal tDCS uyarımının katodal uyarım ile karşılaştırıldığında sağlıklı bireylerde dil işleme becerilerini arttırdığını göstermektedir.

5.3. Dil Becerilerindeki Gelişme

Araştırmanın bulgularına göre SVO kaynaklı sol hemisfer hasarına bağlı dil bozukluğu yaşayan kronik afazili bireylere uygulanan A-tDCS (1) güvenlidir, çalışmaya katılan afazili bireylerde herhangi bir yan etki görülmemiştir, (2) ardışık günler uygulanmasına rağmen katılımcılar tarafından kolay tolere edilmiştir ve (3) çalışmada hedeflenen dilsel becerilerde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Afazi rehabilitasyonun da tDCS kullanımının güvenli olduğunu ortaya koyan eski çalışmalar mevcuttur (Nitsche ve ark., 2003) ancak yine de dozaj, yani elektriksel akımın mA cinsinden karşılığı, kaç seans uygulanacağı ya da uygulama zamanları güvenliği etkileyen faktörlerdendir.

Nöro-modülasyon yöntemlerinden tDCS'in afazili bireylere uygulandığı çalışmalar uyarım yeri ve montajlama biçimine göre dil becerilerinde olumlu gelişmeler olduğunu ortaya koymuştur. Afazide tDCS çalışmalarının dil ve konuşma

terapisi ile birleştirilmesi hedeflenen becerilerdeki gelişmeyi arttırmaktadır. Galetta ve ark., (2016) yaptıkları çalışmada afazili bireylerde tDCS çalışmalarının kanıt temelli terapi yaklaşımlarıyla birleştirilmesinin önemini vurgulamıştır. Bu çalışmada da tDCS uyarımı Mapping Terapi yöntemiyle birlikte uygulanmıştır. Bu terapi yöntemi afazili bireylerde sentaktik becerileri geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu yöntemi kullanarak gelişmesi beklenen sentaktik anlama becerileri uygulama öncesi ve sonrasında hem ADD testi hem de Dilbilgisel Görev ile ölçülmüştür. Birçok tDCS çalışması bu çalışmada olduğu gibi nöro-modülasyon yöntemleri terapiyi birleştirmiştir (Campana, Caltagirone ve Marangolo, 2015; Galetta ve Vogel-Eyny, 2015; Marangolo ve ark., 2013; Marangolo ve ark., 2014).

Bu araştırmada ADD Testi uygulama öncesinde, uygulama sonrasında ve uygulamadan 4 hafta sonra (izleme) katılımcıların dilsel performanslarını incelemek amacıyla uygulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ADD'nin konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, okuma ve dilbilgisi alt testleri kullanılmıştır. Tüm grupların uygulama öncesi ADD performansları incelendiğinde testin belirlenen alt ölçeklerinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yani, araştırmadaki katılımcılar başlangıç düzeyinde benzer dilsel performanslara sahiptir.

Tüm katılımcıların ADD testinin alt testlerinden (konuşma akıcılığı, işitsel anlama, tekrarlama, adlandırma, okuma ve dilbilgisi) uygulama öncesi, sonrası ve izlemede aldığı puanları karşılaştırıldığında ortalama skorlarının arttığı görülmektedir. Yani tüm afazili bireyler bu alt alanlarda uygulama öncesi becerilerine göre gelişme göstermiştir ve bu gelişme izleme sürecinde de korunmuştur.

ADD sonuçlarını uygulama gruplarına göre ayrıntılı incelediğimizde Terapi grubundaki katılımcılar ön-test son-test karşılaştırmasında ADD'nin belirlenen bütün alt testlerinde gelişme göstermişlerdir. Benzer şekilde tDCS+Terapi ve sham-tDCS+Terapi grubu da bütün alt testlerde gelişme göstermişlerdir. tDCS uyarımının tek başına etkili olduğunu kanıtlamak için çalışmalarda sham uyarımı değerlendirilmektedir. Sham uyarımının kullanılması araştırmada kullanılan tDCS yönteminin terapinin etkisini artırıcı etkisinin olup olmadığını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Sham uyarımı kullanılarak yapılan çalışmalar dil becerilerinde ortaya çıkan gelişmenin sadece çalışılmış maddelerle sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır (Cipollari ve ark., 2015; Fiori ve ark., 2013; Marangolo ve ark., 2013).

İzleme sürecinde Terapi grubu katılımcıları gelişme gösterdikleri tüm alt alanlardaki puanlarını korurken konuşma akıcılığı ve okuma alt alanlarında gelişme göstermeye devam etmişlerdir. tDCS+Terapi grubunun izleme sonuçlarına göre bu gruptaki katılımcılar da gelişme gösterdikleri tüm alt alanlardaki puanlarını korurken tekrarlama, adlandırma ve dilbilgisi alt alanlarında gelişme göstermeye devam etmişlerdir. Sham-tDCS+Terapi grubunun izleme sonuçlarına göre bu gruptaki katılımcılar da gelişme gösterdikleri alt alanları korumuşlardır, bunun yanı sıra adlandırma ve dilbilgisi alt alanlarında gelişmeye devam etmişlerdir. Bu sonuçlar çevrimiçi olarak uygulanan anodal tDCS uyarımının hedeflenen dilsel becerilerin gelişmesine yardımcı olduğunu ve uygulama sona erdikten sonra, izleme sürecinde de gelişmenin devam ettiğini göstermektedir.

tDCS uyarımı sonucunda dil becerilerinde görülen değişimler alanyazınla da uyumlu bir sonuçtur. Fiori ve ark., (2011) yılında yaptıkları çalışmada hem sağlıklı bireyler hem de afazili bireylerde sol temporal bölgelere yaptıkları anodal tDCS uyarımı sonucunda sözel öğrenme görevlerinde daha hızlı yanıtlar aldıklarını gözlemlemişlerdir. Meinzer ve ark., (2012) yaptıkları çalışmada anodal tDCS uyarımının beyinde bağlantısallığı arttırdığını ve dolayısıyla kompleks sentaktik yapılarda işleme becerisini kolaylaştırdığını öne sürmektedir. Yapılan çalışmalar ipsilateral alanlardaki dil bölgeleri aktive edildiğinde, yani anodal uyarım verildiğinde, yapısal iyileşmenin daha kolay gerçekleştiğini söylemektedir (Aquiar ve ark., 2015).

Yapılan bazı çalışmalar tDCS ve afazi çalışmalarında ortaya çıkan gelişmeyi interhemisferik model ile açıklamaya çalışmışlardır. İnterhemisferik model sol perilezyonel kortekse uyarım sağlamanın dil becerilerinin gelişmesine yardımcı olacağını öngörmektedir. Bu görüşe göre uyarlanmış, yani anodal uyarımın uygulandığı tekrarlayıcı uyarımların birkaç gün boyunca, belirli bir görevle birlikte uygulandığı üç çalışmadan bahsedebiliriz. Bu çalışmalar lezyonun bulunduğu hemisfere anodal tDCS uyarımının adlandırma performansını arttırdığını öne sürmektedir. Birinci çalışmada 10 afazili birey ardışık beş gün boyunca resim-kelime eşleme görevi esnasında 20 dk.boyunca, sol frontal ve presantral kortekse, 1 mA anodal ya da sham uyarımı almışlardır (Baker ve ark., 2010). Afazili katılımcıların adlandırma doğrulukları sham uyarımına göre anodal uyarımda %8.4 oranında gelişme göstermiş. Bunun yanı sıra adlandırmada ortaya çıkan gelişme çalışılmış olan maddelerde bir hafta boyunca korunmuş. Yine afazili bireylerle yapılan ikinci

çalışmada aynı tedavi paradigması orta akıcılık gösteren 8 afazili bireye uygulanmıştır. Bu grupta anodal uyarım sol posterior perilezyonel kortekse uygulanmıştır (Fridriksson ve ark., 2011). Bu vakalarda başlangıç düzeyindeki doğruluk oranları yüksektir, ölçüm tepki sürelerine göre yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları anodal uyarımın sham uyarıma göre adlandırma yanıtlarını hızlandırdığını göstermektedir. Adlandırmada ortaya çıkan bu gelişme 3 hafta boyunca korunmuştur, ancak kolaylaştırma etkisi yine çalışılan maddelerle sınırlı kalmıştır. Üçüncü çalışmada ise Fiori ve ark., (2010) üç tutuk afazili bireyin anladıkları ancak üretemedikleri 80 resmi adlandırmaları üzerinde çalışmışlardır. Bu resimlerden 40 tanesi 1 mA anodal tDCS uyarımı ile sol Wernicke alanına ve diğer 40 resim ise aynı bölgeye sham uyarımı ile çalışılmıştır. Anodal tDCS uyarımı sham uyarımına kıyasla resimlerdeki doğruluk oranını anlamlı olarak arttırmıştır.

5.4. Sentaktik Anlama Becerisi

Bu araştırmada afazili katılımcılara uygulama öncesinde, sonrasında ve izlemede (4 hafta sonra) Dilbilgisel Görev uygulanmıştır. Dilbilgisel Görevin amacı terapide hedeflenen cümle yapılarında, dolayısıyla sentaktik anlama becerilerinde uygulama sonrasında ortaya çıkacak performans farklılıklarını belirlemektir. tDCS çalışmaları hem çevrimiçi (online) yani dilsel görev ile eşzamanlı, ya da çevrimdışı (offline) yani dilsel görev verilmeden önce olacak biçimde planlanabilir. Bu noktada seçim davranışsal etkileri destekleyen nöral mekanizmalarla ilişkili hipotezlere dayanır (Holland ve Crinion, 2012). Çevrimdışı yaklaşımlar, tDCS'i dinlenme durumundayken, uyarım sonrası uygulanacak olan dilsel göreve sistemi hazırlamak (prime) için kullanılır. Bu yaklaşımı hem sağlıklı bireylerle (Fertonani ve ark., 2010) hem de dil bozukluğu olan bireylerle (Monti ve ark., 2008) uygulamışlardır. Fertonani ve ark., (2010) çevrimdışı anodal tDCS uyarımı sonrasında sağlıklı bireylerin performanslarının arttığını, Monti ve ark., (2008) ise sol fronto-temporal kortekse çevrimdışı katodal uyarım sonrasında afazili bireylerin adlandırma doğruluklarında gelişme gördüklerini belirtmişlerdir. Görüldüğü gibi hedeflenen görev ile ilişkili olarak çevrimdışı ya da çevrimiçi tDCS uygulamaları gerçekleştirildiğinde olumlu sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu çalışmada çevrimiçi tDCS uyarımı gerçekleştirilmiştir, yani tDCS ile eşzamanlı olarak bir terapi yöntemi de kullanılmıştır. Dilbilgisel görevdeki sentaktik yapılarla ilişkili olarak tDCS ile

eşzamanlı olarak Mapping Terapi yöntemi kullanılmıştır. Mapping Terapi ve Dilbilgisel Görev benzer sentaktik yapıları içerecek biçimde planlanmıştır. tDCS ile eşzamanlı olarak Mapping Terapi uygulanırken uygulama öncesi/sonrası gelişimi görmek için Dilbilgisel Görev kullanılmıştır. Araştırmalar anodal tDCS ile eşzamanlı olarak uygulanan terapinin hem dil ile ilişkili ağ şebekesinin uyarılabilirliğini hem de hasarlanmış dil sisteminde nöro-plastisiteyi arttırdığını göstermektedir (Holland ve Crinion, 2012). Bu da çalışmanın sonuçlarının gösterdiği gibi daha iyi öğrenme ya da iyileşme için potansiyeli arttırmaktadır.

Bu çalışmada Dilbilgisel Görev araştırmadaki üç gruba da uygulama öncesi, sonrası ve izleme bulgularını elde etmek için uygulanmıştır. Böylece tDCS ve Mapping Terapi ile gerçekleştirilen seansların afazili bireylerde hedeflenen sentaktik yapılarda anlama becerileri üzerindeki etkileri belirlenmiş oldu. Araştırmada yer alan üç grubun uygulamaya başlamadan önce Dilbilgisel Görev performansları istatistiksel açıdan farklılık göstermiştir. Bu sonuçlara göre tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların doğruluk oranları diğer iki gruba göre daha düşüktür. Uygulama sonrasındaki doğruluk sayıları üç grupta benzer performans seviyesine ulaşmıştır.

Bütün katılımcılar incelendiğinde dilbilgisel görevde uygulanan dört cümle tipinde (ACT, OR, SR, PASS) uygulama öncesi ve sonrasında doğruluk oranlarında artış görülmüştür. Bu doğruluk oranı izlemede de korunmuştur. Bütün katılımcıların dört cümle tipine ilişkin tepki süreleri incelendiğinde uygulama sonrasında tepki sürelerinin düştüğünü, ancak izlemede tepki sürelerinde artış olduğu gözlenmiştir.

Toplam katılımcılara ait sonuçları gruplarla ilişkili olarak ayrıntılı değerlendirecek olursak Terapi grubunun Dilbilgisel Görevdeki performansı uygulama sonrasında artmış. Bu gruptaki katılımcılar özellikle ACT ve OR cümle tipinde daha iyi gelişme göstermişlerdir. Terapi grubundaki katılımcıların tepki süreleri uygulama sonrasında farklılaşmamıştır, yani bu gruptaki katılımcıların tepki sürelerinde artış ya da azalma görülmemiştir.

tDCS+Terapi grubu incelendiğinde bu gruptaki katılımcıların Dilbilgisel Görevdeki performansı uygulama sonrasında artmıştır. Bu gruptaki katılımcılar bütün cümle tiplerinde gelişme göstermişlerdir. tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların uygulama sonrası tepki sürelerinde artış ya da azalma görülmemiştir.

Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların Dilbilgisel Görevdeki performansları uygulama sonrasında artmıştır. Bu gruptaki katılımcılar uygulama sonrasında cümle tiplerinden özellikle ACT yapısında diğer cümle tiplerine göre daha iyi bir gelişme göstermişlerdir. Sham-tDCS+Terapi grubundaki katılımcıların uygulama sonrası tepki süreleri hızlanmıştır, yani Dilbilgisel Görev maddelerine daha hızlı yanıt vermişlerdir. Dilbilgisel Görevde elde edilen sham uyarım sonuçları ADD testinde elde edilenlerle benzer özellikler göstermektedir. Yani her ikisinde de uygulama sonrasında performanslarda artış görülmüştür.

Grupların cümle tiplerine ilişkin bulgularını incelediğimizde bütün gruplar bütün cümle tiplerinde gelişim göstermişlerdir ancak bazı gruplar belirli cümle tiplerinde daha fazla ilerleme sağlamışlardır. Terapi grubu özellikle ACT ve OR yapılarında daha fazla ilerleme göstermiştir. Hem sağlıklı bireylerle (Akyıldız ve ark., 2019) hem de afazili bireylerle (Duman ve ark., 2008) ilgi tümcecikleri üzerine yapılmış çalışmalar mevcuttur. Türkçe konuşan sağlıklı bireylerde ilgi tümcecikleri incelendiğinde nesne-ilgi tümceciklerinin (OR) özne-ilgi tümceciklerine (SR) göre çalışma belleğine daha fazla görev yüklediğini ve dolayısıyla işlenmesinin daha zor olduğunu görülmektedir (Akyıldız ve ark., 2019). Yarbay Duman ve ark., (2008) Türk agramatik afazili bireylerle yaptıkları çalışmanın sonuçları afazili bireylerin kanonik yapıdaki cümlelere kıyasla ilgi tümceciklerini üretmede güçlük çektiklerini ortaya koymuştur.

Aydın (2007) ikinci dil olarak Türkçe öğrenen bireylerle agramatik afazili bireylerin ilgi tümceciklerini anlama becerilerini karşılaştırdığı çalışmasında her iki grubun da ilgi tümceciklerinde zorluk yaşadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmanın sonuçlarını incelediğimizde Terapi grubundaki katılımcıların ön-test son-test karşılaştırmasında en çok ACT yapısında gelişme gösterdiği görülmektedir. Bu yapı Duman (2008) belirttiği gibi Türkçenin kanonik yapılanmasını koruyan bir yapıdır, yani özne-nesne-yüklem dizilimindedir, dolayısıyla işlenmesi afazili bireyler için daha kolaydır. Bu grupta en çok gelişme gösteren ikinci yapı OR yapısıdır.

Yine Duman (2008) ve Aydın (2007) belirttiği gibi bu yapılar afazili bireylerin en çok zorlandığı yapılarıdır. PASS ve SR yapıları ise aynı kalmıştır. Özellikle OR yapısındaki gelişmeyi sentaktik anlamayı hedefleyen terapi yöntemiyle ilişkilendirebiliriz. tDCS+Terapi grubunu incelediğimizde bütün yapıların anlamlı olarak geliştiği görülmektedir ancak en çok gelişim gösteren yapı OR yapısıdır. Terapi grubunun bulguları ile benzer olarak afazili bireylerin en çok zorlandığı ilgi tümcecigi

yapısında daha çok gelişme göstermişlerdir. Sham-tDCS+Terapi grubunu incelediğimizde bu grubun en çok ACT yapısında anlamlı bir gelişme gösterdiklerini görülmektedir. Karşılaştırdığımızda gruplar arasında cümle tiplerinde en az gelişme gösteren grubun Sham-tDCS+Terapi grubu olduğunu söyleyebiliriz.

Uygulama sonrasında cümle tiplerine ilişkin bulguları incelediğimizde özellikle PASS yapısında, yani edilgen yapıda, grupların anlamlı bir gelişme göstermedikleri görülmektedir. Alanyazını incelediğimizde özellikle Broca afazili bireylerin edilgen yapıdaki cümleleri anlamakta güçlükler yaşadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Townsend ve Bever, 2001). Ferreira (2003) tarafından yapılan ve benzer sonuçlara ulaşan başka bir çalışma İngilizce konuşan yetişkinlerin edilgen yapı cümlelerde daha yavaş tepki verdiklerini ve doğruluk oranlarının azaldığını göstermektedir. Duman (2011) Türkçe konuşan Broca afazili bireylerle yaptığı çalışmada afazili bireylerin semantik olarak dönüşümlü olan cümleleri anlama becerilerini incelemiştir ve afazili bireylerin semantik olarak semantik olarak dönüşümlü olan yapılarda zorlandıklarını bildirmiştir.

Dilbilgisel Görev uygulama bittikten 4 hafta sonra tekrar edilerek katılımcıların kazanımlarına ilişkin performansları yeniden değerlendirilmiştir. İzleme uygulamasında Terapi grubundaki katılımcıların uygulama sonrası performanslarında artış devam etmese de kazanımlarını korudukları görülmüştür. Bu grubun tepki sürelerinde izlemede bir farklılık ortaya çıkmamıştır. tDCS+Terapi grubunun izleme puanları bu grupta kazanımların devam ettiğini göstermektedir. Bu grubun izlemedeki toplam doğruluğu anlamlı bir artış göstermiştir. Grubun izleme tepki süreleri uygulama sonrası sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Sham-tDCS+Terapi grubunun izleme sonuçları uygulama sonrası sonuçlarla benzerlik göstermektedir, yani bu gruptaki katılımcılar kazanımlarını korumuşlardır ancak SR cümle yapısının doğruluğunda anlamlı olmasa da azalma görülmektedir. Bu grubun izleme tepki süreleri uygulama sonrası tepki süreleri ile benzerlik göstermektedir. Daha önceki çalışmalarla karşılaştırdığımızda sham uyarımı sonucunda katılımcıların performansındaki artış çalışılan yapılarla sınırlıdır ve uygulama sonrasında performanstaki artış devam etmemektedir (Marangolo ve ark., 2013). Bu çalışmada olduğu gibi başka çalışmalarda da katılımcıların çalışılmamış yapılardaki performansları incelenmemiştir (Costa ve ark., 2015; Fiori ve ark., 2011; Marangolo ark., 2013). Bu nedenle katılımcıların çalışılmamış yapılardaki ya da benzer yapıda

farklı maddelerdeki performanslarını değerlendiremedik. Bunun yanı sıra katılımcıların ADD performanslarındaki gelişme ve uygulama sonrasındaki süreçte de performanslarının artmaya devam etmesi genellemeye ilişkin olumlu veriler sağlamaktadır.

Bütün grupların uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırması incelendiğinde tDCS+Terapi grubu en iyi gelişim gösteren, yani doğruluk oranı en çok yükselen gruptur. Terapi ve Sham-tDCS+Terapi grupları ise benzer performans sergilemişlerdir. Bütün grupların uygulama öncesi ve sonrasındaki tepki süreleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılamasa da genel ortalamaları incelendiğinde tepki süresi en çok hızlanan grup Sham-tDCS+Terapi grubudur, bu grubu performans açısından sırasıyla Terapi grubu ve tDCS+Terapi grubu takip etmektedir.

Hem Dilbilgisel Görevde hem de ADD alt testlerindeki dilsel gelişmenin uygulama sonrasında da devam ediyor olması alanyazındaki çalışmalarla da uyumludur. Afazili bireylerde tDCS ile yapılan çalışmalar terapi ile birleştirilse ya da birleştirilmesinde de katılımcıların kazanımlarını arttırmıştır (Galletta ve ark., 2016). Cohen Kadosh ve ark., (2010) tarafından yapılan çalışma tDCS'in etkilerinin uyarım zamanından sonraki süreçlerde de devam ettiğini ve 6-12 ay aralıklarla uyguladıkları görevlerde performans farkları olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada izleme bulguları 4 hafta ile sınırlı kalmıştır, dolayısıyla sonraki süreçte katılımcıların kazanımlarını koruyup korumadığı ya da performanslarındaki artış olup olmadığı gözlemlenememiştir.

Teorik yaklaşımlar çerçevesinde afazili bireylerin kanonik olmayan sözcük dizilişine sahip cümle yapılarında sorun yaşamaları beklenen bir durumdur. İz Silme Hipotezinde de belirtildiği gibi (Grodzinsky, 2000) afazili bireylerin nesnenin başa geldiği özne-ilgi tümceciklerinde öznenin başa geldiği nesne-ilgi tümceciklerine göre daha fazla sorun yaşamaları beklenmektedir. Bunun sebebi ise afazili bireylerin nesnenin başa geldiği cümlelerde nesneye kılıcı rolünü yükleyerek yanlış yorumlamada bulunmalarıdır. Maviş ve ark., (2020) yaptıkları çalışmanın sonuçlarını incelediğimizde de tutuk afazili bireylerin nesnenin başa geldiği cümleleri yorumlamakta zorlandıkları görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarını incelediğimizde başlangıç düzeyine kıyasla katılımcıların aktif yapılı, Türkçe'nin kanonik dizilimine uygun cümlelerde daha çok gelişme gösterdiklerini görmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Afazi rehabilitasyonunda tDCS kullanan araştırmaları incelediğimiz zaman bu uygulamanın afazili bireylerin dil ve konuşma performanslarının gelişmesine katkı sağlayabileceğini görmekteyiz. tDCS çalışmaları hala yeterli sayıda olmadığından çalışmanın alana katkısını önemsiyoruz.

Özetlemek gerekirse, bu çalışmada tutuk afazili bireylere tDCS uyarımının terapiyle birlikte verildiği üç ayrı grup oluşturulmuştur. Bu gruplardan biri anodal uyarım ve terapi, ikincisi sham uyarım ve terapi, üçüncüsü ise sadece terapi uygulamalarına katılmıştır. Uygulanan protokolün etkililiğini ölçmek için çalışmanın amaçlarına uygun olarak hazırlanan Dilbilgisel Görev ve ADD ön-test, son-test, izleme-testi ölçümlerinde kullanılmıştır. Bu bağlamda katılımcıların doğruluk oranlarına ve tepki sürelerine ilişkin bulgular elde edilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre tüm katılımcıların dil performanslarında artış görülmektedir. ADD'nin adlandırma, konuşma akıcılığı, işitsel anlama, okuma, tekrarlama, dilbilgisi alt testleri incelendiğinde tüm katılımcılar bütün alt testlerde gelişim gösterdiği görülmektedir. Dilbilgisel Görev sonuçları incelendiğinde bütün grupların cümle doğruluk oranlarında gelişme gösterdiğini ancak grupların gelişme gösterdikleri cümle tiplerine göre birbirinden farklılaştığı görülmektedir. Gruplar arası ön-test son-test bulguları karşılaştırıldığında en çok gelişme gösteren grup anodal tDCS uyarımı ve terapinin birlikte uygulandığı gruptur, bu grubu sırasıyla terapinin tek başına uygulandığı grup ve sham uyarımıyla birlikte terapinin uygulandığı grup takip etmektedir.

Bu araştırmanın sonuçları afazi terapi programlarına tDCS gibi nöro-modülasyon yöntemlerinin eşlik etmesiyle ilişkili tartışmalara katkı sağlayacağını umuyoruz.

Çalışmanın pandemi şartlar altında sınırlı imkanlarla gerçekleştirilmesinden kaynaklı oluşan bazı sınırlılıklara ve önerilere değinecek olursak öncelikli olarak tDCS'in afazi rehabilitasyonunda önemli bir araç olduğunu ancak etkililiği, altta yatan mekanizmaları ve bireylere özgü parametrelerinin henüz çok iyi anlaşılmadığını söyleyebiliriz. Bu doğrultuda afazili bireylerde tDCS çalışmaları artması

gerekmektedir. Afazi iyileşmesinde nöro-fizyolojik değişiklikleri araştırmak nöro-plastisiteyi desteklemek için tDCS kullanımının zamanlamasına karar verme konusunda bir öngörü sağlayabilir.

Bu çalışma da dahil olmak üzere bugüne kadar yapılmış çalışmaların büyük bir bölümü tDCS'in dil gelişimine etkisini kronik dönemde araştırmıştır. Bunun yanı sıra sub-akut döneme ilişkin çalışmaların artması spontane iyileşme ve beyin uyarımları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak açısından önem taşımaktadır.

Elektrot alanlarının fMRI destekli çalışmalarla belirlenmesi daha etkili uyarım yerlerinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra daha büyük bir örneklem ile farklı elektrot boyutları ve montajları denenerek, farklı dilsel görevler uygulanarak tDCS çalışmalarının etkililiği daha ayrıntılı araştırılmalıdır.

Bu çalışma iki hafta içerisinde 8 seans olarak düzenlenmiştir, farklı terapi yöntemleriyle çoklu seans denemeleri yapılarak sentaktik anlama becerilerini daha dilbilgisel yapıyı geliştirmeye yönelik denenmelidir. Çalışmada uygulama sonrası kazanımların korunup korunmadığını belirlemek için 4 hafta sonra izleme testi gerçekleştirilmiştir. Bu süre 3 ay, 6 ay, 12 ay sonra tekrar edilerek kazanılan becerilerin uygulama sonrasında korunduğu süre daha ayrıntılı araştırılmalıdır. Bu çalışmada kazanımlar sadece çalışılmış yapılar üzerinde kontrol edilmiştir. Benzer yapıları içeren farklı cümlelerde, hatta spontane üretimleri ölçecek bir bağlamda genellemenin sağlanıp sağlanmadığı incelenmelidir.

KAYNAKLAR

- Adger, D. (2004). *Core syntax: A minimalist approach*. Oxford, University Press.
- Adger, D. 2010. A minimalist theory of feature structure. In *Features: Perspectives on a Key Notion in Linguistics*, edited by A. Kibort and G. Corbett. Oxford University Press, Oxford.
- Adger, D. (2018). The autonomy of syntax. In *Syntactic structures after 60 years* (pp. 153-176). De Gruyter Mouton.
- Aguiar, V., Paolazzi, C. L., & Miceli, G. (2015). tDCS in post-stroke aphasia: The role of stimulation parameters, behavioral treatment and patients characteristics. *Cortex* 63, 296–316
- Amici, S., Ogar, J., Brambati, S. M., Miller, B. L., Neuhaus, J., Dronkers, N. L., & Gorno-Tempini, M. L. (2007). Performance in specific language tasks correlates with regional volume changes in progressive aphasia. *Cognitive and behavioral neurology*, 20(4), 203-211.
- Ardila, A. (2014). *Aphasia Handbook*. Florida International University, Miami, Fla, USA
- Armstrong, E., Ciccone, N., Godecke, E. & Kok, B. (2011). Monologues and dialogues in aphasia: Some initial comparisons. *Aphasiology*, 25, 1347-1371. doi:10.1080/02687038.2011.577204
- Atasavun Uysal, S. , Ekinci, Y. , Çoban, F. & Yakut, Y. (2019). Edinburgh El Tercihi Anketi Türkçe güvenilirliğinin araştırılması . *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation* , 6 (2) , 112-118 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jetr/issue/48176/474884>
- Aydin, Ö. (2007). The comprehension of Turkish relative clauses in second language acquisition and agrammatism. *Applied Psycholinguistics*, 28(2), 295-315.
- Baker, J. M., Rorden, C., & Fridriksson, J. (2010). Using transcranial direct-current stimulation to treat stroke patients with aphasia. *Stroke*, 41(6), 1229-1236.
- Baldo, J. V., & Dronkers, N. F. (2007). Neural correlates of arithmetic and language comprehension: A common substrate?. *Neuropsychologia*, 45(2), 229-235.
- Barlow, T. (1877). On a case of double hemiplegia, with cerebral symmetrical lesions. *British Medical Journal*, 2(865), 103.
- Basso, A., Gardelli, M., Grassi, M. P., & Mariotti, M. (1989). The role of the right hemisphere in recovery from aphasia. Two case studies. *Cortex*, 25(4), 555-566.
- Bastiaanse, R. (2010). *Afasie*. Bohn Stafleu van Loghum.
- Beretta, A. and A. Munn. (1998). Double-agents and trace-deletion in agrammatism. *Brain and Language* 65:404-421.

- Binder, J. R., & Desai, R. H. (2011). The neurobiology of semantic memory. *Trends in cognitive sciences*, 15(11), 527-536.
- Bikson, M., Grossman, P., Thomas, C., Zannou, A. L., Jiang, J., Adnan, T., ... & Woods, A. J. (2016). Safety of transcranial direct current stimulation: evidence based update 2016. *Brain stimulation*, 9(5), 641-661.
- Bradley, D. C., M. F. Garrett and E. B. Zurif. (1980). Syntactic deficits in Broca's aphasia. In D. Caplan (ed.), *Biological studies of mental processes*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Brennan, N. P., Peck, K. K., & Holodny, A. (2016). Language mapping using fMRI and direct cortical stimulation for brain tumor surgery: the good, the bad, and the questionable. *Topics in magnetic resonance imaging: TMRI*, 25(1), 1.
- Brookshire, R. H. (1997). *Introduction to neurogenic communication disorders*. Mosby, St. Louis
- Büsch, D., Hagemann, N., & Bender, N. (2010). The dimensionality of the Edinburgh Handedness Inventory: An analysis with models of the item response theory. *Laterality*, 15(6), 610-628.
- Byng, S., Nickels, L., & Black, M. (1994). Replicating therapy for mapping deficits in agrammatism: Remapping the deficit?. *Aphasiology*, 8(4), 315-341.
- Campana, S., Caltagirone, C., & Marangolo, P. (2015). Combining voxel-based lesion-symptom mapping (VLSM) with A-tDCS language treatment: predicting outcome of recovery in nonfluent chronic aphasia. *Brain Stimulation*, 8(4), 769-776.
- Caplan, D., Baker, C., & Dehaut, F. (1985). Syntactic determinants of sentence comprehension in aphasia. *Cognition*, 21(2), 117-175.
- Caplan, D., & Hildebrandt, N. (1988). *Disorders of syntactic comprehension*. Cambridge: MA: MIT Press.
- Caplan, D and C. Futter. (1986). Assignment of Thematic Roles to nouns in Sentence Comprehension by an agrammatic Patient. *Brain and Language*, 27: 117-134.
- Caramazza, A. and E. B. Zurif. (1976). Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: evidence from aphasia. *Brain and Language* 3:572-582.
- Chang, E. F., Kurteff, G., & Wilson, S. M. (2018). Selective interference with syntactic encoding during sentence production by direct electrocortical stimulation of the inferior frontal gyrus. *Journal of cognitive neuroscience*, 30(3), 411-420.
- Chomsky, N. (1965). Persistent topics in linguistic theory. *Diogenes*, 13(51), 13-20.
- Chomsky, N. (1995). *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, N. (2005). Three factors in language design. *Linguistic inquiry*, 36(1), 1-22.
- Chomsky, N. and Lasnik, H. (1993). *The Theory of Principles and Parameters*. In *Syntax: An international handbook of contemporary research*, ed. Joachim Jacobs, Arnim von Stechow, Wolfgang Sternefeld, and Theo Vennemann, 506–569. Berlin: Walter de Gruyter.

- Cipollari, S., Veniero, D., Razzano, C., Caltagirone, C., Koch, G., & Marangolo, P. (2015). Combining TMS-EEG with transcranial direct current stimulation language treatment in aphasia. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 15(7), 833-845.
- Cohen Kadosh, K., Henson, R. N., Cohen Kadosh, R., Johnson, M. H., & Dick, F. (2010). Task-dependent activation of face-sensitive cortex: an fMRI adaptation study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(5), 903-917.
- Costa, V., Giglia, G., Brighina, F., Indovino, S., & Fierro, B. (2015). Ipsilesional and contralesional regions participate in the improvement of poststroke aphasia: a transcranial direct current stimulation study. *Neurocase*, 21(4), 479-488.
- De Vries, M. H., Barth, A. C., Maiworm, S., Knecht, S., Zwitserlood, P., & Flöel, A. (2010). Electrical stimulation of Broca's area enhances implicit learning of an artificial grammar. *Journal of cognitive neuroscience*, 22(11), 2427-2436.
- Dronkers, N. F., Wilkins, D. P., Van Valin Jr, R. D., Redfern, B. B., & Jaeger, J. J. (2004). Lesion analysis of the brain areas involved in language comprehension. *Cognition*, 92(1-2), 145-177.
- Duman, T. Y., Altınok, N., Özgirgin, N., & Bastiaanse, R. (2011). Sentence comprehension in Turkish Broca's aphasia: An integration problem. *Aphasiology*, 25(8), 908-926.
- Erguvanli, E. E. (1984). The function of word order in Turkish grammar. Berkeley.
- Ferreira, V. S. (2003). The persistence of optional complementizer production: Why saying "that" is not saying "that" at all. *Journal of Memory and Language*, 48(2), 379-398.
- Fertonani, A., Rosini, S., Cotelli, M., Rossini, P. M., & Miniussi, C. (2010). Naming facilitation induced by transcranial direct current stimulation. *Behavioural Brain Research*, 208(2), 311e318.
- Fink, R. B., Schwartz, M. F., & Myers, J. L. (1998). Investigations of the sentence-query approach to mapping therapy. *Brain and Language*, 65, 203 – 207.
- Fiori, V., Coccia, M., Marinelli, C. V., Vecchi, V., Bonifazi, S., Ceravolo, M. G., et al. (2011). Transcranial direct current stimulation improves word retrieval in healthy and nonfluent aphasic subjects. *Journal of cognitive neuroscience*, 23(9), 2309e2323. <http://dx.doi.org/10.1162/jocn.2010.21579>.
- Fiori, V., Cipollari, S., Di Paola, M., Razzano, C., Caltagirone, C., & Marangolo, P. (2013). tDCS stimulation segregates words in the brain: evidence from aphasia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 269.
- Flinker, A., Korzeniewska, A., Shestyuk, A. Y., Franaszczuk, P. J., Dronkers, N. F., Knight, R. T., & Crone, N. E. (2015). Redefining the role of Broca's area in speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(9), 2871-2875.
- Fregni, F., Boggio, P. S., Mansur, C. G., Wagner, T., Ferreira, M. J., Lima, M. C., ... & Pascual-Leone, A. (2005). Transcranial direct current stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. *Neuroreport*, 16(14), 1551-1555.
- Friederici, A. D., Chomsky, N., Berwick, R. C., Moro, A., & Bolhuis, J. J. (2017). Language, mind and brain. *Nature Human Behaviour*, 1(10), 713-722

- Friederici, D. A., Wessels, M.G., Emmorey, K. and U. Bellugi. (1992). Sensitivity to Inflectional Morphology in Aphasia: A Real-time Processing Perspective, *Brain and Language* **43**:747-763.
- Friedmann, N. (2001). Agrammatism and the Psychological Reality the Syntactic Tree. *Journal of Psycholinguistic Research*, (30)1: 71-91
- Fridriksson, J., Richardson, J. D., Baker, J. M., & Rorden, C. (2011). Transcranial direct current stimulation improves naming reaction time in fluent aphasia: a double-blind, sham-controlled study. *Stroke*, 42(3), 819-821.
- Fridriksson, J., Yourganov, G., Bonilha, L., Basilakos, A., Den Ouden, D. B., & Rorden, C. (2016). Revealing the dual streams of speech processing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(52), 15108-15113.
- Fridriksson, J., Rorden, C., Elm, J., Sen, S., George, M. S., & Bonilha, L. (2018). Transcranial direct current stimulation vs sham stimulation to treat aphasia after stroke: a randomized clinical trial. *JAMA neurology*, 75(12), 1470-1476.
- Fritsch, B., Reis, J., Martinowich, K., Schambra, H. M., Ji, Y., Cohen, L. G., & Lu, B. (2010). Direct current stimulation promotes BDNF-dependent synaptic plasticity: potential implications for motor learning. *Neuron*, 66(2), 198-204.
- Galletta, E. E., Conner, P., Vogel-Eyny, A., & Marangolo, P. (2016). Use of tDCS in aphasia rehabilitation: A systematic review of the behavioral interventions implemented with noninvasive brain stimulation for language recovery. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 25(4S), S854-S867.
- Galletta, E. E., & Vogel-Eyny, A. (2015). Translational treatment of aphasia combining neuromodulation and behavioral intervention for lexical retrieval: implications from a single case study. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 447.
- Gennari, S. P., MacDonald, M. C., Postle, B. R., & Seidenberg, M. S. (2007). Context-dependent interpretation of words: Evidence for interactive neural processes. *Neuroimage*, 35(3), 1278-1286.
- Gold, B. T., Balota, D. A., Jones, S. J., Powell, D. K., Smith, C. D., & Andersen, A. H. (2006). Dissociation of automatic and strategic lexical-semantics: functional magnetic resonance imaging evidence for differing roles of multiple frontotemporal regions. *Journal of Neuroscience*, 26(24), 6523-6532.
- Goodglass H. (1976). Agrammatism. In H. Whitaker, & H. A. Whitaker (Eds.), *Studies in neurolinguistics* (Vol. 1). New York: Academic Press.
- Goodglass H. (1993). *Understanding Aphasia*. San Diego, Academic Press.
- Goodglass, H., Kaplan, E. and B., Baressi. (1983). *Boston Diagnosis Aphasia Examination stimulus cards short form*, Lippincott Williams Wilkins. Philadelphia , Pennsylvania
- Goodglass, H. and E. Kaplan. (2001). *Assessment of Aphasia and Related Disorders*. Lippincott Williams & Wilkins 2001.

- Goodwin, Ch. (1995). Co-constructing meaning in conversations with an aphasic man. *Research on Language and Social Interaction*, 28, 233-260. doi:10.1207/s15327973rlsi2803_4
- Goodwin, Ch. (Ed.). (2003). *Conversation and brain damage*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Gough, P. M., Nobre, A. C., & Devlin, J. T. (2005). Dissociating linguistic processes in the left inferior frontal cortex with transcranial magnetic stimulation. *Journal of Neuroscience*, 25(35), 8010-8016.
- Gowers, W. R. (1886). Clinical Lecture. *The Lancet*.
- Grodzinsky, Y. (1990). *Theoretical Perspectives on Language Deficit*. Cambridge: MIT Press. Grodzinsky, Y. 1995a. A Restrictive Theory of Agrammatic Comprehension, *Brain and Language* 50:27-51.
- Grodzinsky, Y. (1995) A restrictive theory of trace deletion in agrammatism, *Brain and Language* 51:467-497.
- Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioral and brain sciences*, 23(1), 1-21.
- Grodzinsky, Y. and L. Finkel. (1998). The neurology of empty categories: aphasics' failure to detect ungrammaticality. *Journal of Cognitive Neuroscience* 10:281-292.
- Hagoort, P. (1990). *Tracking the time course of language understanding in aphasia*. Unpublished doctoral dissertation, University of Nijmegen, Netherlands
- Hagoort, P. (2014). Nodes and networks in the neural architecture for language: Broca's region and beyond. *Current opinion in Neurobiology*, 28, 136-141.
- Haarmann, H. J., Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1997). Aphasic sentence comprehension as a resource deficit: A computational approach. *Brain and Language*, 59, 76–120.
- Haarmann, H. J., & Kolk, H. H. J. (1991a). A computer model of the temporal course of agrammatic sentence understanding: The effects of variation in severity and sentence complexity. *Cognitive Science*, 15, 49–87.
- Haarmann, H. J., & Kolk, H. H. J. (1991b). Syntactic priming in Broca's aphasics: Evidence for slow activation. *Aphasiology*, 5, 247–263.
- Hallowell, B. *Aphasia and Other Acquired Neurogenic Language Disorders: A Guide for Clinical Excellence*; Plural Publishing Inc.: San Diego, CA, USA, 2017.
- Heilman, K. M., & Scholes, R. J. (1976). The nature of comprehension errors in Broca's, conduction and Wernicke's aphasics. *Cortex*, 12(3), 258-265.
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature reviews neuroscience*, 8(5), 393-402.
- Holland, R., & Crinion, J. (2012). Can tDCS enhance treatment of aphasia after stroke?. *Aphasiology*, 26(9), 1169-1191.

- Kratzer, A., & Heim, I. (1998). *Semantics in generative grammar* (Vol. 1185). Oxford: Blackwell.
- Idt., T.C.T., *10/20 positioning manual*. 2012.
- Indefrey, P., & Levelt, W. J. (2004). The spatial and temporal signatures of word production components. *Cognition*, 92(1-2), 101-144.
- Jacobs, B. J., & Thompson, C. K. (2000). Cross-modal generalization effects of training noncanonical sentence comprehension and production in agrammatic aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(1), 5-20.
- Jacobson, L., Koslowsky, M., & Lavidor, M. (2012). tDCS polarity effects in motor and cognitive domains: a meta-analytical review. *Experimental brain research*, 216(1), 1-10.
- Jakobson, R. (1971). *Studies on child language and aphasia*. New York: Mouton.
- Johansson, B. B. (2000). Brain plasticity and stroke rehabilitation. The Willis lecture. *Stroke*, 31(1), 223–230.
- Kang, C., & Drayna, D. (2011). Genetics of speech and language disorders. *Annual review of genomics and human genetics*, 12, 145-164.
- Kean M-L. (1977). The linguistic interpretation of aphasic syndromes: Agrammatism in Broca's aphasia, for example, *Cognition* 5:9-46
- Kinsbourne, M. (1972). Eye and head turning indicates cerebral lateralization. *Science*, 176(4034), 539-541.
- Kiran, S., Caplan, D., Sandberg, C., Levy, J., Berardino, A., Ascenso, E., ... & Tripodis, Y. (2012). Development of a theoretically based treatment for sentence comprehension deficits in individuals with aphasia.
- Kolk, H. H. J. (1998). Disorders of syntax in aphasia: Linguistic–descriptive and processing approaches. In B. Stemmer & H. A. Whitaker (Eds.), *Handbook of neurolinguistics* (pp. 250–261). San Diego: Academic Press
- Kolk H. H. and M. F. Van Grunsven. (1985). Agrammatism as a variable phenomenon. *Cognitive neuropsychology* 2: 347-384.
- Kleist, K. (1914). Aphasie und geisteskrankheit. *Münchener Medizinische Wochenschrift*, 61, 8-12.
- Lang, N., Siebner, H. R., Ward, N. S., Lee, L., Nitsche, M. A., Paulus, W., ... & Frackowiak, R. S. (2005). How does transcranial DC stimulation of the primary motor cortex alter regional neuronal activity in the human brain?. *European Journal of Neuroscience*, 22(2), 495-504.
- Laska, A. C., Hellblom, A., Murray, V., Kahan, T., & Von Arbin, M. (2001). Aphasia in acute stroke and relation to outcome. *Journal of internal medicine*, 249(5), 413-422.
- Lazar, R. M., Minzer, B., Antoniello, D., Festa, J. R., Krakauer, J. W., & Marshall, R. S. (2010). Improvement in aphasia scores after stroke is well predicted by initial severity. *Stroke*, 41(7), 1485-1488.

- Li, B., Virtanen, J. P., Oeltermann, A., Schwarz, C., Giese, M. A., Ziemann, U., & Benali, A. (2017). Lifting the veil on the dynamics of neuronal activities evoked by transcranial magnetic stimulation. *Elife*, 6, e30552.
- Liebetanz, D., Nitsche, M. A., Tergau, F., & Paulus, W. (2002). Pharmacological approach to the mechanisms of transcranial DC-stimulation-induced after-effects of human motor cortex excitability. *Brain*, 125(10), 2238-2247.
- Lind, M. (2002). The use of prosody in interaction: Observations from a case study of a Norwegian speaker with a non-fluent type of aphasia. In F. Windsor, M.L. Kelly & N. Hewlett (Eds.), *Investigations in clinical phonetics and linguistics* (pp. 373-389). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Liuzzi, G., Freundlieb, N., Ridder, V., Hoppe, J., Heise, K., Zimerman, M., et al. (2010). The involvement of the left motor cortex in learning of a novel action word lexicon. *Current Biology*, 20(19), 1745e1751. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2010.08.034>.
- Lukatela K. Crain S. and D. Shankweiler. (1995). Syntactic processing in agrammatic aphasia by speakers of a Slavic language. *Brain and Language* 49:50-76.
- Luria, A. R. (1972/1983). Sobre las dos formas básicas de alteraciones afásicas en el lenguaje [On the two basic forms of aphasic disturbances]. In A. Ardila (Ed.), *Psicobiología del Lenguaje*. Mexico: Trillas.
- Marangolo, P., Fiori, V., Caltagirone, C., & Marini, A. (2013). How Conversational Therapy influences language recovery in chronic non-fluent aphasia. *Neuropsychological rehabilitation*, 23(5), 715-731.
- Marangolo, P., Fiori, V., Campana, S., Calpagnano, M. A., Razzano, C., Caltagirone, C., & Marini, A. (2014). Something to talk about: enhancement of linguistic cohesion through tDCS in chronic non fluent aphasia. *Neuropsychologia*, 53, 246-256.
- Matchin, W., Hammerly, C., & Lau, E. (2017). The role of the IFG and pSTS in syntactic prediction: Evidence from a parametric study of hierarchical structure in fMRI. *Cortex*, 88, 106-123.
- Matchin, W., Brodbeck, C., Hammerly, C., & Lau, E. (2019). The temporal dynamics of structure and content in sentence comprehension: Evidence from fMRI-constrained MEG. *Human brain mapping*, 40(2), 663-678.
- Matchin, W., & Hickok, G. (2020). The cortical organization of syntax. *Cerebral Cortex*, 30(3), 1481-1498.
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44(2), 314-324. [doi:10.3758/s13428-011-0168-7](https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7)
- Maviş, İ., Toğram, B. (2009). *Afazi dil değerlendirme testi (ADD) kullanım yönergesi*. Ankara: Detay Yayınları.
- Maviş, İ., Arslan, S., & Aydın, Ö. (2020). Comprehension of word order in Turkish aphasia. *Aphasiology*, 34(8), 999-1015.

- Meinzer, M., Antonenko, D., Lindenberg, R., Hetzer, S., Ulm, L., Avirame, K., et al. (2012). Electrical brain stimulation improves cognitive performance by modulating functional connectivity and task-specific activation. *The Journal of Neuroscience*, 32(5), 1859e1866. <http://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4812-11.2012>.
- Meinzer, M., Jähnigen, S., Copland, D. A., Darkow, R., Grittner, U., Avirame, K., ... & Flöel, A. (2014). Transcranial direct current stimulation over multiple days improves learning and maintenance of a novel vocabulary. *Cortex*, 50, 137-147.
- Menn, L., O'Connor, M., Obler, L., & Holland, A. (1995). *Non-fluent aphasia in a multilingual world*. Amsterdam: John Benjamins. doi:10.1075/sspcl.5.
- Mesulam, M. M., Thompson, C. K., Weintraub, S., & Rogalski, E. J. (2015). The Wernicke conundrum and the anatomy of language comprehension in primary progressive aphasia. *Brain*, 138(8), 2423-2437.
- Miranda, P. C., Lomarev, M., & Hallett, M. (2006). Modeling the current distribution during transcranial direct current stimulation. *Clinical neurophysiology*, 117(7), 1623-1629.
- Monti, A., Cogiamanian, F., Marceglia, S., Ferrucci, R., Mameli, F., Mrakic-Sposta, S., ... & Priori, A. (2008). Improved naming after transcranial direct current stimulation in aphasia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 79(4), 451-453.
- Musso, M., Weiller, C., Kiebel, S., Müller, S. P., Bühlau, P., & Rijntjes, M. (1999). Training-induced brain plasticity in aphasia. *Brain*, 122(9), 1781-1790.
- Nelson, M. J., El Karoui, I., Giber, K., Yang, X., Cohen, L., Koopman, H., ... & Dehaene, S. (2017). Neurophysiological dynamics of phrase-structure building during sentence processing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(18), E3669-E3678.
- Nitsche, M. A., Liebetanz, D., Antal, A., Lang, N., Tergau, F., & Paulus, W. (2003). Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation—technical, safety and functional aspects. *Supplements to Clinical neurophysiology*, 56, 255-276.
- Nitsche, M. A., Cohen, L. G., Wassermann, E. M., Priori, A., Lang, N., Antal, A., ... & Pascual-Leone, A. (2008). Transcranial direct current stimulation: state of the art 2008. *Brain stimulation*, 1(3), 206-223.
- Nitsche, M. A., & Paulus, W. (2000). Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *The Journal of physiology*, 527(3), 633-639.
- Nitsche, M. A., Doemkes, S., Karakose, T., Antal, A., Liebetanz, D., Lang, N., ... & Paulus, W. (2007). Shaping the effects of transcranial direct current stimulation of the human motor cortex. *Journal of neurophysiology*, 97(4), 3109-3117.
- Noonan, K. A., Jefferies, E., Visser, M., & Lambon Ralph, M. A. (2013). Going beyond inferior prefrontal involvement in semantic control: evidence for the additional contribution of dorsal angular gyrus and posterior middle temporal cortex. *Journal of cognitive neuroscience*, 25(11), 1824-1850.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.

- Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 377–401.
- Pedersen, P. M., Vinter, K., & Olsen, T. S. (2004). Aphasia after stroke: type, severity and prognosis. *Cerebrovascular diseases*, 17(1), 35–43.
- Pillay, S. B., Binder, J. R., Humphries, C., Gross, W. L., & Book, D. S. (2017). Lesion localization of speech comprehension deficits in chronic aphasia. *Neurology*, 88(10), 970–975.
- Postman-Caucheteux, W. A., Birn, R. M., Pursley, R. H., Butman, J. A., Solomon, J. M., Picchioni, D., et al. (2010). Single-trial fMRI shows contralesional activity linked to overt naming errors in chronic aphasic patients. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(6), 1299–1318.
- Poreisz, C., Boros, K., Antal, A., & Paulus, W. (2007). Safety aspects of transcranial direct current stimulation concerning healthy subjects and patients. *Brain Research Bulletin*, 72, 208–214.
- Radford, A. (1997). *Syntactic Theory and the Structure of English: A minimalist approach*. Cambridge University Press.
- Reis, J., Schambra, H. M., Cohen, L. G., Buch, E. R., Fritsch, B., Zarahn, E., ... & Krakauer, J. W. (2009). Noninvasive cortical stimulation enhances motor skill acquisition over multiple days through an effect on consolidation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(5), 1590–1595.
- Robson, H., Sage, K., & Ralph, M. A. L. (2012). Wernicke's aphasia reflects a combination of acoustic-phonological and semantic control deficits: a case-series comparison of Wernicke's aphasia, semantic dementia and semantic aphasia. *Neuropsychologia*, 50(2), 266–275.
- Rochon, E., Laird, L., Bose, A., & Scofield, J. (2005). Mapping therapy for sentence production impairments in nonfluent aphasia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 15(1), 1–36.
- Rosen, H. J., Petersen, S. E., Linenweber, M. R., Snyder, A. Z., White, D. A., Chapman, L., et al. (2000). Neural correlates of recovery from aphasia after damage to left inferior frontal cortex. *Neurology*, 55(12), 1883–1894.
- Ross, L. A., McCoy, D., Wolk, D. A., Coslett, H., & Olson, I. R. (2010). Improved proper name recall by electrical stimulation of the anterior temporal lobes. *Neuropsychologia*, 48(12), 3671e3674.
- Schwartz, M. F., Safran, E., & O. Marin. (1980). The word order problem in agrammatism. I. Comprehension. *Brain and Language*, 10: 249–262.
- Schwartz, M. F., Saffran, E. M., Fink, R. B., Myers, J. L., & Martin, N. (1994). Mapping therapy: A treatment programme for agrammatism. *Aphasiology*, 8(1), 19–54.
- Shah-Basak, P. P., Wurzman, R., Purcell, J. B., Gervits, F., & Hamilton, R. (2016). Fields or flows? A comparative metaanalysis of transcranial magnetic and direct current stimulation to treat post-stroke aphasia. *Restorative neurology and neuroscience*, 34(4), 537–558.
- Smith S. D. and I. Mimica. (1984). Agrammatism in case-inflected language: Comprehension of agent-object relations, *Brain & Language* 21:274–290

- Sparing, R., Dafotakis, M., Meister, I. G., Thirugnanasambandam, N., & Fink, G. R. (2008). Enhancing language performance with non-invasive brain stimulation- a transcranial direct current stimulation study in healthy humans. *Neuropsychologia*, 46, 261–268.
- Tanrıdağ, O. (2009). Speech and Language Disturbances in Neurology Practice. *Turk J Neurol.* ; 15(4): 155-160
- Tanrıdağ, O. (2015). *Sosyal Nörobilim*. Nobel Tıp Kitabevi.
- Thiel, A., & Zumbansen, A. (2016). The pathophysiology of post-stroke aphasia: A network approach. *Restorative neurology and neuroscience*, 34(4), 507-518
- Thompson, C. K. (2003). Unaccusative verb production in agrammatic aphasia: The argument structure complexity hypothesis. *Journal of neurolinguistics*, 16(2-3), 151-167.
- Thothathiri, M., & Snedeker, J. (2011). The role of thematic roles in sentence processing: Evidence from structural priming in young children.
- Torun Ş. (2018) Beyin ve Dil: İşlevsel Nöroanatomî. Detay yayıncılık.
- Townsend, D. J., Carrithers, C., & Bever, T. G. (2001). Familial handedness and access to words, meaning, and syntax during sentence comprehension. *Brain and language*, 78(3), 308-331.
- Turken, A., & Dronkers, N. (2011). Hemispheric asymmetries in the resting-state functional connectivity patterns of the brain regions critical for language comprehension. In *Front. Neuroinform. Conference Abstract: 4th INCF Congress of Neuroinformatics*. doi: 10.3389/conf. fninf (Vol. 44).
- Wassenaar, M., Brown, C. M., & Hagoort, P. (2004). ERP effects of subject—verb agreement violations in patients with Broca's aphasia. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(4), 553-576.
- Watila, M. M., & Balarabe, S. A. (2015). Factors predicting post-stroke aphasia recovery. *Journal of the neurological sciences*, 352(1-2), 12-18.
- Weiller, C., Isensee, C., Rijntjes, M., Huber, W., Müller, S., Bier, D., ... & Diener, H. C. (1995). Recovery from Wernicke's aphasia: a positron emission tomographic study. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 37(6), 723-732.
- Wilkinson, R., Beeke, S., & Maxim, J. (2010). Formulating actions and events with limited linguistic resources: Enactment and iconicity in agrammatic aphasic talk. *Research on Language & Social Interaction*, 43, 57-84. doi:10.1080/08351810903471506
- Wilson, S. M., Bautista, A., & McCarron, A. (2018). Convergence of spoken and written language processing in the superior temporal sulcus. *Neuroimage*, 171, 62-74.
- Wilson, S. M., Galantucci, S., Tartaglia, M. C., Rising, K., Patterson, D. K., Henry, M. L., ... & Gorno-Tempini, M. L. (2011). Syntactic processing depends on dorsal language tracts. *Neuron*, 72(2), 397-403

- Winstein, C. J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L. R., Cramer, S. C., ... & Zorowitz, R. D. (2016). Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 47(6), e98-e169.
- Yagata, S. A., Yen, M., McCarron, A., Bautista, A., Lamair-Orosco, G., & Wilson, S. M. (2017). Rapid recovery from aphasia after infarction of Wernicke's area. *Aphasiology*, 31(8), 951-980.
- You, D. S., Kim, D. Y., Chun, M. H., Jung, S. E., & Park, S. J. (2011). Cathodal transcranial direct current stimulation of the right Wernicke's area improves comprehension in subacute stroke patients. *Brain and language*, 119(1), 1-5.
- Yourganov, G., Smith, K. G., Fridriksson, J., & Rorden, C. (2015). Predicting aphasia type from brain damage measured with structural MRI. *Cortex*, 73, 203-215.



EKLER

Ek 1. Demografik Bilgi Formu

Katılımcı:

1. Cinsiyetiniz (Kadın) (Erkek)
2. Doğum Tarihi
3. Eğitim Durumu
 - (a) İlkokul-Ortaokul
 - (b) Lise
 - (c) Üniversite
4. Çalışma Durumu
 - (a) Çalışmıyor
 - (b) Memur
 - (c) Serbest meslek
 - (d) Emekli
 - (e) İşçi
5. Afazi tanısı ne zaman alındı?
6. Afazinin nedeni?
7. Dil ve konuşma terapisi alıyor musunuz?
8. Bilinen nörolojik bir rahatsızlığınız var mı?
9. Epilepsi tanınız var mı?
10. Kalp pili ya da kafaiçi metal implantlar var mı?
11. El tercihiniz (Sağ) (Sol)

Ek. 2. Edinburgh El Tercihi Anketi

Lütfen, aşağıdaki aktivitelerde sağ veya sol hangi elinizi kullanıyorsanız onun bulunduğu kutuyu işaretleyiniz.

Eğer sadece o elinizi o aktivite için kullanıyor, diğer elinizi aynı aktivitede hiç kullanmıyorsanız 2 kutuya birden işaret koyunuz. Eğer iki elinizi de kullanarak o aktiviteyi yapıyorsanız hem sağ hem sol kolona işaret koyunuz.

Aşağıdaki bazı aktiviteleri iki elinizle yapılan aktivitelerdir. Bu durumda, işlemin gerçekleştirilen kısmı parantez içinde belirtilmiştir. Bu aktiviteyi hangi elinizi kullanarak yapıyorsanız onu işaretleyiniz.

Lütfen bütün soruları cevaplayınız ve sadece o işlevi daha önce hiç denemediyseniz boş bırakınız.

	Sol	Sağ
1. Yazı yazma	☐ ☐	☐ ☐
2. Resim çizme	☐ ☐	☐ ☐
3. Fırlatma	☐ ☐	☐ ☐
4. Makas kullanma	☐ ☐	☐ ☐
5. Diş fırçası	☐ ☐	☐ ☐
6. Bıçak (çatalsız)	☐ ☐	☐ ☐
7. Kaşık	☐ ☐	☐ ☐
8. Saplı süpürge ile süpürme (kollar)	☐ ☐	☐ ☐
9. Kibrit yakma (eşleştirme)	☐ ☐	☐ ☐
10. Kutu açma (kapak)	☐ ☐	☐ ☐
Toplam (her iki sütündeki işaretleri sayınız)		

Faklılık	Biriken Toplam	Sonuç

Ek 3. Mapping Terapi Yöntemine İlişkin Cümleler

1.hafta/4 seansta çalışılan cümleler yapıları almaktadır

1. Aktif yapının çalışıldığı cümleler (ACT):

- a) Kadın adamı tokatlıyor
- b) Öğretmen anneyi arıyor
- c) Avukat adamı vuruyor
- d) Adam dilenciye kovalıyor
- e) Çocuk anneye sarılıyor
- f) Satıcı hırsızı itiyor

2. Nesne-ilgi tümcecik yapılarının çalışıldığı cümleler (OR):

- a) Polisin tokatladığı hırsız
- b) Kadının aradığı adam
- c) Adamın vurduğu kadın
- d) Dedenin kovaladığı adam
- e) Bebeğin sarıldığı baba
- f) Öğrencinin ittiği öğretmen

2.hafta/4 seansta çalışılan cümleler yapıları almaktadır

3. Özne-ilgi tümceciği yapısının çalışıldığı cümleler (SR):

- a) Avukatı tokatlayan kadın
- b) Kadını arayan polis
- c) Hırsıza vuran polis
- d) Hastayı kovalayan hemşire
- e) ocuğa sarılan dede
- f) Kadını iten adam

4. Edilgen yapının çalışıldığı cümleler (PASS):

- a) Doktor adam tarafından tokatlandı
- b) ocuk annesi tarafından arandı
- c) Hırsız polis tarafından vuruldu
- d) ocuk adam tarafından kovalandı
- e) Hırsız polis tarafından bağlandı
- f) ocuk kız tarafından itildi

EK 4. Mappig Terapi Yöntemine İlişkin Çizilmiş Resimler

(Bu bölümde araştırma için çizdirilen resimlerden bir bölümüne yer verilmiştir)

