



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ ANABİLİM DALI
DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AFAZİLİ BİREYLERLE YÜRÜTÜLEN DİL VE KONUŞMA
TERAPİLERİNDE SANAL GERÇEKLİK MÜDAHALELERİNİN
İNCELENMESİ: SİSTEMATİK DERLEME**

Esmâ ERGİN

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Özlem OĞUZ**

İSTANBUL- 2023

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ ANABİLİM DALI
DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AFAZİLİ BİREYLERLE YÜRÜTÜLEN DİL VE KONUŞMA
TERAPİLERİNDE SANAL GERÇEKLİK MÜDAHALELERİNİN
İNCELENMESİ: SİSTEMATİK DERLEME**

Esmâ ERGİN

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Özlem OĞUZ**

İSTANBUL-2023

ÖZET

AFAZİLİ BİREYLERLE YÜRÜTÜLEN DİL VE KONUŞMA TERAPİLERİNDE SANAL GERÇEKLIK MÜDAHALELERİNİN İNCELENMESİ: SİSTEMATİK DERLEME

Gelişen teknolojiyle birlikte hayatımıza giren sanal gerçeklik müdahaleleri birçok alanda literatüre girmeye başlamıştır. Bu alanlardan biri de afazili bireylere uygulanan konuşma ve dil terapisi. Günümüzde sanal gerçeklik, afazili bireyler ile yapılan dil konuşma terapisinde ufuk açıcı bir yenilik olarak görülmektedir. Bireylerin yeteri kadar dil pratiği yapamamaları, müdahalenin maliyeti ve ulaşım sıkıntısı gibi nedenlerden dolayı tercih edilmektedir. Sanal gerçeklik müdahaleleri çoklu kullanıma elverişli olduğundan birçok alanda afazili bireylere faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada ise sanal gerçeklik müdahalesi içeren afazi terapilerine yönelik bir sistematik derleme yapılmıştır. Dil ve konuşma becerilerinin sanal gerçeklik müdahalesi ile desteklenmediği diğer çalışmalar dışlanmıştır.

Arama motorlarından “aphasia”, “virtual reality”, “virtual reality in aphasia”, “virtual reality and aphasia”, “aphasia rehabilitation”, “aphasia rehabilitation with virtual reality” anahtar kelimeleri ile tarama yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda 6 çalışma dahil etme kriterlerini sağlayarak sistematik derlemeye dahil edilmiştir.

Sistematik derleme sonucunda afazide sanal gerçeklik müdahalesinin kazanılan becerilerin uzun zaman sonrasında dahi korunmasına olanak sağladığı görülmüştür. Yapılan takip çalışmalarında sanal gerçeklik müdahalesi alan afazili bireyler almayanlara göre terapi kazanımlarını korumuştur. Gruplar arası farklılık takip sürecinde ortaya çıksa da müdahalenin hemen sonrasında yapılan ölçümlere dayanarak geleneksel ve sanal gerçeklik terapilerinin anlamlı bir fark gösterdiği söylenemez. Ancak sanal gerçeklik müdahaleleri, terapiye ulaşmanın zorlu olduğu dönemlerde bir tamamlayıcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: afazi, dil ve konuşma terapisi, işlevsel iletişim, sanal gerçeklik

ABSTRACT

EXAMINATION OF VIRTUAL REALITY INTERVENTIONS IN LANGUAGE AND SPEECH THERAPIES WITH INDIVIDUALS SUFFERED FROM APHASIA: A SYSTEMATIC REVIEW

Virtual reality interventions, which have entered our lives with the developing technology, have begun to enter the literature in many areas. One of these areas is speech and language therapy applied to individuals with aphasia. Today, virtual reality is seen as an eye-opening innovation in speech therapy with aphasic individuals. It is preferred due to these reasons such as the inability of individuals to practice the language adequately, the cost of the intervention and the transportation problem. Since virtual reality interventions are suitable for multiple uses, it is thought to be beneficial for individuals with aphasia in many areas. In this study, a systematic review of aphasia therapies including virtual reality intervention was made. Other studies in which language and speech skills were not supported by virtual reality intervention were excluded.

Search engines were searched with the keywords "aphasia", "virtual reality", "virtual reality in aphasia", "virtual reality and aphasia", "aphasia rehabilitation", "aphasia rehabilitation with virtual reality". As a result of the literature review, 6 studies were included in the systematic review, meeting the inclusion criteria.

As a result of the systematic review, it was seen that the virtual reality intervention in aphasia allowed the acquired skills to be preserved even after a long time. In the follow-up studies, individuals with aphasia who received virtual reality intervention preserved their therapy gains compared to those who did not. Although the difference between the groups emerged during the follow-up period, it cannot be said that traditional and virtual reality therapies showed a significant difference based on the measurements made immediately after the intervention. However, virtual reality interventions can be a complement when reaching therapy is difficult.

Keywords: aphasia, speech and language therapy, functional communication, virtual reality

TEŞEKKÜR

Tez alıŐmam baŐta olmak üzere, lisans ve yüksek lisans hayatım boyunca tüm ilgi, bilgi ve disipliniyle bana yol gösteren tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Özlem OĞUZ' a,

Geniş vizyonu ve engin bilgisiyle her daim yolumuza ışık tutan sayın Prof. Dr. Ahmet KONROT' a,

Tez savunmamda bulunup eşsiz bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi DİLEK EROĞLU UZUN ve Dr. Öğr. Üyesi Maral YEŐİLYURT' a

Hem bu süreçte hem de tüm hayatım boyunca beraber büyüdüğümüz canım arkadaşlarım Buse, AyŐenur, Begüm ve Edanur'a; üniversitenin bana kattığı en özel kişiler olan Erva, Selen ve Selcan'a; bu zorlu sürecin her aşamasında desteklerini benden esirgemeyen canım Bengisu ve Fatmanur'a

Daima desteklerini arkamda hissettiğim ve buralara gelmemde büyük emeği olan canım aileme, özellikle de yeğenlerim Safa ve Hale'ye teşekkürlerimi minnetle sunarım.

Siz olmasaydınız eksik kalırdım, tüm ihtimaller arasında burada olmazdım, her biriniz iyi ki varsınız. Varlığınız için minnettarım.

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.



06/02/2023
Esmā ERĐİN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLOLAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Afazi.....	4
2.2. Geleneksel Afazi Terapileri	6
2.2.1 Telif edici iletişim stratejilerinin teşvik edilmesine yönelik yaklaşımlar	6
2.2.2 İfade edici dili geliştirici yaklaşımlar	7
2.2.3 Kelime bulma ve sözcük işlemeyi geliştirme yaklaşımları	8
2.2.4 Sözdizimi geliştirme yaklaşımları	9
2.2.5 Okuma yazmayı geliştirici yaklaşımlar	9
2.3. Bilgisayar Tabanlı Müdahaleler.....	10
2.4. Sanal Gerçeklik İçeren Müdahaleler.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. Araştırma Yöntemi	16
3.2. Araştırma Stratejisi	18
3.3. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri	18
4. BULGULAR	20
4.1. Çalışmaların Seçimi	20

4.1.1 Çalışmaların seçim süreci	20
4.1.2 Dışlanan çalışmalar	20
4.1.3 Dâhil edilen çalışmalar	22
4.2. Dâhil Edilen Çalışmaların Metodolojik Kalitesinin Değerlendirilmesi	22
4.3. Dâhil Edilen Çalışmaların Demografik Özellikleri	24
4.3.1 Çalışmaların dizaynı	25
4.4. Sistematik Derlemeye Dâhil Edilen Çalışmaların Genel Özellikleri.....	25
4.4.1 Çalışmalara dâhil edilmiş katılımcılar	25
4.4.2 Çalışmalarda kullanılmış sanal gerçeklik uygulamaları	27
4.4.3 Çalışmalardaki sanal gerçeklik müdahalelerinin prosedürü ve temel bulgular	30
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43
6.1. Sınırlılıklar	43
6.2. Öneriler	43
6.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler.....	43
6.2.2 Araştırmaya yönelik öneriler	44
KAYNAKLAR	45
EKLER	53
Ek 1. JBI Critical appraisal checklist for randomized controlled trials	53
Ek 2. JBI Critical appraisal checklist for quasi-experimental studies	54
Ek 3. Özgeçmiş	55

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: PRISMA bildirim sistemi sistematik derleme kontrol listesi	16
Tablo 2: Randomize kontrollü denemeler için kontrol listesi.....	23
Tablo 3: Yarı deneysel çalışmalar için kontrol listesi.....	24
Tablo 4: Çalışmaların demografik özellikleri	24
Tablo 5: Sanal gerçeklik müdahalelerinin prosedürü	30
Tablo 6: Temel bulgular	31



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: PRISMA akış diyagramı.....	21
-------------------------------------	----



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

VR	: Virtual Reality, sanal gerçeklik
SVH	: Serebrovasküler Hastalıklar
PACE	: Promoting Aphasics' Communication Effectiveness: Afazili Bireylerin İletişimsel Etkinliğini Destekleme Terapisi
CDP	: Communicative Drawing Program: İletişimsel Çizim Programı
BDB	: Back to the Drawing Board: Çizim Tahtasına Dönüş
VAT	: Visual Action Therapy: Görsel Aksiyon/Hareket Terapisi
CILT	: Constraint-Induced Language Therapy: Kısıtlamaya Dayalı Dil Terapisi
MIT	: Melodic Intonation Therapy: Melodik Entonasyon Terapisi
VCIU	: Voluntary Control of Involuntary Utterances: İstemsiz Sözlerin Gönüllü Kontrolü
RET	: Response Elaboration Training: Müdahale Detaylandırma Eğitimi
SFA	: Semantic Feature Analysis: Semantik Özellik Analizi Terapisi
PCA	: Phonological Components Analysis: Fonolojik Bileşenler Analizi
VneST	: Effect of Verb Network Strengthening Treatment: Fiil Ağı Güçlendirme Tedavisi
TUF	: Treatment of Underlying Forms: Temel Formların Terapisi
SPPA	: Sentence Production Program for Aphasia: Afazi için Cümle Üretim Programı
CART	: Copy and Recall Treatment: Kopyalama ve Geri Çağırma Terapisi
ORLA	: Oral Reading for Language in Aphasia: Afazide Dil için Sözlü Okuma
MOR	: Multiple Oral Re-reading: Çoklu Sözel Okuma
TOP	: Thuis Taal Oefen Programı
ICF	: International Classification of Functioning, Disability and Health: İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması
PRISMA	: Sistemik İncelemeler ve Meta-analizler için Tercih Edilen Raporlama Maddeleri
CAT	: Kapsamlı Afazi Testi
ENPA	: Esame Neuropsicologico Per l'Afasia: Afazi için Nöropsikolojik Muayene

TT	: Token Testi
FIM	: İşlevsel Bağımsızlık Ölçümü
DSM-4	: Mental Bozuklukların Teşhis ve İstatistik El Kitabı, 4. Baskı
RGSa	: Afazi için Rehabilitasyon Oyun Sistemi
3D	: Üç boyutlu
VRRS-Tablet	: Sanal gerçeklik rehabilitasyon sistemi
SVC	: Sessiz Görsel Motor İpuçları
SAC	: Anlamsal İşitsel İpuçları
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
CADL-2	: Fonksiyonel iletişim Günlük Yaşamın İletişim Aktiviteleri Testi
ADRS	: Afazi Depresyon Derecelendirme Ölçeği
EQ-5D	: Euro-Qol-5D
VocabT	: Kelime Testi
ES	: Etkileşim Süreleri
AAT	: Aachen Afazi Testi
EQ-VAS	: EuroQol-visual analoguescales

1. GİRİŞ

Afazi, beyin hasarının neden olduğu dil kaybı veya bozukluğu olarak tanımlanabilir (Benson ve Ardila, 1996). Dille ilgili beyin alanlarını etkileyen iskemik veya hemorajik inme, travmatik beyin hasarı, beyin enfeksiyonları ve ilerleyici nörolojik hastalıklar afaziye neden olabilmektedir. Afazide sözel dilin anlaşılması ve üretimi, yazılı anlatım ve okuma becerisi bozulmaktadır. Afazide görülen semptomlar etkilenen beyin bölgesine bağlı olarak farklı şiddette seyretmektedir. Anterior hasar, dil üretim bozukluklarına yol açarken, posterior patoloji fonolojik, sözcüksel ve anlamsal dil sistemlerindeki dilanlama güçlükleri ve rahatsızlıkları ile ilişkilidir (Ardila, 2014).

Afazili bireyler spontane dil gelişimi gösterebilirler, ancak sistematik terapiler sayesinde dil becerilerinde daha hızlı ilerlemeler görülmektedir. Terapiler çoğunlukla geleneksel/ birebir yaklaşımları içerir ve bu yaklaşımlar ile spontane konuşma, sözel dilin anlaşılması, okuma ve yazma becerileri desteklenir. Çok modlu terapi yaklaşımları ile etkili iletişim becerilerinin geliştirilmesi adına sözel veya sözel olmayan alternatif yollar kullanılır. Resimli iletişim sembolleri, çizimler ve somut nesnelere bu terapilerin birer parçası olarak kullanılmaktadır (Amerikan Konuşma-Dil-İşitme Derneği [*American Speech- Language-Hearing Association, ASHA*], 2023).

Çağımızda teknolojik gelişmeler tüm hızıyla gelişmeye devam ederken afazi terapilerinde de bu etkilerin gözlemlenmesi kaçınılmazdır. Öncelikli olarak hayatımızın vazgeçilmezi olan telefon ve tabletler ile afazili bireylere yönelik birçok uygulama kullanıma sunulmuştur. Mobil uygulama tabanlı terapilerin son zamanlarda yaygınlaşması ile afazili bireylerin daha uzun süreli hizmet alabilmeleri sağlanmış ve bu hizmetlerin maliyeti düşürülmüştür. Afazili bireyler ile çalışan terapistler bu uygulamaları terapi yaklaşımları için ek veya ikame olarak kullanabilmektedir. Mobil uygulamalar terapi yoğunluğunu artırma potansiyeli taşıdığından uzun vadeli iyileşme ile ilgili bir faktör olarak literatürde yer edinmeye başlamıştır (Des Roches ve Kiran, 2017). Tüm bunların yanı sıra bu uygulamaların bir olumlu tarafı da uygulamanın içeriğinin afazili bireyin durumuna göre uyarlamak için algoritmalar kullanılabiliyor olmasıdır. Bireylerin bu uygulamaları kullanabilmesi için birine bağımlı olmaması bir

diğer olumlu yönü olarak belirtilmektedir. Literatürdeki çalışmalar ile bu uygulamaların bireyin dil ve iletişim becerilerine olumlu katkılarının olduğu ortaya konmaktadır (Palmer ve ark., 2020; Stark ve Warburton, 2016).

Teknolojik gelişmelerin bir diğer kolu ise sanal gerçeklik (*virtual reality [VR]*) çalışmaları ile süregelmektedir. Sanal gerçeklik teknolojisinin gelişimi ile afazili bireylerin rehabilitasyonuna yönelik yeni uygulama alanları oluşturulmaya başlanmıştır. Etkileşimli bilgisayarlar tarafından oluşturulan bu sanal dünyalarda bireylere görsel, dinleme ve dokunma simülasyonları sunulmaktadır. Bu dünyalar bireyleri terapi hedeflerini gerçekleştirmeye ve spontane konuşmaya daha hevesli hale getirmektedir. Literatürdeki son çalışmalar sanal gerçeklik uygulamalarının afazili bireylerin işlevsel iletişim ve dil becerilerini geliştirmek için kullanılabileceğini öne sürmektedir (Bu ve ark., 2022).

Bugüne kadar, afazili bireylerin terapi ve değerlendirmesinde sanal gerçeklik uygulamaları çok az kullanılmıştır. Doub ve arkadaşları, afazili bireylerin dil becerisini sanal bir ortamda değerlendirmiş ve bu çalışmaları umut verici bulmuşlardır (Doub ve ark., 2021). *Aphasia Scripts* adlı uygulamada avatar terapistinin yardımıyla senaryolu diyaloglar uygulayarak konuşma üretimini geliştirmek amaçlanmıştır. Son zamanlarda sanal gerçekliğin afazi rehabilitasyonuna uygulanması, geleneksel terapilere göre daha pragmatik odaklı bir terapi oluşturduğu ortaya konmuştur (Giachero ve ark., 2020).

Bu sistematik derleme çalışmasında afazili bireylere sanal gerçeklik uygulamaları ile uygulanan dil ve konuşma terapisinin etkililiğinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda aşağıdaki soruların yanıtları araştırılmıştır;

1. Sanal gerçeklik müdahaleleri afazili bireylerin dil ve konuşma becerilerine fayda sağlamakta mıdır?
2. Eğer fayda sağlıyorsa bu uygulamalar hangi afazi türlerine yöneliktir?
3. Uygulamalar afazili bireyler tarafından ne sıklıkla kullanılmalıdır?
4. Uygulamalar sırasında afazili bireylere dışarıdan bir yardım gerekli midir?

Bu çalışmanın sonucunda; sanal gerçeklik müdahalelerinin afazi terapisine nasıl entegre edildiği ve bu müdahalenin bireye katkıları ortaya konacaktır.



2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde tezin amacına ilişkin literatür bilgisine yer verilecektir. Derlemeye dâhil olan vaka popülasyonunu oluşturan afazi hakkında detaylı bilgilere değinilecek, sonrasında ise geleneksel terapilerden mobil uygulama ve sanal gerçeklik uygulamalarına geçilerek günümüze değin gelişen terapi yaklaşımlarına yer verilecektir

2.1. Afazi

Afazi genellikle sol hemisfer lezyonuna bağlı gelişen ve bireyin var olan konuşma, sözel dili anlama, okuma ve yazma becerilerin görece kaybıyla karakterize bir edinilmiş dil bozukluğudur. Genel olarak sol hemisferi etkileyen birçok fokal lezyon afaziye neden olabilmektedir. Afazi, kullanılan metodolojik titizliğe bağlı olarak en sık ikinci veya üçüncü sıklıkta rapor edilen en yaygın inme sendromu olarak bilinmektedir (Hoffmann ve Chen, 2013). Serebrovasküler Hastalıklar (SVH), bir beyin bölgesinin iskemi veya kanama sonucu kalıcı ya da geçici olarak etkilenmesi ve/veya beyni ilgilendiren bir ya da daha fazla kan damarının primer patolojik hasarıdır (Whisnant, 1990). İnme ise ani gelişen, 24 saatten fazla süren ya da bu süre içinde ölüm ile sonlanan, vasküler nedenden başka bir neden ortaya konulamayan nörolojik defisittir (Dünya Sağlık Örgütü [*The World Health Organisation, WHO*] MONICA Project Principal Investigators, 1988). İnme iki ana tipe ayrılır: Tromboz, emboli ya da sistemik hipoperfüzyon nedeniyle oluşan iskemik inme, İntraserebral kanama ya da subaraknoid kanama nedeniyle oluşan hemorajik inme. Yaklaşık olarak inmelerin %80'ini iskemik inme iken, %20'sini hemorajik inme oluşturmaktadır (Caplan, 2009).

Afaziye çoğunlukla neden olan bir diğer faktör ise travmatik beyin hasarıdır. Travmatik beyin hasarı, güçlü ve şiddetli bir şekilde kafaya alınan hasar sonucu oluşmaktadır. Hem kafatasında hem de beyinde hasarlara neden olmaktadır. Travmatik beyin hasarı sonrasında temel dil becerisinin ve anlatı yetisinin bozulabildiği görülmektedir (Lewin ve ark., 1998). Beyin tümörleri de lokalizasyonu bağlamında dil ve konuşma becerilerini etkileyebilmektedir. Tümör dolayısıyla dejenerasyona uğrayan beyin bölgesi fonksiyonlarını yerine getirememektedir. Beyin tümörü sonucunda afaziye uğrayan bireyler literatürde az yer tutmaktadır (Link ve ark., 2010).

Afazi sendromlarında en çok kullanılan sınıflandırma Boston afazi sınıflandırılmasına göre yapılandırılır. Bu sınıflama sisteminde tüm sendromları tutuk ve akıcı olarak ayırmak mümkündür. Boston sisteminde sekiz major afazi türü Broca afazisi, Wernicke afazisi, anomik afazi, iletim afazisi, global afazi ve daha az sıklıkla görülen transkortikal afazi türleri bulunmaktadır (Crary ve ark., 1992).

Broca alanı Broadman'ın 44. Bölgesinde yer almaktadır. İnférieur frontal girusun posteriorunda uzanır. Broca Afazisi, beyin lezyonunun yer aldığı lokalizasyon sonucu motor korteks ile ilişkisi hasar gördüğünden dolayı konuşmanın ses ve dilbilgisel yapılarına ait motor paternlerin motor kortekse iletiminin bozulması ile karakterizedir. Bu sebepten dolayı birey konuşmada akıcılığı kaybetmektedir ve bu nedenledir ki Broca afazisine tutuk afazi olarak bir adlandırma daha yapılmaktadır. Bireyin iletişimde ki yetersizlikleri cümle kuramamak, kelimeleri telaffuz edememek, ses çıkaramamak ile karakterize olabilmektedir. Broca afazisinin en ağır şekliyle birey ses dahi çıkaramazken en hafif şekli bozuk dilbilgisel yapılarını içeren tutuk bir konuşmadır (Ardila, 2014).

Wernicke alanı Broadman'ın 22. bölgesine denk gelmektedir ve superior temporal girusun posteriorunda yer almaktadır. Primer işitme korteksinin hemen posteriorunda uzanmaktadır. Wernicke afazisi, bireyin dili anlamlandırma becerisindeki kayıpla karakterizedir. Bu nedenledir ki birey akıcı bir konuşmaya sahip olsa da sözel dili ve yazılı metinleri anlamlandıramaz. Bu durumun nedeni ise beyin lezyonunu gerçekleştirdiği bölgenin görme ve işitme korteksleriyle olan bağlantısıdır. İşitilen ve görülen bilgi dil sisteminde işlenemediği için bireyde anlamsal bir çıkarım gerçekleşmemektedir. Wernicke afazisinde bireyin dakikada söylediği kelime sayısı normaldir bu sebepten bu tür için akıcı afazi kavramı da kullanılmaktadır (Ardila, 2014).

İletim afazisi bir diğer adıyla kondüksiyon afazisi literatürde bireyin Wernicke bölgesinde bulunan dilsel bilgiyi Broca bölgesine iletememekle karakterizedir. Bu nedenledir ki lezyon arkuat fasikülüste, genellikle supramarginal girus veya temporal lob kortikal bölümünde görülmektedir. Bu bireyler duyduğu ve anladığı sözü tekrar edemez, yüksek sesle okuyama yapamaz. Yazma ve adlandırma becerileri görece bozuk olabilmektedir (Ardila, 2014).

Transkortikal afazilerin en büyük özelliği tekrarlama becerilerinin korunmuş olmasıdır. Perisilvian bölge hasar almamıştır. Lezyon bölgesi Broca, Wernicke ve arkuat

fasikulus değildir ancak bu bölgelerin diğer beyin bölgeleri ile olan etkileşimleri zarar görmüştür. Özellikle tekrarlama becerisiyle ilişkisi bulunmaktadır. Transkortikal afazilerin üç türü bulunmaktadır. Transkortikal motor afazilerde bireyin spontan konuşması tutuk, adlandırma becerisi bozulmuş olmakla birlikte tekrarlama, anlama, okuma ve yazma becerileri korunmuştur. Transkortikal sensoriyel afazilerde spontan konuşmanın akıcı olduğu ve tekrarlama becerisinin korunmuş olduğu görülmektedir. Ancak anlama, okuma, yazma adlandırma becerilerinde bozulmalar eşlik etmektedir. Transkortikal mikst afazilerde ise tekrarlama becerisi hariç tüm becerilerde bozulmaların eşlik ettiği bilinmektedir (Ardila, 2014).

Global afazilerde lezyonun lokalizasyonun bütün perisilvian bölgeyi kaplamaktadır. Broca, Wernicke ve arkuat fasikulus etkilenmiştir. Global afazili bireylerin konuşma, anlama, okuma, yazma, tekrarlama ve adlandırma becerilerinin tümü etkilenmiştir (Özeren, 1996).

Anomi, istenen bir kelimenin geri getirilememesi durumunu tanımlayan bir terimdir ve farklı afazi sendromlarında en sık görülen eksikliklerdir. Anomik afazi, işitsel anlama ve cümle üretimi gibi diğer dil alanlarında nispeten korunmuş performansla birlikte birincil kelime alma eksikliği ile karakterize edilen spesifik bir afazi türüdür (Harnish, 2015).

Son yıllarda afazi literatüründe yer alan en büyük ilerlemeler ise çeşitli rehabilitasyon teknikleri ve stratejilerinin geliştirilmesi ve genişletilmesidir. Bu amaçla bireylerin spontan konuşma, anlama, okuma ve yazma becerilerine ilişkin sistematik terapi prosedürleri geliştirilmiştir (Bosso, 2003).

2.2. Geleneksel Afazi Terapileri

2.2.1 Telafi edici iletişim stratejilerinin teşvik edilmesine yönelik yaklaşımlar

Afazili bireylerin İletişimsel Etkinliğini Destekleme Terapisi (*Promoting Aphasics Communication Effectiveness* [PACE]) yaklaşımı bireyin pragmatik dil becerisini desteklemek için oluşturulmuş bir yaklaşımdır. Afazili birey ve klinisyen sırayla resimli görsellerden seçer ve istediği tüm modaliteleri kullanarak hedef kelimeyi karşı tarafa anlatmaya çalışması felsefesine dayanır (Davis ve Wilcox, 1985). Ortaya çıkışından itibaren sosyal iletişim, hayata katılım, işlevsel iletişim ve söylem üzerine odaklanan ek

yöntemlerin geliştirilmesine rağmen, PACE bugüne kadar önemli bir terapi yöntemi olmaya devam etmektedir (Hallowell, 2023).

İletişimsel Çizim Programı (*Communicative Drawing Program* [CDP]), çizimin telafi edici bir iletişim aracı olarak ele alarak sözlü ve yazılı dil ifadesinde sınırlı olan şiddetli afazili kişiler için kullanılmaktadır (HelmEstabrooks ve ark., 2014).

Çizim Tahtasına Dönüş (*Back to the Drawing Board* [BDB]) şiddetli afazisi olan kişilerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu açıdan CDP'ye çok benzeyen bir yaklaşımdır ve CDP'nin yayınlanmasından önce geliştirilmiştir (Morgan ve Helm-Estabrooks, 1987).

Görsel Aksiyon/Hareket Terapisi (*Visual Action Therapy* [VAT]), global afazili kişilere yönelik bir terapi yaklaşımıdır. Bireyin iletişim kurmak için sembolik jestlerin kullanımını teşvik etmeyi amaçlayan, jest tabanlı, ses dışı bir yaklaşımdır (Peach, 2008). Görsel olarak mevcut olmayan uyaranlar için sembolik jestlerin kullanımını teşvik etmek amaçlanır (Helm-Estabrooks ve ark., 2014). VAT, ifade edici iletişim için alternatif bir yöntemi desteklemek için kullanıldığı için telafi edici bir yaklaşımı olarak ele alınmaktadır. VAT terapi hedefleri, jestleri yaygın olarak kullanılan öğelerle eşleştirme becerisini ve spontane sosyal etkileşimlerde anlamlı jestlerin kullanımını ve istek ve ihtiyaçların ifade edilmesini içermektedir (Hallowell, 2023).

2.2.2 İfade edici dili geliştirici yaklaşımlar

Kısıtlamaya Dayalı Dil Terapisi (*Constraint Induced Language Therapy* [CILT]), sözel dilin tek iletişim kanalı olarak zorla kullanılmasına dayanan, yazma, el hareketi veya işaret etme gibi herhangi bir alternatif iletişim biçiminin engellenmesine dayanan yoğun bir terapi modelidir (Balardin ve Miotto, 2009).

Melodik Entonasyon Terapisi (*Melodic Intonation Therapy* [MIT]), konuşma dili prozodisinin üç unsurunun (perde, ifadelerin temposu ve ritim, vurgu) abartılması yoluyla konuşulan dili kolaylaştırmaya dayanan bir yaklaşımdır (Sparks, 2008). Amaç, sözlü çıktıyı kolaylaştırmak için dilin prozodik özelliklerinden yararlanmaktır. Terapi daha kısa, daha kolay konuşma görevleriyle başlayarak hiyerarşik bir biçimde zorlaşarak ilerleyen konuşma görevlerini içerir. Tempo, ifadenin daha lirik olması için yavaşlatılır. Konuşulan perdenin varyasyonu azaltılır ve daha sabit veya monoton hale getirilir. Perde

ve hacim değişiklikleri kullanılarak vurgu için stres abartılır MIT, özellikle Broca afazisi (konuşma apraksisi olan veya olmayan) olmak üzere, ciddi şekilde sınırlı sözlü ifadeye sahip kişiler için uygun bir terapi yaklaşımıdır (Sparks, 2008).

İstemsiz Sözlerin Gönüllü Kontrolü (*Voluntary Control of Involuntary Utterances* [VCIU]), konuşması birkaç kelimenin otomatik olarak üretilmesiyle sınırlı olan afazili bireylerde anlamlı, önermesel iletişimi geliştirmek için tasarlanmıştır. Hedef, çoğunlukla istemsiz ifadeler kullanan, ancak her seferinde en az bir kelimeyi okuyup anlayabilen bireylerde önermesel dil kullanımını arttırmaktır (Helm-Estabrooks, ve ark., 2014).

Müdahale Detaylandırma Eğitimi (*Response Elaboration Training* [RET]), tutuk afazili kişilerin sözel dil becerilerinin içeriğini iyileştirmek ve uzunluğunu artırmak için geliştirilmiştir. Klinisyen danışanın söylediği her şeye doğrudan yanıt verir ve danışanın başlattığı sözlere dayalı olarak daha uzun ifadeleri modelleyip pekiştirir. Afazili bireyler doğru üretimlerden ziyade yeni fikirlerin başarılı bir şekilde iletilmesine teşvik edilir (Hallowell, 2023).

2.2.3 Kelime bulma ve sözcük işlemeyi geliştirme yaklaşımları

Semantik Özellik Analizi Terapisi (*Semantic Feature Analysis* [SFA]) afazili kişinin, üretimi zor olan hedef kelimenin önemli semantik özelliklerini tanımladığı bir kelime geri çağırma terapisi. Hedef kelimeye ulaşabilmek için kelime ile ilişkili anlamsal ağı aktive ederek kelimenin geri çağırışını amaçlanmaktadır (Boyle, 2004).

Fonolojik Bileşenler Analizi (*Phonological Components Analysis* [PCA]), afazili kişilerde adlandırma becerisinin desteklenmesini amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu bakımdan SFA ile benzerlik göstermektedir ancak hedef kelimelerin semantik yönlerine değil kelimelerin fonolojik yönlerine odaklanılmaktadır (Hallowell, 2023).

Eylem Ağı Güçlendirme Terapisi (*Effect of Verb Network Strengthening Treatment* [VneST]) cümle bağlamında sözcüksel geri çağırmaı amaçlayan bir terapi yaklaşımıdır. VNeST, anlamsal ağları etkinleştirmek ve temel sözdizimsel yapıların (örneğin, özne-fiil-nesne) üretimini geliştirmek için fiilleri ve rollerini hedefler (Edmond ve Babb, 2011).

Çekirdek Olarak Eylem (*Verb As Core* [VAC]), fiillere odaklanan başka bir terapi yaklaşımıdır. VNeS- Tile aynı felsefeyi benimsemekte olup bir cümlede aktarılan olaylar

hakkında en büyük anlamı fiillerin taşıdığı gerçeğinin kabul edilmesiyle geliştirilmiştir (Fink ve ark., 1992).

2.2.4 Sözdizimi geliştirme yaklaşımları

Temel Formların Terapisi (*Treatment of Underlying Forms* [TUF]) gramatik yapıların bozulmasıyla karakterize afazili kişilerde cümle düzeyindeki eksikliklere yönelik geliştirilmiş bir yaklaşımdır. TUF, bu karmaşık cümlelerin dilsel özelliklerini anlamının benzer özellikleri paylaşan daha az karmaşık cümlelere genelleyeceğini varsayarak, önce daha karmaşık cümle yapılarını eğiterek cümle üretiminin gerçekleştirileceği varsayımına dayanmaktadır (Thompson ve ark., 2003).

Haritalama Eksikliği Hipotezi (Schwartz ve ark., 1994), sözdizimsel olmayan anlamının, bir cümlede ayrıştırılan bileşenlere tematik roller atamadaki zorluktan kaynaklandığını ve böylece cümle biçimi ile cümle anlamı arasında bütünleşmenin sağlanamadığını savunur. Kısacası, sözdizimsel konumdan kimin kime ne yaptığını belirleyen tematik rollere bağlantı veya “eşleştirme” hatalıdır. Haritalama Terapisi (*Mapping Therapy* [MP]) çalışmaları, hastaların hem anlama hem de üretimde ortak olduğuna inanılan işleme becerisini kullanmalarını amaçlamaktadır. Anlama ve üretim (yani tematik rol haritalama) arasında ortak bir işleme bileşeni olabileceği görüşüne göre, Haritalama Terapileri, üretimde de öngörülen kazanımlarla birlikte anlama bozukluğunu iyileştirmeye odaklanmıştır (Rochon ve ark., 2005).

Afazi için Cümle Üretim Programı (*Sentence Production Program for Aphasia* [SPPA]) belirli cümle türlerinin üretilmesine yardımcı olmak için tasarlanmış bir terapi yaklaşımıdır. Yaklaşımın altında yatan hipotez, afazili kişi aynı sözdizimsel formda fakat farklı sözlüksel içerikte birden fazla cümle duyar ve üretirse, belirli cümle türlerinin üretiminin gelişeceğine dayanmaktadır. Yaklaşımda sekiz farklı cümle yapısını uygulamak için bir hikâye tamamlama görevi kullanılır (HelmEstabrooks ve Nicholas, 2000).

2.2.5 Okuma yazmayı geliştirici yaklaşımlar

Kopyalama ve Geri Çağırma Terapisi (*Copy and Recall Treatment* [CART]), tek kelimelik yazma görevlerinin ilerletilmesi yoluyla tekrarlanan yazma alıştırmalarını içeren

bir yaklaşımdır. Bireye sunulan yazılı örneklerin hiyerarşik olarak kaldırılmasına dayanır. (Beeson ve ark., 2003).

Afazide Dil için Sözlü Okuma (*Oral Reading for Language in Aphasia [ORLA]*), afazili bireyler için, fonolojik ve semantik okuma yolları aracılığıyla okuduğunu anlamayı geliştirmek amacıyla klinisyenle birlikte yüksek sesle cümleleri tekrar tekrar okumayı içeren bir terapi yaklaşımıdır (Cherney ve ark., 2021).

Çoklu Sözel Okuma (*Multiple Oral Re-reading [MOR]*) edinilmiş okuma bozuklukları olan bireyler için kullanılan bir diğer yaklaşımdır. Bu yaklaşım, bir metin pasajı bağlamında tüm kelimeyi sözlü okumayı geliştirmek amacıyla metni yüksek sesle, belirli sayıda veya belirli bir okuma hızına ulaşılan kadar yeniden okumayı içerir (Beeson ve ark., 2005).

2.3. Bilgisayar Tabanlı Müdahaleler

Bilgisayar tabanlı terapiler, çeşitli dil becerilerini hedeflemek için bilgisayar teknolojisinin ve/veya yazılım programlarının kullanılması ile gerçekleşmektedir. Bu tür teknolojilerin afazi rehabilitasyonunda kullanılması bazı gereksinimler sonucu ortaya çıkmıştır.

Bir araştırmada, uzun süreli ve yüksek sıklıkla terapi alan afazili bireylerin daha kısa ve terapi sıklığının düşük olduğu bireylere kıyasla fonksiyonel iletişim alanında önemli ölçüde daha iyi oldukları belirtilmiştir (Brady ve ark., 2016). Benzer bir bulguya diğer bir çalışmada daha karşılaşılmıştır (Bhogal ve ark., 2003). Bu meta-analiz çalışmasında daha olumlu sonuçlar için terapilerin haftalık saat ortalamasının 8,8 saat olması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Ancak afazi rehabilitasyon hizmetlerine erişim genellikle sigorta kapsamı veya ulaşım gibi kısıtlamalarla sınırlanmaktadır.

Klinik rehabilitasyon hizmetlerine mevcut erişimin zorluğundan dolayı hem de yeni kanıta dayalı afazi terapilerine erişim için alternatif yöntemler geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Kendi kendini yöneten, bilgisayar tabanlı terapiler, afazili kişiler için düşük maliyetli, erişilebilir ve uzun süreli müdahaleler sunmak için umut verici bir seçenektir (Quique ve ark., 2022). Bilgisayar tabanlı müdahaleler afazili bireylerin bakıcılarından küçük bir destekle uygulandığında, kişilerin iyileşme süreçleri sırasında bağımsızlıklarını yeniden kazanmalarına yardımcı olabilmektedir (Palmer ve ark., 2020).

Afazili bireyler için geliştirilmiş bilgisayar tabanlı uygulamaların bazılarında bu bölümde yer verilmektedir.

Constant Therapy, hem dil hem de bilişsel becerileri geliştirmeye yönelik bir rehabilitasyon yazılım programıdır; farklı zorluk seviyelerinde 37 kanıta dayalı bilişsel ve dil görevi içerir; dil görevleri adlandırma, okuma, yazma ve cümle planlamaya odaklanırken, bilişsel görevler görsel-uzaysal işleme, hafıza, dikkat, problem çözme ve yürütücü işlev becerilerini değerlendirmektedir (Des Roches ve ark., 2015).

Thuis Taal Oefen Programı [TOP], kullanıcının kendi sözlerini (ve fotoğraflarını) alıştırmaya dahil etmesine olanak sağlayan bir başka programdır. Bu sayede kullanıcılar kendi sözcüklerini, cümlelerini ve grafiklerini ekleyebilmektedir, bireylerin işlevsel iletişimi desteklenmektedir. Hollanda Afazili Hastalar Derneği (AVN) tarafından oluşturulan bu program afazili bireyler için sözlü ve yazılı kelime isimlendirme için ev ödevi konseptindedir (van de Sandt-Koenderman, 2011).

Touch Speak, afazili bireylerin sadece dil yeteneklerinde değil, aynı zamanda bilişsel işlevlerine, sözel olmayan iletişim yeteneklerine yönelik bir başka programdır. Touch Speak, avuç içi bilgisayarda çalışan konuşmayı destekleyen modüler bir sistemdir. Merkezi modül, dokunmatik ekrandaki fotoğraflara veya sembollere tıklayarak etkinleştirilebilen, hiyerarşik bir kişisel kelime ve cümleler sözlüğüdür. Afazili kullanıcılar, kendi fotoğraflarını, resimlerini, yazılı ve/veya sözlü mesajlarını kullanarak belirli iletişimsel ortamlarda yararlı olan bir kelime dağarcığı oluştururlar ve bunu alışveriş yapmak, dışarıda yemek veya bir arkadaşınızla telefon görüşmesi yapmak gibi uygun bağlamda deneyimlemektedirler (van de Sandt-Koenderman ve ark., 2005).

Aphasia Mate kapsamlı bir bilgisayar terapi programıdır. Program hem sözsüz hem de dilsel uyarıların yanı sıra zaman ve sayısal kavramların işitsel ve görsel olarak işlenmesini hedeflemektedir. Toplam 146 görev için her biri hiyerarşik olarak düzenlenmiş bölümler ve alt bölümler içeren sekiz modül halinde düzenlenmiştir. Aphasia Mate, hem geleneksel dil terapisinden alınan tanıdık görevlerin bilgisayarlaştırılmasını hem de bir bilgisayar ortamına özgü yeni görevleri sunmaktadır. Etkinliklerdeki ilerlemeyi, otomatik olarak kaydedilen oturum görevleri, puanlar ve zamanlı yanıtlar aracılığıyla takip imkânı sunmaktadır. Program, bir dil konuşma

terapisti, başka eğitimli bir kişinin yönlendirmesi altında kullanılabilir veya kendi kendine yönetilebilir (Archibald ve ark., 2009).

Small Talk uygulama ailesi, afazi, apraksi veya disfajisi olan kişiler için tasarlanmış günlük iletişim ve görüntülü konuşma alıştırmaları sunmaktadır. Small Talk Oral Motor Egzersizleri bir konuşma egzersizi video uygulamasıdır. Felç veya travmatik beyin hasarı geçirmiş ve afazi, apraksi ve/veya dizatri ile başvuran herkese yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Benzer dil bozuklukları olan bireyler tarafından da kullanılabilir. Small Talk Konuşma İfadeleri, yüksek sesle konuşan, dokunabileceğiniz bir resim kitaplığı sağlar. Bu, selamlar, yanıtlar, istekler gibi yaygın sözcükleri ve ifadeleri içerir. Small Talk Ses Birimleri, Small Talk Ünsüz Karışımları, Small Talk Gün, Ay ve Tarihler, Small Talk Harfler, Renkler, Sayılar yine bu uygulama ailesinin içeriğinde bulunan diğer uygulamalardır (Lingraphica, 2022).

Bir başka yeni bilgisayar tabanlı terapi, alıcı ve ifade edici dil bozukluğu olan bireyler için bir program olan MossTalk Words'dür (Fink ve ark., 2005). Uygulama, karşılık gelen resimler ve ipuçlarıyla (hem sözlü hem de yazılı) geniş bir kelime dizisinden oluşmaktadır. Programda üç modül vardır: (1) Temel Kelime Modülü: bir dizi eşleştirme ve adlandırma alıştırmalarında yüksek frekanslı öğeler içeren ciddi anomisi olan kişiler için tasarlanmıştır; (2) Çoktan Seçmeli Eşleştirme modülü: yazılı ve sözlü girdi olarak hem adlandırma hem de anlama görevleri ve (3) İpuculu Adlandırma modülü: tek kelime üretimini kolaylaştırmak için bir ipucu hiyerarşisini kullanmak. Kullanıcılar önceden programlanmış alıştırmalara erişebilir veya bireysel katılımcıların ihtiyaçlarına göre özel olarak hazırlanmış görevler hazırlayabilmektedir (Jokel ve ark., 2006).

Multicue, adlandırma ve sözlü iletişim becerilerini geliştirmek için rastgele sunulan bir dizi resimden oluşan, afazili kişiler için başka bir bilgisayar tabanlı kelime bulma terapisi. Kendi kendine uygulanan ipuçları, en yararlı ipuçlarını keşfetmeye teşvik ederek bağımsızlığı teşvik etmek için afazili kişilere sunulmaktadır (Spaccavento ve ark., 2021).

Bilgisayar temelli müdahalelerin, iyileşmenin akut fazı sırasında afazili bireylerde işlevsel iletişim eksikliklerini gidermede geleneksel terapist temelli müdahaleden daha düşük olmadığını öne sürülmüştür. Afazi rehabilitasyonunun genel yoğunluğu, yüz yüze terapist müdahalesi ile birlikte bilgisayar tabanlı seanslar sağlanarak önemli ölçüde

artırılabilir. Bilgisayar tabanlı görevler ayrıca bireyin ihtiyaçlarına dil becerisi seviyelerine göre uyarlanabilmekte ve buna karşılık, potansiyel olarak inme geçiren kişinin alıcı ve ifade edici dil ve iletişim becerilerinin bağımsız uygulaması için motivasyonunu arttırmaktadır (Spaccavento ve ark., 2021).

2.4. Sanal Gerçeklik İçeren Müdahaleler

Sanal gerçeklik, gerçek veya hayali dünyalarda fiziksel bir varlığı taklit edebilen bir ortamın bilgisayar simülasyonudur. Genellikle kullanıcılar, bu sanal ortamlarda görevleri gerçekleştirmek için fiziksel bedenlerinin avatar adı verilen dijital yeniden yaratımlarını kontrol etmektedir. VR ortamlarını sunmak için bir dizi teknoloji kullanılmaktadır. Çoğu zaman, standart bir bilgisayar monitörü kullanılırken (Burdea ve Coiffet, 2003), bazı ileri düzey araştırmalar çevreleyici ekran görüntülerinin de kullanıldığı literatürde bilinmektedir (Cruz-Neira ve ark., 1993). Bir çevreleyici ekran görüntüsü oluşturmak için, kapsüllenmiş bir his sağlamak için kullanıcının etrafına birden fazla monitör veya projektör yerleştirilmektedir. Şu anda en modern sanal gerçeklik donanımı, başa takılan ekranlardır. Tipik uygulamalarda kullanıcılar klavye ve fare aracılığıyla etkileşime girebilir, ancak daha yenilikçi teknolojiler sanal gerçeklik rehabilitasyon programlarında sensör eldivenleri ve koşu bantları da kullanabilmektedir (Hinckley ve Wigdor, 2002). Bu nedenle, bir VR ortamını sunmak ve onunla etkileşim kurmak için birçok teknolojiden yarar sağlanabilir, bu durum deneyimlere büyük esneklik sağlamaktadır.

VR, alanında yapılan araştırmalar dil ve konuşma terapisi alanında emekleme aşamasındadır. Ancak yine de diğer sağlık disiplinlerinden elde edilen erken kanıtlar, sanal gerçekliğin gerçek dünyaya genelleştirilebilecek işlevsel beceriler geliştirmek için sürükleyici ve etkileşimli eğitim vermenin ilgi çekici bir yolu olduğunu ortaya koymuştur (Bryant ve ark., 2020). İnmeli bireyler ile yapılan çalışmalarda sanal gerçeklik müdahaleleri İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (*International Classification of Functioning, Disability and Health* [ICF]) çerçevesinde Vücut Fonksiyonu ve Vücut Yapısında olumlu sonuçlarla bağdaştırılmıştır (dos Santos Palmave ark., 2017). Maier ve arkadaşları 2020 yılında yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada zorluk derecesini bireye en uygun şekilde uyarlayan VR tabanlı bir bilişsel eğitim ile, inme sonrası bilişsel bozulmanın çok boyutunu ele almışlardır. Çalışmanın sonucunda, sanal gerçeklik uygulamasının kronik inme hastalarında depresif ruh halinin

yanı sıra dikkat ve uzamsal farkındalığı da olumlu yönde etkilediği bulunmuştur (Maier ve ark., 2020).

Çeşitli küçük ölçekli çalışmalar, VR platformları aracılığıyla sağlanan iletişim müdahalelerinin yararlı olduğunu ve afazili bireyler için iletişim performansında olumlu değişikliklere sebep olduğu ortaya koymuştur. Dil ve konuşma terapistleri ile yapılan bir çalışmanın sonucunda ise VR uygulamalarının klinik iletişim uygulamalarını geliştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak uygulama aşamasında dikkat edilmesi gereken kurallar olduğu belirtilmiştir. Sürükleyici VR ekipmanı güvenli, kullanımı kolay ve sanal ortamda hareket ve etkileşimin doğallığını sağlaması gerekmektedir (Vaezipour ve ark., 2022).

Bilgisayar destekli terapi ile karşılaştırıldığında VR, yalnızca yazılımı değil, deneyimi daha etkileşimli hale getiren projektörleri ve sensörleri de kullanarak daha fazla etkileşim sağlamaktadır. VR, güvenli ve özelleştirilmiş bir gerçek dünya ortamında tekrarlayan ve görev odaklı eğitime, aktif hasta katılımına ve kişiselleştirilmiş egzersizlere olanak tanımaktadır. VR'nin bilişsel ve motor alanlarda rehabilitasyon terapilerinin uygulanması için yararlı bir araç olabileceği gösterilmiştir (De Luca ve ark., 2018; Maggio ve ark., 2019a; Maggio ve ark., 2019b). Yoğun ve uzun süreli VR terapisi yoluyla nöro rehabilitasyonun kortikal yeniden yapılanmayı destekleyebileceği literatürde yer alan bir düşüncedir (Carey ve ark., 2005; Chen ve ark., 2016). VR, katılımcılara ortamın gerçek olduğu hissini veren bir simülasyon modeli oluşturmaktadır. Böylece BTS-Nirvana sistemi de dahil olmak üzere VR sistemleri, görev tabanlı tekniklerle çalışma, teşvik edici ve eğlenceli bir ortam yaratma, ilgi ve teşvik sağlama fırsatı sunmaktadır (Asghar ve ark., 2021).

De Luca ve arkadaşlarına göre (2019), VR, felçten etkilenen hastalarda fonksiyonel iyileşmeyi güçlendirmek için yararlı bir tamamlayıcı terapi olarak kabul edilebilir. VR, yoğun dil pratiğini teşvik etmek için motivasyonu artırabilecek eğlenceli, sürükleyici bir deneyim sağlayabildiğinden (Marshall ve ark., 2018) afazi terapisi için de bir dizi potansiyel fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle çeşitli nörolojik rahatsızlıkları olan hastalarda dikkat, hafıza, görsel uzamsal biliş, yürütme süreci ve davranışsal beceriler ile ilgili bilişsel yeteneklerin uyarılmasında etkileşime dayalı sanal eğitimin yararlı olduğu gösterilmiştir (De Luca ve ark., 2018; Maggio ve ark., 2019a; Maggio ve ark., 2019b). Çeşitli araştırmalar, rehabilitasyon programlarında VR

kullanmanın ana avantajının, hasta için eğlenceli ve motive edici olabilen olumlu bir öğrenme deneyimi yaratmak olduğunu vurgulamıştır (De Luca ve ark., 2018).

VR uygulamaları afazili bireylere grup terapisi imkânı da sunmaktadır. Bu uygulamalardan bir tanesi de EVA Park'tır. EVA Park, afazili kişilerle ortak tasarım süreci kullanılarak oluşturulmuş çevrimiçi bir sanal ortamdır. Kullanıcı evinden uygulamaya bağlanabilmektedir. Kullanıcılar, görünümünün tüm yönlerinin uyarlanmasına izin veren kişiselleştirilmiş avatarlarla temsil edilir. Böylece saç, ten rengi, vücut şekli ve kıyafetlerin tümünü kendisi seçebilmektedir. İletişim, esas olarak konuşma yoluyla, kulaklık ve mikrofon kullanılarak gerçek zamanlı olarak gerçekleşmektedir.

Kullanıcılar ayrıca bir Instant Messenger özelliğini kullanarak da yazabilmektedir. EVAPark, evler, kafe, kuaför, tropik bar ve disko dahil olmak üzere bir dizi ortam içeren simüle edilmiş bir adadır. Böylece bireyler gerçek dünyayı taklit eden mekanlarda iletişim pratiği yapabilmektedir (Marshall ve ark., 2018). Marshall ve arkadaşlarının 2020 yılında EVA Park ile yürüttüğü bir çalışmada katılımcıların %80'inin uygulamayı başarıyla kullanabildiği görülmüştür (Marshall ve ark., 2020). Bu sonuç afazili bireylere uygun koşullar sağlandığı takdirde VR uygulamalarına katılabileceği düşüncesini arttırmaktadır. Yine aynı çalışmada tüm katılımcıların dil becerilerinin müdahale öncesi ve sonrası puanları karşılaştırması sonucu müdahalenin önemli ölçüde bir iyileşme sağladığı ortaya konmuştur. Yapılmış farklı bir çalışmada afazili bireylerin VR müdahalesi sonucunda bireyin iletişim ve sosyal katılımın arttığı bunun yanı sıra kelime bulmada iyileşme gösterdikleri ortaya konmuştur (Giachero ve ark., 2020).

Yüksek yoğunluklu ve görev odaklı rehabilitasyon eğitimi sunmak, katılımcıların etkileşimi ve motivasyonu arttırmaktadır. Özellikle, sanal terapi tele sağlık yoluyla sağlandığında, hastanın her zaman ve her yerde erişmesine olanak sağlar ve terapistin terapi içeriğini gerçek zamanlı olarak takip etmesine yardımcı olmaktadır (de Rooij ve ark., 2016). Sanal gerçeklik uygulamalarının sağladığı zengin sanal ortamlar, anında geri bildirim ve ilgi çekici deneyimler afazi ile rehabilitasyonuna faydalı olabilmektedir (Burdea ve Coiffet, 2003). Ancak geleneksel etkili terapilerle karşılaştırıldığında, sanal gerçeklik uygulamalarının gelişmesi için zamana ihtiyaç duyulmaktadır (Cao ve ark., 2021).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, afazili bireylere uygulanmış sanal gerçeklik müdahalelerini konu alan deneysel çalışmaların sistematik bir derlemesidir. Sistematik derlemeler sayesinde kanıta dayalı uygulamalar için en güçlü kanıtlar ortaya konur. Bu araştırma yöntemi ile bir konu hakkındaki birden fazla araştırmanın bulguları bir araya getirilmekte ve eleştirel bir analiz yapılarak en iyi kanıtlar ortaya konmaktadır (Karaçam, 2013).

3.1. Araştırma Yöntemi

Sistematik İncelemeler ve Meta-analizler için Tercih Edilen Raporlama Maddeleri (PRISMA) kılavuzlarına uygun olarak literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Sistematik bir derlemede dört farklı aşama boyunca bilgi akışı sağlanır. Buna PRISMA akış şeması adı verilmektedir. Tanılama aşamasında tarama motorlarından tespit edilen kayıtlı çalışmalara ulaşılır. Tarama aşamasında yinelenen çalışmalar elenir. Uygunluk aşamasında görüntülenen çalışmalar dışlama kriterlerine göre seçilir. Son basamağa kadar gelen çalışmalar dahil etme aşamasına ulaşır ve sistematik derlemeyi oluşturur (Moher ve ark., 2009)

PRISMA Bildirimi, 27 maddelik bir kontrol listesinden oluşur. PRISMA Bildiriminin amacı, yazarların sistematik incelemelerin ve meta-analizlerin raporlanmasını iyileştirmelerine yardımcı olmaktır (Moher ve ark., 2009).

Tablo 1’de PRISMA Bildirimi’ ne göre sistematik derleme yazımında bulunması gereken maddelerle ilgili kontrol listesine yer verilmektedir.

Tablo 1: PRISMA bildirimi sistematik derleme kontrol listesi

Bölüm/ Konu	No	Kontrol Listesi Maddesi
Başlık	1	Çalışma raporu sistematik derleme, meta-analiz veya her ikisi olarak tanımlanmalıdır.
Özet		
Yapılandırılmış Özet	2	Giriş, amaç, veri kaynakları, çalışma seçim kriterleri, katılımcılar, müdahaleler, araştırma değerlendirme ve sentez metotları, bulgular, sınırlılıklar, sonuçlar ve anahtar bulgularının uygulamaya dâhil edilmesi, sistematik derleme kayıt numarasını içeren yapılandırılmış bir özet hazırlanmalıdır.

Tablo 1: PRISMA bildirim sistemi sistematik derleme kontrol listesi (devam)

Giriş		
Gerekçe	3	Mevcut bilgilerle derlemenin gerekçesi açıklanmalı
Amaçlar	4	Katılımcıları, müdahaleyi, karşılaştırmayı, sonuçları ve çalışmadensinini (PICOS) gösteren araştırma soruları açıkça belirtilmelidir.
Yöntemler		
Protokol ve kayıt	5	Bir gözden geçirme protokolünün olup olmadığını, erişilip erişilemeyeceği ve nerede erişilebileceğini (ör. Web adresi) belirtin ve varsa, kayıt numarası da dâhil olmak üzere kayıt bilgilerini sağlayın.
Dâhil etme kriteri	6	Uygunluk kriteri olarak kullanılan çalışma özelliklerini ve rapor özellikleri (örneğin, dikkate alınan yıllar, dil, yayın durumu) ve gerekçesi belirtilmelidir.
Bilgi kaynakları	7	Aramadaki tüm bilgi kaynaklarını (örneğin, kapsama tarihlerine sahip veri tabanları, ek çalışmaları belirlemek için çalışma yazarlarıyla iletişim) ve son arama tarihini tanımlanmalıdır.
Arama	8	En az bir veri tabanı için kullanılan sınırlamayı da içeren, tekrar edilebilir, tam bir elektronik tarama stratejisi verilmelidir.
Çalışma seçimi	9	Çalışmaları seçme sürecini belirtilmelidir.
Veri toplama süreci	10	Araştırma raporlarından veri çekme yöntemi (örnek: pilot çalışma formları, bağımsız olarak, çift kişi) ve araştırmacıların veri elde etme ve doğrulama süreçleri tanımlanmalıdır.
Veri maddeleri	11	Verilerin arandığı tüm değişkenleri ve yapılan varsayımları listelenip sıralanmalıdır.
Bireysel çalışmalardaki yanlılık riski	12	Her bir çalışmanın yanlılık riskini değerlendirmek için kullanılan yöntemler (bunun çalışmada ya da sonuç düzeyinde yapıp yapılmadığının açıklamasını içeren) ve bu bilginin veri sentezinden asıl kullanıldığı tanımlanmalıdır.
Özet ölçümler	13	Başlıca özet ölçümleri (risk oranı, ortancalar arasındaki fark gibi) açıklanmalıdır.
Bulguların sentezi	14	Her bir meta-analiz için tutarlılık ölçümleri dâhil, veri işleme yöntemlerini ve yapıldıysa çalışmaların sonuçlarını birleştirme yöntemleri tanımlanmalıdır.
Çalışmaların yanlılık riski	15	Kümülatif kanıtları etkileyebilecek herhangi bir kayırma hatası riski değerlendirmesini belirtilmelidir.
Ek analizler	16	Yapıldıysa, hangilerinin önceden belirlenmiş olduğunu belirterek, ek analiz yöntemlerini (örneğin, duyarlılık veya alt grup analizleri, meta-regresyon) tanımlanmalıdır.
Bulgular		
Çalışma seçimi	17	Taranan, uygunluk açısından değerlendirilen ve incelemeye dahil edilen çalışmaların sayısını, ideal olarak bir akış şeması ile her aşamada hariç tutma nedenleriyle birlikte verilmelidir.
Çalışma özellikleri	18	Veri elde edilen her çalışmanın mevcut özellikleri ve referansları verilmelidir.
Çalışma içindeki yanlılık riski	19	Her çalışmanın yanlılık riskine ve varsa sonuç düzeyindeki değerlendirmeye ilişkin verileri sunulmalıdır (bkz. Madde 12).
Bireysel çalışmaların sonuçları	20	Her çalışmanın mevcut bütün sonuçları (yararlıya da zararlı) elde edilir ve sunulur. Her çalışma için: a) her bir müdahale grubu için özet veri, b) etki tahminleri ve güven aralığı verilir.
Sonuçların sentezi	21	Güven aralıkları ve tutarlılık ölçümleri dâhil olmak üzere yapılan her meta-analizin sonuçları sunulmalıdır.
Çalışmaların karşılıklı yanlılık riski	22	Çalışmalar arasında herhangi bir yanlılık riski değerlendirmesinin sonuçlarını sunulmalıdır (bkz. Madde 15).
Ek analizler	23	Eğer yapılmışsa, ilave analizin bulguları verilmelidir [örn: duyarlılık ya da alt grup analizleri, meta-regresyon (bakınız madde 16)].

Tablo 1: PRISMA bildirim sistemi sistematik derleme kontrol listesi (devam)

Tartışma		
Kanıtların özeti	24	Her bir ana sonuç için kanıtların gücü de dahil olmak üzere ana bulguları özetlenmelidir.
Sınırlılıklar	25	Sınırlılıklar, çalışma ve sonuçlar düzeyinde (örn: bias riski), ve derleme düzeyinde (örn: belirlenen çalışmaların yetersiz elde edilmesi, raporlama biası) tartışılmalıdır.
Sonuçlar	26	Diğer kanıtlar bağlamında sonuçların genel bir yorumunu ve gelecekteki araştırmalar için çıkarımları sağlanmalıdır.
Finans		
Finans	27	Sistematik inceleme ve diğer destek (örneğin, veri temini) için finansman kaynaklarını tanımlanmalıdır.

3.2. Araştırma Stratejisi

Araştırma için gerekli verilerin toplanması PubMed, Medline, ScienceDirect, Wiley Online Library ve Taylor & Francis veri tabanlarından gerçekleştirilmektedir. Bu veri tabanlarından tarih sınırlaması olmaksızın günümüze kadar yapılmış tüm çalışmalar dahil edilecektir. Uygun çalışmaların bulunabilmesi için veri tabanlarında “aphasia”, “*virtual reality*”, “*virtual reality in aphasia*”, “*virtual reality and aphasia*”, “*aphasia rehabilitation*”, “*aphasia rehabilitation with virtual reality*” anahtar kelimeleri aratılmıştır.

Türkçe arama motoru DergiPark'ta “afazi”, “*sanal gerçeklik*”, “*afazide sanal gerçeklik*”, “*sanal gerçeklik ve afazi*”, “*afazi rehabilitasyonu*”, “*sanal gerçeklik ile afazi rehabilitasyonu*” anahtar kelimelerinin farklı kombinasyonları ile yapılan aramada herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır.

3.3. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Sistematik derlemeye dâhil edilme kriterleri PICOS'a (P: *Population*-katılımcılar, I: *Interventions*-müdahaleler, C: *Comparisons*-karşılaştırma grupları, O: *Outcomes*-sonuçlar, S: *Study designs*- çalışma desenleri) göre belirlenmiştir.

İncelenen çalışmaları sistematik derlemeye dâhil etme kriterleri şu şekildedir;

1. Çalışmaların afazili bireyleri içermesi,
2. Çalışmalarda afazili bireylerin dil ve konuşma becerilerine yönelik çalışmaların sanal gerçeklik ile uygulanması,

3. Çalışmaların afazili bireyler ile yapılmış randomize kontrollü veya yarı deneysel olması,
4. Hakemli dergilerde yayımlanmasıdır.

Afazili bireyler ile sanal gerçeklik ile yapılmış ancak dil ve konuşma becerilerinin hedef olarak amaçlanmadığı çalışmalar ve deney grubunda afazili bireylerin yanı sıra farklı vaka gruplarının olduğu çalışmalar derlemeden dışlanmıştır. Sanal gerçeklik uygulamalarının grup ya da bireysel olarak uygulanmış olması dışlama kriteri olarak alınmamıştır.



4. BULGULAR

Bu kısımda öncelikle sistematik derlemeye dâhil edilecek çalışmaların seçim sürecinden bahsedilecektir. Sonrasında ise derlemeye dâhil edilmiş çalışmaların katılımcı özellikleri, kullanılmış olan sanal gerçeklik uygulamalarına ilişkin bilgiler ve çalışmaların temel bulgularına yer verilmektedir.

4.1. Çalışmaların Seçimi

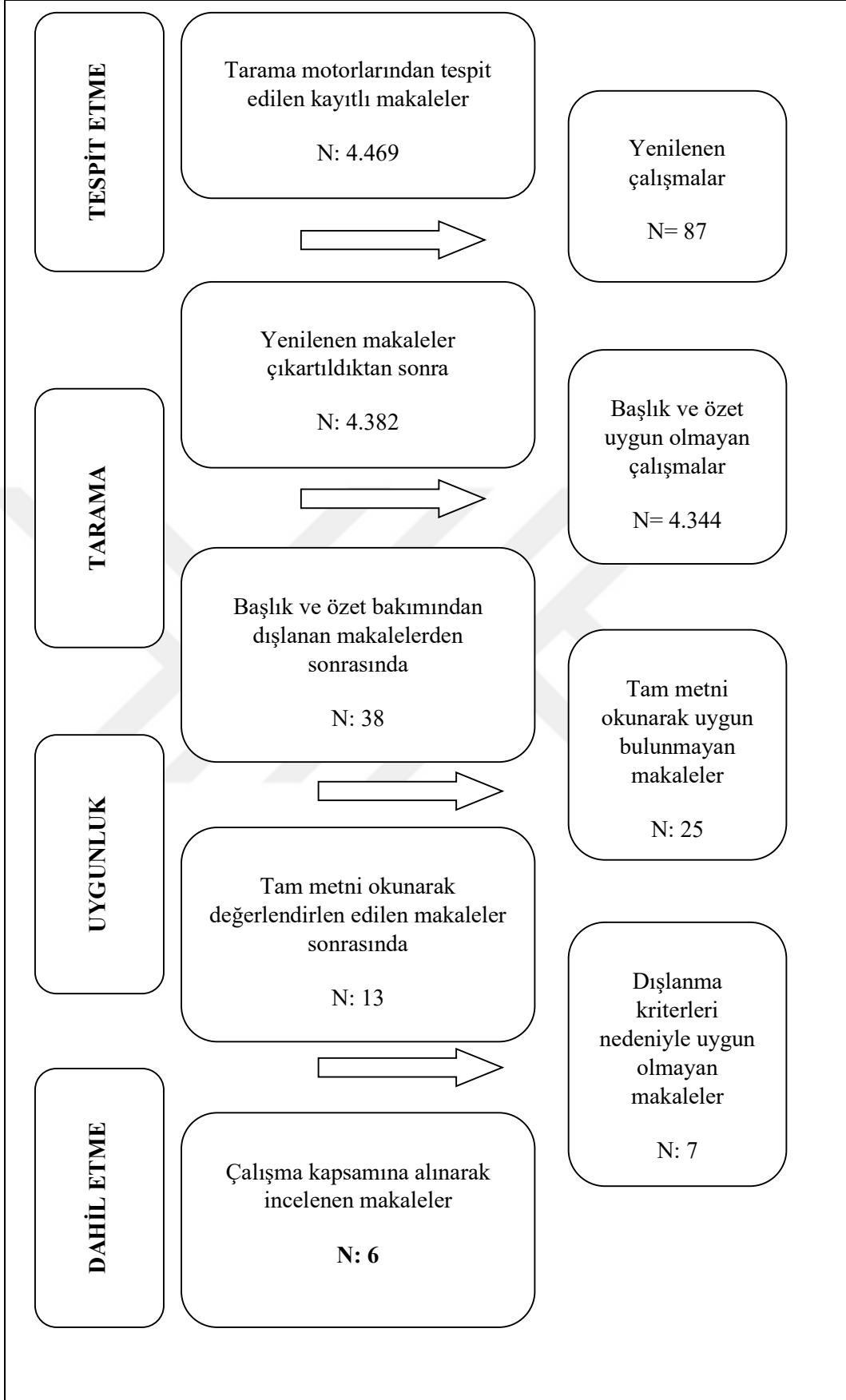
4.1.1 Çalışmaların seçim süreci

Makale tarama süreci Kasım, 2022’de yapılmış olup veri tabanlarından “*virtual reality environments*” OR “*virtual reality*” OR “*virtual reality interventions*” OR “*virtual reality therapy*” AND “*aphasia*” OR “*aphasia after stroke*” AND “*speech therapy*” OR “*speech and language therapy*” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılmıştır.

ELSEVIER veri tabanından 2.021 makaleye, Taylor & Francis veri tabanından 1.222 makaleye, PubMed veri tabanından 111 makaleye, Wiley Online Library veri tabanından 899 makaleye, Google Scholar veri tabanından 216 makale olmak üzere toplam 4.469 makaleye ulaşılmıştır. Veri tabanlarında gerçekleştirilen tarama sonuçları Şekil1’de PRISMA akış şeması olarak gösterilmiştir.

4.1.2 Dışlanan çalışmalar

Afazili bireyler ile sanal gerçeklik ile yapılmış ancak dil ve konuşma becerilerinin hedef olarak amaçlanmadığı çalışmalar ve deney grubunda afazili bireylerin yanı sıra farklı vaka gruplarının olduğu çalışmalar derlemeden dışlanmıştır. Son aşamada elenen 3 vaka serisi çalışması kontrol grubu bulundurmadığından elenmiştir. Sanal gerçeklik uygulamalarının grup ya da bireysel olarak uygulanmış olması dışlama kriteri olarak alınmamıştır. Kongre bildirimleri dahil edilmemiştir.



Şekil 1: PRISMA akış diyagramı

4.1.3 Dâhil edilen çalışmalar

Başlık, özet ve tam metinlerine göre sistematik derlemeye dahil edilecek çalışmalarda şu koşullar aranmıştır:

- 1) Katılımcılar, bir inme veya başka bir edinilmiş beyin hasarı sonrasında afazili yetişkinler olmalıdır.
- 2) Müdahale yönteminde sanal gerçeklik kullanılmalıdır.
- 3) Bireylerin sadece sosyal katılımı veya bilişsel becerileri ele alınmamalı, çalışmalarda mutlaka dil becerilerinin iyileştirilmesi hedeflenmelidir.
- 4) Çalışmalar afazili bireyler ile yapılmış randomize kontrollü veya yarı deneysel olmalıdır.
- 5) Hakemli dergilerde yayınlanmış olmalıdır. Kongre bildirimleri dâhil edilmemiştir.

4.2. Dâhil Edilen Çalışmaların Metodolojik Kalitesinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların metodolojik kalite değerlendirmesi için Joanna Briggs Enstitüsü tarafından hazırlanan “*Yarı Deneysel Çalışmalar İçin Kontrol Listesi*” ve “*Randomize Kontrollü Denemeler için Kontrol Listesi*” kullanılmıştır. Bu kontrol listeleri dâhilinde çalışmaların puanlanmasında her bir kritere ait sorular değerlendirilmiş ve verilen yanıt ‘evet’ ise 1 puan, diğer seçenekler için sıfır puan verilmiştir. “*Yarı Deneysel Çalışmalar İçin Kontrol Listesi*” dâhilinde 9 soru, “*Randomize Kontrollü Denemeler için Kontrol Listesi*”nde ise 13 soru cevaplanmıştır. Bu bağlamda puanın yüksek olması çalışmanın kalitesinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir (The Joanna Briggs Institute [JBI], 2017).

“*Randomize Kontrollü Denemeler için Kontrol Listesi*” ile değerlendirmeye alınan 5 çalışmanın sonuçları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Giachero ve ark. (2020) tarafından yürütülen çalışma 10 puan, Marshall ve ark. (2016) tarafından yürütülen çalışma 10 puan, De Luca ve ark. (2023) tarafından yürütülen çalışma 7 puan, Grechuta ve ark. (2019) tarafından yürütülen çalışma 11 puan, Maresca ve ark. (2019) tarafından yürütülen çalışma 7 puan almıştır. Böylelikle en düşük puan 7 olurken, alınan en yüksek puan 11 olmuştur.

Tablo 2: Randomize kontrollü denemeler için kontrol listesi

	Giachero ve ark. (2020)	Marshall ve ark. (2016)	De Luca ve ark. (2021)	Grechuta ve ark. (2019)	Maresca ve ark. (2019)
Katılımcıların terapi gruplarına atanmasında gerçek randomizasyon kullanıldı mı?	Evet	Evet	Belirsiz	Evet	Belirsiz
Terapi gruplarına tahsisat gizlendi mi?	Evet	Hayır	Belirsiz	Evet	Belirsiz
Başlangıçta terapi grupları benzer miydi?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Katılımcılar terapi atamasına kör müydü?	Belirsiz	Evet	Belirsiz	Evet	Belirsiz
Terapiyi uygulayanlar, terapi atamasına kör müydü?	Hayır	Belirsiz	Belirsiz	Belirsiz	Belirsiz
Sonuç değerlendiricileri terapi atamasına kör müydü?	Evet	Belirsiz	Belirsiz	Belirsiz	Belirsiz
Terapi grupları, ilgili müdahale dışında aynı şekilde muamele gördü mü?	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Takip tamamlanmış mıydı ve değilse, gruplar arasındaki takip açısından farklılıklar yeterince tanımlanmış ve analiz edilmiş miydi?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Katılımcılar, randomize edildikleri gruplarda analiz edildi mi?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Terapi grupları için sonuçlar aynı şekilde mi ölçüldü?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Sonuçlar güvenilir bir şekilde ölçüldü mü?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Uygun istatistiksel analiz kullanıldı mı?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Deneme tasarımı uygun muydu ve çalışmanın yürütülmesinde ve analizinde standart RKC tasarımından (bireysel randomizasyon, paralel gruplar) herhangi bir sapma hesaba katıldı mı?	Evet (Deneme tasarımı uygun bulunup herhangi bir sapma yoktur.)	Evet (Deneme tasarımı uygun bulunup herhangi bir sapma yoktur.)	Evet (Deneme tasarımı uygun bulunup herhangi bir sapma yoktur.)	Evet (Deneme tasarımı uygun bulunup herhangi bir sapma yoktur.)	Evet (Deneme tasarımı uygun bulunup herhangi bir sapma yoktur.)

“Yarı Deneysel Çalışmalar İçin Kontrol Listesi” kullanılarak değerlendirilen 1 çalışmanın sonuçları aşağıda verilmiştir. Grechuta ve ark. (2020) tarafından yürütülen çalışma 7 puan almıştır.

Tablo 3: Yarı deneysel çalışmalar için kontrol listesi

Grechuta ve ark., 2020	
Çalışmada "neden" ve "etki"nin ne olduğu açık mı (yani, hangi değişkenin önce geldiği konusunda bir karışıklık yok)?	Evet
Herhangi bir karşılaştırmaya dâhil edilen katılımcılar benzer miydi?	Evet
Katılımcılar, ilgili maruz kalma veya müdahale dışında benzer tedavi/bakım alan herhangi bir karşılaştırmaya dâhil edildi mi?	Hayır
Kontrol grubu var mıydı?	Hayır
Müdahale/maruz kalma öncesinde ve sonrasında sonucun birden çok ölçümü var mıydı?	Evet
Takip tamamlanmış mıydı ve değilse, gruplar arasındaki takip açısından farklılıklar yeterince tanımlanmış ve analiz edilmiş miydi?	Evet
Herhangi bir karşılaştırmaya dâhil edilen katılımcıların sonuçları aynı şekilde ölçüldü mü?	Evet
Sonuçlar güvenilir bir şekilde ölçüldü mü?	Evet
Uygun istatistiksel analiz kullanıldı mı?	Evet

4.3. Dâhil Edilen Çalışmaların Demografik Özellikleri

Çalışmaların deseni, gerçekleştirildiği ülke, katılımcı özellikleri Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4: Çalışmaların demografik özellikleri

	Araştırma Deseni	Ülke	Katılımcı Sayısı ve Cinsiyeti	Afazi Tipi	Yıl
Giachero ve ark.	Randomize kontrollü	İtalya	N=36 12 kadın 24 erkek	Tutuk =36 Akıcı =0	2020
Marshall ve ark.	Yarı randomize bekleme listesi kontrollü	Birleşik Krallık	N = 20 9 kadın 11 erkek	Belirtilmemiş	2016
De Luka ve ark.	Randomize Kontrollü	İtalya	N = 30 16 kadın 14 erkek	Tutuk = 30 Akıcı = 0	2021
Grechuta ve ark.	Randomize kontrollü	İspanya	N = 17 8 kadın 9 erkek	Tutuk = 17 Akıcı = 0	2019
Maresca ve ark.	Randomize Kontrollü	İtalya	N = 30 16 kadın 14 erkek	Belirtilmemiş	2019
Grechuta ve ark.	Grup kontrol	İspanya	N = 10 5 kadın 5 erkek	Tutuk = 10 Akıcı = 0	2020

4.3.1 Çalışmaların dizaynı

Dâhil edilen 5 çalışma randomize kontrollü grup içeriyorken, 1 çalışmada kontrol grubu bulunmamaktadır. İçermeyen bu çalışmada sanal gerçeklik ile bireye sunulan müdahalede birtakım farklılıklar mevcuttur. Çalışma bu farklılığın müdahaleyi nasıl etkilediği araştırmaktadır. Diğer 5 çalışmada ise geleneksel afazi terapisi ile sanal gerçeklik müdahalesi karşılaştırmaktadır.

4.4. Sistematik Derlemeye Dâhil Edilen Çalışmaların Genel Özellikleri

4.4.1 Çalışmalara dâhil edilmiş katılımcılar

Tüm çalışmalarda toplam 143 katılımcı mevcuttur. Çalışmaların beşinde afazi türü belirtilmiş ve hepsinin katılımcıları tutuk afazili ve sözel dili anlama becerisine sahip olarak seçilmiştir.

Giachero ve ark. (2020), katılımcılara Torino'daki farklı hastanelerin nörolojik bölümlerinden ulaşmıştır. Yetmiş altı kişi araştırmaya gönüllü olarak katılmak için Torino'daki Fondazione Carlo MoloOnlus'un Afazi Deneysel Laboratuvarı ile iletişime geçmiş ve ön nöropsikolojik değerlendirme, araştırmadan habersiz bağımsız bir nöropsikolog tarafından gerçekleştirilmiştir. Dâhil etme kriterleri, akıcı İtalyanca kullananlar, hastalık öncesi sağ elini kullananlar, çalışmadan altı aydan daha uzun bir süre önce meydana gelen tek bir sol hemisfer felci nedeniyle afazi tanısı almış olanlar; bilişsel bozukluğun olmaması, talimatları takip etme yeteneği; hemimekansal ihmal olmaması, eklem bozukluğu olmaması; düzeltilmemiş görme bozukluğu olmaması (kişisel bildirim) ve işitme kaybı olmaması (saf tonlu odyometri) olarak belirlenmiştir. Terapi için sadece akıcı olmayan bireyler seçilmiştir. İnme dışında nörolojik bir kusurun neden olduğu ölüm öncesi konuşma ve dil bozukluğu olan hastalar çalışmaya alınmamış olup bu kriterlere uymayan 20 birey dışlanmıştır. On beş kişi lojistik nedenlerle vazgeçerken, beşi kayıt döneminde başka bir felç geçirerek devam sağlayamamıştır.

Marshall ve ark. (2016), afazili 20 birey ile çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Katılımcılar, Londra genelinde inme ve afazili kişiler için topluluk gruplarından alınmıştır. Dâhil etme kriterleri; çalışmadan en az 4 ay önce meydana gelen bir inmeyi takiben afazi tanısı alması; felçten önce akıcı bir şekilde İngilizce kullanıyor olması; düzeltilmemiş görme bozuklukları ve 40Db'nin üzerinde işitme kaybı olmaması; bir miktar sözlü çıktısının olması (Kapsamlı Afazi Testi, CAT), resim adlandırma alt testinde

en az %20 doğru puan ve ciddi konuşmayı anlama bozuklukları olmamasıdır (CAT testinin Söylene Kelimeden Resim Eşleştirme ve Cümleden Resim Eşleştirme bölümlerinde ise %70'in üzerinde doğru puan).

De Luca ve ark. (2021), Ocak 2018 ile Mayıs 2019 arasında IRCCS Centro Neurolesi Bonino Pulejo'ya (Messina, İtalya) kabul edilen iskemik inme nedeniyle akıcı olmayan otuz hasta ile bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Dahil etme kriterleri; bireyin akıcı olmayan afazi tanısı alması, Token testi (TT) puanı ≥ 5 ve “Esame Neuropsicologico Per l'Afasia” (ENPA) skoru ≥ 10 olması, İşlevsel Bağımsızlık Ölçümü (FIM) puanı < 68 (yani, orta ila şiddetli düzeyde bağımlılık) olmasıdır. Hariç tutma kriterleri ise şiddetli duyuşal değişiklikler (yani, işitme ve görme kusuru), terapiye dirençli epilepsi, eğitime potansiyel olarak müdahale eden ciddi psikiyatrik ve/veya tıbbi hastalık öyküsü olarak belirlenmiştir.

Grechuta ve ark. (2019) çalışmalarını kronik akıcı olmayan afazili 17 katılımcı ile gerçekleştirmiş olup katılımcıların seçimine yönelik kriterleri belirtmemişlerdir.

Maresca ve ark. (2019), çalışmalarını Messina'daki IRCCS Centro Neurolesi Bonino-Pulejo'ya kabul edilen iskemik veya hemorajik inme nedeniyle afazili 30 birey ile gerçekleştirmiştir. Dâhil edilme kriterleri, hemorajik/ iskemik inme veya vasküler beyin hasarı etiyolojisi nedeniyle afazi tanısı almış olması, Ashworth Skalası 3'ün altında olan şiddetli spastisite olmaması, Mental Bozuklukların Teşhis ve İstatistik El Kitabı, 4. Baskı (DSM-4) ve Uluslararası Sınıflandırmasına göre engelleyici duyuşal değişikliklerin olmaması (yani, işitme ve görme kaybı) ve ciddi tıbbi ve psikiyatrik hastalığın olmamasıdır. Dışlama kriterleri, üst ekstremitede şiddetli parezi (Tıbbi Araştırma Konseyi Kas Gücü Ölçeği [*The Medical Research Council Scale for Muscle Strength*] < 3), şiddetli bilişsel bozukluk, terapiye yanıt vermeyen epileptik nöbete sahip olması olarak belirtilmiştir.

Grechuta ve ark. (2020) çalışmaya kronik (inme sonrası > 6 ay) tutuk afazili on katılımcı ile gerçekleştirmiştir. Tüm katılımcılarda sağ el baskınlığı ve tarama sonuçlarına göre frontotemporal ve parietal kortikal alanları etkileyen tek bir sol hemisferik inme görülmüştür. Katılımcılar, inme dışında nörolojik bir kusurun neden olduğu bir konuşma ve dil bozukluğu olması durumunda, ciddi ve tedavi edilmemiş bilişsel bozukluk (Minimal Mental Durum Muayenesi) ve çalışmaya katılımı ve önerilen sistemle etkileşimi olumsuz

etkileyebilecek (Fugl- Meyer Üst Ekstremité Değerlendirmesi kullanılarak belirlenen) bozukluklara sahip olma durumunda çalışmaya dâhil edilmemişlerdir. Aynı şekilde 2 yıl önce alternatif yoğun müdahalelere katılmışlar ise veya adlandırma ve kelime bulmayı amaçlayan başka bir bilgisayar programı kullanıyorlarsa çalışmadan dışlanmışlardır.

4.4.2 Çalışmalarda kullanılan sanal gerçeklik uygulamaları

NeuroVR, açık kaynaklı yazılıma dayalı ücretsiz bir sanal gerçeklik platformudur. Torino'daki Carlo Molo Onlus Vakfı'nın Afasia Deney Laboratuvarı'ndan Giachero ve ark. (2020), tarafından oluşturulmuştur. Platform, afazili birey tarafından keşfedilebilecek farklı sanal senaryolar içermektedir. Sanal gerçeklik ayarlarının ekolojik geçerliliğini ortaya çıkarmak için her senaryo, bir şehir içindeki farklı ortamlar (yani bir süpermarket, restoran, eğlence parkı, istasyon ve postane) gibi günlük iletişim durumlarını temsil etmektedir. Her bir senaryo dil (yani fonoloji, semantik ve gramer), hafıza (işleyen bellek), dikkat (sürekli ve seçici dikkat) gibi farklı bilişsel alıştırmalarla bütünleştirmek için kurulmuştur. Bilişsel egzersizler en basitinden en karmaşığa zorlaşarak ilerlemektedir. Görevler, bireyin beklenmeyen olayları yönetmesini içerir. Sistematik derlemeye dâhil edilen Giachero ve ark. (2020), çalışmasında afazili bireyler arasındaki etkileşime, VR senaryosunda çalışan bir konuşma terapisti aracılık etmektedir. Birey sanal bir senaryo (örneğin süpermarket) seçtiğinde, terapist klavyeye basarak hastanın onu keşfetmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla Neuro VR, hastanın terapistin yardımı olmadan sanal ortamları keşfetmesine olanak tanımaz. Her senaryoda birey tarafından farklı seçimler yapılabilmektedir (yani, "seyahat" senaryosunda hastalar hangi sporu oynayacaklarına (tenis veya golf) karar verebilirler). Birey seçimini terapisteiletğinde, terapist onun seçtiği seçeneğe tıklayarak fareyi hareket ettirir ve böylece seçilen seçimlerin görüldüğü yeni bir ekran açılmaktadır. Örneğin birey bir tenis kortu seçerse topun kenarlarına konulan cisimlere isim vererek tenis topunu hareket ettirebilir. Ardından, nesnelere doğru şekilde adlandırılmışsa, terapist topu diğer tarafa atar. Böylece sıra diğer bireye geçecek ve o da alanın diğer tarafına yerleştirilmiş nesnelere adlandırmaya devam edecektir. Her bir sanal senaryo, farklı işlevleri çalıştıran aynı sayıda bilişsel egzersiz içermekte ve egzersizlerin sayısı ve zorluğu seçilen seyahat programına göre değişmektedir.

Marshall ve ark. (2016) çalışmalarında Open Simulator platformu için geliştirilmiş çevrimiçi bir sanal ada olan EVA Park'a Giriş EVA Park'ı kullanmışlardır. Bu platform

bireyin iletişim katılımını esas alarak afazisi olan kişilerle iş birliği içinde oluşturulmuştur. Bu süreç özellikle EVA Park'a afazili kişilerin kolayca erişebilmesini ve gezinebilmesini sağlamıştır. Bu sayede kullanıcının yazılı menülere bağımlılık en aza indirilmiştir (Marshall ve ark., 2016). EVA Park, evler, kafe, restoran, sağlık merkezi, kuaför salonu, tropikal bar ve disko dâhil olmak üzere bir dizi simüle edilmiş konum içermektedir. Örneğin, dar tekneyi ziyaret edenler içinde bir planetaryum bulmakta ve göle dalanlar bir deniz kızı ve dev bir kaplumbağa keşfedebilmektedir. Sunduğu sanal ortam etkileşimlidir. Bu nedenle, kullanıcılar bir tık ile ada içinde gezintiye çıkabilmektedir (Marshall ve ark., 2016). EVA Park, her biri kişiselleştirilmiş bir avatarla temsil edilen birkaç kişi tarafından aynı anda kullanılabilir. Kullanıcılar, bir kulaklık ve mikrofon kullanarak gerçek zamanlı olarak konuşma yoluyla iletişim kurarlar. İsteğe bağlı olarak da yazabilirler. Avatarlar adanın etrafında yürüyerek, koşarak veya uçarak hareket etmektedir. Kullanıcılar, hareket yönünü belirleyen 6 düğmeli basit bir tuş takımı ve belirli konumlara tıklayabilen bir fare aracılığıyla avatarlarında gezdirmektedir (Marshall ve ark., 2016).

BTS-Nirvana, terapist tarafından tanımlanan görevler aracılığıyla kullanıcının etkileşimde bulunabileceği bir diğer sanal gerçeklik müdahalesidir. Bu sanal gerçeklik sisteminde dil becerilerinin uyarıldığı/belirli egzersizlerle sanal ekranlar sunulmaktadır. Böylece kullanıcıların dikkat, yürütme işlevleri ve hafıza dahil olmak üzere ayrıklı bilişsel yeteneklere seçici bir şekilde odaklanmasını sağlar (De Luca ve ark., 2021).

Afazi için Rehabilitasyon Oyun Sistemi (RGSa) ikili etkileşim bağlamında çok modlu, hedefe yönelik sözcüksel ve sözdizimsel eğitim sağlamaktadır. RGSa, yoğun dil ve eylem terapisinden ilham alan bir tür ikili eşler arası dil eğitimi protokolüne sahiptir. RGSa'nın terapötik kurulumunda, bir yerel alan ağı üzerinden bağlanan iki kişisel bilgisayar (Vaio, Japonya), iki kulaklık (EX-01 BluetoothR, Gioteck, Kanada) ve iki hareket izleme sensörü (Kinect2, Microsoft, ABD) bulunmaktadır. Katılımcılar, sanal ortamı birinci şahıs perspektifinden görüntüleyen ilgili ekranlarına bakacak şekilde, birbirlerinin önünde oturmalıdırlar. Gerçek kolların hareketleri Kinect tarafından sürekli olarak izlenir ve sanal masada bulunan üç özdeş nesne seti gerçek zamanlı olarak sanal avatarın kollarına eşlenebilir (Grechuta ve ark., 2019). Bu yöntem, sanal dünyayla ve özellikle sanal nesnelere etkileşimi mümkün kılmaktadır. Paradigma, nesnelere isteyerek veya diğer oyuncu tarafından talep edildiğinde teslim ederek günlük iletişim benzeri

eylemlerde bulunmayı gerektirmektedir. Seçim için aynı anda 3 nesneden oluşan bir set bulunur. Hem istek hem de yanıt için nesne seçimi, oyuncuların eli hedef nesnenin üzerine 3 saniye koymasını gerektirmektedir. Etkileşim dönüşlere dayanır ve her birey ve her seans için amaç 36 nesne toplamalıdır. Malzemeler 120 üç boyutlu (3D) nesneden oluşmaktadır. Dil ağının aktivasyonunu teşvik etmek için, RGSa protokolünde, sözlü iletişime eşlik edecek kadar bir miktar jest ve kendi kendine ipucu stratejileri kullanılabilir (Grechuta ve ark., 2019).

Sanal gerçeklik rehabilitasyon sistemi (VRRS-Tablet) geniş bir patoloji yelpazesinin rehabilitasyonu ve tele rehabilitasyonu için klinik uygulamada kullanılan bir araçtır. VRRS, uzaktan bölge ve ev kontrolü ile tele tıp ve tele konsültasyona ek olarak tele rehabilitasyona izin vermektedir. Bu sistem farklı rehabilitasyon modüllerini (motor, bilişsel, dilsel ve ortopedik) birleştirir ve gerçek bir klinik ve teknolojik yeniliği temsil etmektedir. Terapist, her hastanın rehabilitasyon eğitimini, egzersizleri ve terapi süresini belirleyerek basit bir şekilde yapılandırabilir. Bu olanak sayesinde, hastanın evinde uzaktan izlenmesi sağlanarak sağlık bakım maliyetlerini ve hastanede kalış süresini azaltmaktadır (Maresca ve ark., 2019). VRRS-Tablet, dikkat, hafıza, algı, yürütücü işlevler ve konuşma/dil becerileri üzerine alıştırmalar içeren bilişsel ve dilbilimsel modüllere ayrılmış 1000'den fazla özelleştirilebilir ve düzenlenebilir seviye ile yaklaşık 30 farklı alıştırmayı içermektedir. Egzersizler, her bilişsel durum için optimum yoğunlukta bir eğitim sayesinde hastanın performansına otomatik olarak uyarlanır. Aslında, her egzersizin özelleştirilebilir bir ayar etkinliği bulunmaktadır. VRRS-Tablet'in, hasta ve terapist modu bulunmaktadır: İlki, egzersizlerin yapılmasına ve üretilen verilerin izlenmesine izin verirken, ikincisi, hastanın ilerlemesinin platform aracılığıyla izlenmesine olanak tanır. VRRS- Tablet'in 2 ana egzersiz kategorisi vardır. İlk kategori, hastanın nesnelere ve senaryolarla dokunmatik ekran veya fare etkileşimini taklit eden bir düğmeyle birleştirilmiş belirli bir manyetik sensör aracılığıyla etkileşime girdiği 2 boyutlu egzersizleri içerir. İkincisi, hastaların genellikle elde konumlandırılan (son efektörün 3 boyutlu konumunun saptanmasına izin veren) bir manyetik yerleştirme sensörü aracılığıyla 3 boyutlu sanal senaryolar ve sürükleyici nesnelere etkileşime girdiği 3 boyutlu egzersizlerden oluşmaktadır (Maresca ve ark.,2019).

Aynı şekilde 2 yıl önce alternatif yoğun müdahalelere katılmışlar ise veya adlandırma ve kelime bulmayılamaçlayan başka bir bilgisayar programı kullanıyorlarsa çalışmadan dışlanmışlardır.

4.4.3 Çalışmalardaki sanal gerçeklik müdahalelerinin prosedürü ve temel bulgular

Sistemik derlemeye dahil edilen çoğu çalışmada en az 2 katılımcı ile sanal gerçeklik uygulaması kullanılmıştır. Afazili bireyler 5 ve 24 hafta arası değişen bir süre de terapilere devam etmiştir. Terapi sıklıkları ise en az haftada 2 gün en fazla her gün olacak şekilde bireylere sunulmuştur. Çalışmaların çoğunluğunun amacı sanal gerçeklik müdahalelerinin gerçek hayata olan yakınlığını baz alarak bireyin işlevsel iletişimini kuvvetlendirmektir. Çalışmalara ait detaylı bilgiler Tablo 5’te sanal gerçeklik müdahalelerinin prosedürüne ilişkin olarak verilmiştir.

Tablo 5: Sanal gerçeklik müdahalelerinin prosedürü

	Giachero ve ark. (2020)	Marshall ve ark. (2016)	De Luca ve ark. (2021)	Grechuta ve ark. (2019)	Maresca ve ark. (2019)	Grechuta ve ark. (2020)
Terapide çalışılan beceri	Sözel iletişim ve bilişsel beceriler	İşlevsel iletişim	Fonolojik, semantik, morfolojik ve sentaktik beceriler ile yazma becerisi	İşlevsel iletişim	Dilbilimsel egzersiz protokolü	Dil becerileri ile işlevsel iletişim
Yazılım	NeuroVR20	EVA Park	BTS-Nirvana	RGSa	VRRS-Tab	RGSa
Terapi materyali	50 inç kavisli ekran, VR kaskı yok	Dizüstü bilgisayar	Belirtilmemiş	3 boyutlu nesnelere	Dokunmatik tablet, manyetik sensör	Bilgisayar, kulaklık, hareket izleme sensörü
Kullanıcı	VR ortamında terapist ve 3 katılımcı	VR ortamında 1 destek görevlisi ve 5 katılımcı	Terapist ve katılımcı	2 katılımcı karşılıklı	Bireysel	2 katılımcı karşılıklı
Yazılıma erişim	Afasia Deney Lab.	Evlerinde veya City University London	IRCCS Centro Neurolesi Bonino Pulejo	Yok	İlk kısmı IRCCS Centro Neurolesi Bonino Pulejo, sonrasında evde devam edilmiş	Yok
Bağımsızlık	VR müdahalesi terapist eşliğinde	Destek görevlisi mevcut (çoğunun terapist olduğu belirtilmiş)	VR müdahalesi terapist eşliğinde	Bağımsız	Bağımsız	Bağımsız
Veri analizi	IBM SPSS Statistics 22	IBM SPSS Statistics 22	SPSS sürüm 16.0	Yok	Yok	Yok

Tablo 6’da bu araştırmaların temel bulguları yer almaktadır.

Tablo 6: Temel bulgular

Çalışmanın Amacı	Çalışmanın İçeriği	Sağlayıcı	
Giachero ve ark. (2020)	Sözel iletişimi geliştirmek, bireyi bağlamla ilgili olarak gündün güne daha bilgilendirici hale getirmek ve terapistin desteği olmadan video hakkında konuşmasını sağlamaktır.	Sanal ortam dâhilinde günlük yaşam alanlarında iletişime geçmek	Sanal ortamda terapist ile birlikte
Marshall ve ark. (2016)	Katılımcılar günlük sanal gerçeklik müdahalesi-ne uyabilecek mi, bu müdahale bireylerin sözel işlevsel dil becerilerine fayda sağlayacak mı, iletişimsel özgüvenleri artacak mı, sosyal izolasyon duyguları azalacak mı?	Sanal ortam içerisinde günlük yaşam alanlarında uygun terapi hedeflerini gerçekleştirmek	Sanal ortamda terapist ile birlikte
De Luca ve ark. (2021)	Afazi terapisinde BTS Nirvana'nın etkinliğini ve uzun vadeli etkilerini araştırmak.	İsimlerin ve eylemlerin anlaşılması için fonolojik görev, çeşitli semantik alanlara ait semantik görev, seçilen kategorileri kullanan morfolojik ve söz dizimsel görevler, sesli alıştırılmaları kopyalama, dinleme ve yazıya dökmeden oluşan yazılı görev	Sanal ortamda terapist ile birlikte
Grechuta ve ark. (2019)	Sanal gerçeklik temelli terapinin akıcı olmayan afazide iyileşmeyi olumlu yönde etkisini araştırmak.	Yoğun dil eylem terapisinden ilham alan bir tür ikili eşler arası dil eğitimi protokolüne sahiptir. Müdahale nesnelere isteyerek veya diğer oyuncu tarafın-dan talep edildiğinde teslim ederek günlük benzeri iletişim eylemlerinde bulunmak.	2 katılımcı ile
Maresca ve ark. (2019)	VRRS-Tablet'in etkililiğini geleneksel terapi ile karşılaştırmak ve bu tür bir aracın kullanımının hastaların psikolojik iyi oluşunu, yaşam kalitesini ve ruh halini etkileyip etkilemediğini ve ne ölçüde etkilediğini değerlendirmek	Ekranında temsil edilen figürlerin isimlendirilmesi ve akustik, metinsel veya görsel öğelerle önerilen kompozisyon, yazma ve yeniden yazma görevleri yoluyla dil becerilerinin rehabilite edilmesi	Klinisyenin izlediği bilgisayar sistemi
Grechuta ve ark. (2020)	İki farklı gruba sırasıyla Sessiz Görsel Motor İpuçları (SVC) ve Anlamsal İşitsel İpuçları (SAC) kullanılarak dil becerilerinin gelişimini karşılaştırmak.	Sanal sahne ve sanal nesnelere kullanılarak sıra almaya dayalı eşler arası bir dil oyunu oynamak	2 katılımcı ile

Tablo 6: Temel bulgular (devam)

	Müdahale süresi	Sıklık	Karşılaştırma	Ölçüm Yapılan Alanlar
Giachero ve ark. (2020)	24 hafta	Haftada 2 kez, 2 saat	VR dil terapisi ve geleneksel dil terapisi	Bireyin dil ve iletişim becerisi, psikososyal alanlar
Marshall ve ark. (2016)	5 hafta	Günlük	VR dil terapisi ve VR dil terapisi almamış bekleme grubu	İletişim becerisi, Güven ve Sosyal İzolasyon Duyguları
De Luca ve ark. (2021)	8 hafta	Haftada 3 kez	VR dil terapisi ve geleneksel dil ve biliş terapisi grupları	Dil ve bilişsel beceriler
Grechuta ve ark. (2019)	8 hafta	Haftada 5 gün	VR dil terapisi ve geleneksel dil terapisi	Dil becerisi, günlük yaşamdaki iletişim sıklığını ve etkililiği, hemiplejik kolun motor bozukluğu
Maresca ve ark. (2019)	24 hafta	Haftada 5 gün	VRRS-Tablet müdahalesi ve geleneksel dil terapisi	Dil becerisi, depresyon, yaşam kalitesi, işlevsel bağımsızlık ve psikolojik iyilik hali
Grechuta ve ark. (2020)	8 hafta	Haftada 5 gün	Sessiz Görsel Motor (SVC) ve Anlamsal İşitsel İpuçları (SAC) alan ve almayan gruplar	Dil becerileri, istek için hedef nesnenin seçilmesi ile rakipten eşleşen nesnenin toplanması arasındaki zaman aralığı

Tablo 6: Temel bulgular (devam)

	Ölçüm Materyali	Terapi Sonrası Sonuçlar	Uzun Dönemli Sonuçlar
Giachero ve ark. (2020)	Aachen Afazi Testi, Afazili Kişiler için Konuşma Analizi Profili Testi, Görsel Analog Benlik Saygısı Ölçeği, Hafıza ve Dikkat Görevleri, Corti ve İz sürme Testi	Gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır. Afazi şiddetleri ortadan hafife değişim göstermiştir.	Araştırılmamış
Marshall ve ark. (2016)	Fonksiyonel iletişim Günlük Yaşamın İletişim Aktiviteleri Testi CADL-2, Afazi için İletişim Güven Derecelendirme Ölçeği, Arkadaşlık Ölçeği	VR uygulamasının işlevsel iletişimi desteklediği tüm gruplarda ortaya konmuştur ancak sözel acıcılık müdahale ile ilişkilendirilmedi. İletişimde özgüven ve sosyal izolasyon duygularında anlamlı fark gözlenmedi.	VR müdahalesini ilk alan grubun kazanımlarını koruduğu belirtilmiştir.
De Luca ve ark. (2021)	Afazi için Nöropsikolojik Muayene (ENPA), Token Testi	Deney grubu Token Testi, okuma, adlandırma ve hesaplamada kontrol grubuna göre daha fazla gelişme sağladı.	Deney grubu olumlu sonuçları 6 aylık takip sürecinde korumuştur.
Grechuta ve ark. (2019)	Boston Tanısal Afazi İncelemesi, İletişimsel Etkinlik Günlüğü, Kelime Dağarcığı Testi, Fugl Meyer Üst Ekstremiter Ölçeği	Dil becerileri ile ilgili yapılan ölçümlerde her iki grubunda ilerleme göstermesinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak VR müdahalesi alan grubun etkileşim süreleri	Müdahale-den 8 hafta sonra yapılan ölçümlerde her iki grup da kelime dağarcığıyla ilgili gelişmelerin korunduğu ancak, yalnızca RGSa dil iyileştirmelerini sürdürdüğü görülmüştür.
Maresca ve ark. (2019)	Belirteç Tes-ti, Afazi için Nöropsikolojik Muayene (ENPA), Afazi Depresyon Derecelendirme Ölçeği (ADRS), Euro-Qol-5D (EQ-5D), Yardımcı Cihazların Psikososyal Etki Ölçeği	Ev tabanlı bir tele rehabilitasyon programının dilsel işlevlerin, ruh halinin ve kişinin sağlık durumunun algılanmasının, iyileşmesini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.	Müdahale-den sonraki 12 hafta boyunca tablet çalışmalarına devam eden deney grubunun dil becerilerindeki iyileşmeyi sürdürdüğü bulunmuştur. Ancak yerel servislere nakledilen kontrol grubunda bu durum gözlenmemiştir.
Grechuta ve ark. (2020)	Kelime Testini (VocabT), Etkileşim süreleri	Grupların etkileşim sürelerinde azalmalar, dil becerilerine ilişkin teste skor artışı ortaya konmuştur.	16. haftada yapılan takip ölçümleri dil alanında kazanılan skorların korunduğunu göstermektedir.

Giachero ve ark. (2020) terapinin amacını, sözel iletişimi geliştirmek, hastayı bağlamla ilgili olarak günden güne daha bilgili hale getirmek ve terapistin desteği olmadan video hakkında konuşmasını sağlamak olarak belirtmiştir. 36 katılımcı, bir bilgisayar yazılımı programı aracılığıyla rastgele iki gruptan birine atanmıştır. Bir grup sanal gerçeklik ile birleştirilmiş konuşma terapisi (n= 18) alırken diğer grup ise geleneksel konuşma terapisi (n= 18) almıştır. Değerlendirmeler, bireylerin grubundan habersiz ve bağımsız bir nöropsikolog tarafından uygulanmıştır. Katılımcılar yirmi dört hafta boyunca haftada iki kez iki saatlik terapilere katılım sağlamıştır. Terapötik ortamda bireyler arasındaki etkileşimi desteklemek için yazarlar, hiçbir bireyin kask takmadığı yarı sürükleyici bir sanal gerçeklik ortamı oluşturmuşlardır. Her hasta için yeterli düzeyde görüntü derinliği ve daldırma hissi sağlamak üzere 50 inçlik kavisli bir ekran kullanılmıştır. Cihaz, hasta tarafından keşfedilebilecek farklı sanal senaryolar yansıtmaktaydı. Bu senaryolar süpermarket, restoran, eğlence parkı, istasyon ve postane gibi günlük bağamları temsil etmektedir. Hastalar arasındaki etkileşimi, kişisel bir bilgisayar kullanarak sanal gerçeklik senaryosuna dâhil olan bir konuşma terapisti aracılık etmiştir. Terapi sırasında, bireyler farklı konular hakkında işbirlikçi konuşmalara dâhil edilmiştir. Aachen Afazi Testi (AAT) puanlarına göre yapılan istatistikte katılımcıların terapi öncesi ve sonrasında gelişme kaydettiği (tekrarlama puanları için $p= 0.002$, yazma puanları için $p= 0.002$), ancak bunun her iki grupta eşit düzeyde olduğu ortaya konmuştur. Gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Marshall ve ark. (2016), afazili bireylere sunulan sanal gerçeklik müdahalesinin iletişim ve dil becerileri, iletişimsel güven ve sosyal izolasyon duyguları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 20 katılımcı çalışmaya dâhil edilme sıralarına göre 5'er kişilik 4 gruba ayrılmıştır. 1. ve 4. gruplar müdahale; 2. ve 3. gruplar ise bekleme listesi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Ölçümler, çalışmanın 1., 7. ve 13. haftasında gerçekleşmiştir. EVA Park, müdahale grubundaki katılımcılara, 2. hafta ile 6. hafta arasında uygulanırken; bekleme listesi kontrol grubundaki katılımcılara 8. hafta ile 12. hafta arasında uygulanmıştır. Gruplar bu belirtilen tarihler dışında farklı bir terapi almamışlardır. Katılımcılar, üniversiteden ödünç alınan dizüstü bilgisayarları kullanarak 5 hafta boyunca destekli dil uyarımı aldıkları EVA Park'a erişim sağlamıştır. Her kullanıcı her biriyaklaşık bir saat süren (toplamda 25 seans) günlük oturumları tamamlamıştır. Katılımcılar soru sormak, konuşmayı başlatmak ve kelime bulmayı geliştirmek gibi bazıları dilin belirli yönlerini hedef alan farklı çalışmalara katılmışlardır. Sonuçlarda ise sözel akıcılık görevi

ile değerlendirildiği üzere kelime üretiminin zamanla iyileştiği görülmüş ancak değişiklikler müdahaleye bağlanamamıştır. EVA Park'ın içeriğiyle ilgili değerlendirme kategorilerinde, özellikle müdahale dönemlerinde, puanların en fazla iyileşme eğiliminde olduğu görülmüştür. Ancak bu eğilim anlamlı bulunamamıştır. Anlatı ve konuşmada kelime bulma puanları EVA Park müdahalesiyle değişim göstermemiştir. İkili karşılaştırmalar 1. hafta ile 7. hafta ($p= 0.001$) ve 1. hafta ile 13. hafta ($p= 0.004$) için anlamlıyken, 7. hafta ile 13. hafta ($p= 0.51$) için anlamlı bulunamamıştır. Bu analiz, müdahaleyi takiben hemen terapi edilen grubun iyileştiğini ve kazanımın 13. haftada korunduğunu doğrulamaktadır. Afazide İletişim Güven Derecelendirme Ölçeği, müdahale edilen ve edilmeyenler arasında bir fark göstermemiştir. Arkadaşlık Ölçeğinde, sınırlı terapi süresi nedeniyle veya izolasyon duygularının değişime dirençli olması nedeniyle anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir. Tüm bunlara rağmen katılımcılar çalışmayı tamamlamıştır ve müdahaleye uyum göstermişlerdir.

De Luca ve ark. (2021) çalışmalarında, kronik inme sonrası afazi terapisinde yarı sürükleyici sanal gerçeklik kullanan bir rehabilite edici cihaz olan BTS-Nirvana'nın etkinliğini ve uzun vadeli etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Tutuk afazili otuz birey katılım göstermiş ve kişiler BTS-Nirvana adlı sanal gerçeklik uygulaması ile müdahale alan bir deney grubu ve eşit miktarda geleneksel konuşma ve bilişsel müdahale gören bir kontrol grubuna randomize edilmiştir. Tüm hastalar başlangıçta (T0), 8 haftalık protokolün sonunda (T1) ve 6 aylık takipte (T2) bir nöropsikolojik değerlendirme kullanılarak değerlendirilmiştir. Hastalara Afazi için Nöropsikolojik Muayene (*Esame Neuropsicologicoperl' Afasia* [ENPA]) ve Token Testi uygulanmıştır. Her iki grup için müdahale 8 hafta boyunca haftada 3 gün gerçekleşirken ve her seans yaklaşık 45 dakika sürmüştür. Her iki eğitimde, isimlerin ve eylemlerin anlaşılması için işitsel becerileri harekete geçiren fonolojik görev; hastanın performansını artırmak için maddelerin tekrarlanması, çeşitli semantik alanlara ait materyallerin ortaya konmasının amaçlandığı semantik görev; sesli alıştırılmaları kopyalama, dinleme ve yazıya dökmeden oluşan yazılı görev; farklı semantik kategoriler kullanılarak yerine getirilen morfolojik ve sözdizimsel görevleri çalışılmıştır. Müdahale sonrasında (T1), deney grubu Token Testi, okuma, adlandırma ve hesaplamada kontrol grubuna göre daha fazla gelişme göstermiştir ($p<0.001$). Özellikle, bu olumlu sonuçların 6 aylık takipte (T2) korunduğu görülmüştür.

Grechuta ve ark. (2019), çalışmalarında kronik afazili bireylerde dili ve iletişimi geliştirmek için afazi için Rehabilitasyon Oyun Sisteminin etkinliğini incelemişlerdir. Kronik ve tutuk afazili on yedi hasta, randomize, kontrollü, paralel gruplu bir çalışmada yoğun terapi görmüştür. Katılımcılar, afazi için Rehabilitasyon Oyun Sistemi ile standart terapi alan kontrol grubuna (n=8) ve artırılmış somutlaştırılmış terapi alan deney grubuna (n=9) ayrılmıştır. Afazi seansları için tüm Rehabilitasyon Oyun Sistemi, hastaları izleyen ancak standart terapinin herhangi bir ögesini sunmayan bir asistan tarafından denetlenmiştir. Kontrol grubu ise bir terapist danışan ortamında belirli dil eksikliklerini hedefleyen standart dil ve konuşma terapisi almıştır. Bu geleneksel terapi prosedürü, adlandırma, tekrarlama, heceleme ve artikülasyon eğitimini içermektedir. Veriler Boston Tanısal Afazi Muayenesi, İletişimsel Etkinlik Günlüğü, Kelime Dağarcığı Testi, Fugl-Meyer Üst Ekstremité Ölçeği ve RGSa sisteminden çıkarılan Etkileşim Süreleri ile toplanmıştır. Veri ölçümleri başlangıç (T0), 4. hafta (T1), 8. hafta (müdahalenin sonu; T2) ve takipte (16. hafta; T3) gerçekleşmiştir. Boston Tanısal Afazi Muayenesine dayalı olarak, her iki grup için de dil performansında bir artış göstermiştir ($p<0.001$). Gruplar arasında Boston Tanısal Afazi Muayenesi değişikliklerinde fark bulunamamıştır. İletişimsel Etkinlik Günlüğü analizi her zaman adımında her iki grup için de iyileşme göstermiştir ($p= 0,01$). Ancak, gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubu T1'deki kelime dağarcığı testinde deney grubundan önemli ölçüde daha iyi performans göstermiş olmasına rağmen deney grubu her değerlendirme noktasında İletişimsel Etkinlik Günlüğünde kontrol grubundan daha iyi performans göstermiştir.

Maresca ve ark. (2019), çalışmalarında inme sonrası afazi için VR sistemi kullanan dokunmatik ekranlı bir tablet aracılığıyla sağlanan ev tabanlı bir telerehabilitasyon programının etkinliğini incelemiştir. İskemik veya hemorajik inme nedeniyle afazisi olan 30 birey rastgele kontrol veya deney grubuna ayrılmış ve spesifik bir nöropsikolojik değerlendirme ile değerlendirilmiştir. Çalışma 6 ay sürmüştür ve 2 aşamadan meydana gelmiştir. İlk aşamada, deney grubu VRRS-Tablet kullanılarak gerçekleştirilen deneysel bir dilsel terapiden geçerken, kontrol grubu geleneksel bir dilsel terapi ile eğitildi. İkinci aşamada, kontrol grupları bölge servislerine teslim edilirken, deney grubuna VRRS-Tablet verilmiştir. Program, ekranda temsil edilen figürlerin isimlendirilmesi ve akustik, metinsel veya görsel öğelerle önerilen kompozisyon, yazma ve yeniden yazma görevleri yoluyla dil becerilerinin rehabilite edilmesini amaçlamıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda VRRS-Tablet ile yapılan bu ev eğitiminin, dilsel işlevlerin ($p<0.001$), ruh

halinin ($p<0.001$) ve kişinin sağlık durumunun algılanmasının iyileşmesini olumlu yönde etkilediği ortaya konmuştur. Ana merkezde uygulanan terapi sonrası kontrol grubunun hafif bir iyileşme gösterdiğini ancak yerel servislere teslim edildiğinde daha fazla dilsel ilerleme olmadığı gözlemlenmiştir. Bunun aksine deney grubu, çalışma protokolünün 6 ayı boyunca ilerleyici ve sürekli bir gelişme göstermiştir.

Grechuta ve ark. (2020) çalışmalarında afazinin kronik evrelerinde adlandırmaya yardımcı ipucu stratejilerinin etkililiğini incelemiştir. Bu ipuçları bozulmuş adlandırma için sessiz videolar biçiminde sunulan hedef kelimelerin artikülasyon bilgilerini sağlayan Sessiz Görsel Motor İpuçları [SVC] ve hedef kelimelerle anlamsal olarak ilgili akustik bilgilerden oluşan Anlamsal İşitsel İpuçları (SAC) olarak sunulmuştur. Çalışma kronik, akıcı olmayan afazili on katılımcı ile gerçekleşmiştir. Tüm katılımcılar 2 ay boyunca haftalık beş müdahale seansı almıştır. Katılımcılar ikili gruplara ayrılarak (yani, iki katılımcıdan oluşan beş çift) afazi için Rehabilitasyon Oyun Sistemi'nde [RGSa] sıra tabanlı eşler arası bir dil oyunu oynamışlardır. RGSa oturumlarının amacı, talepte bulunmak gibi iletişimsel eylemleri uygulamaktır. SVC'ler ve SAC'ler, aktif oyuncunun muhataptan talep edilecek nesneyi seçtiği anda sözde rasgele bir şekilde yönetilmiştir. Değerlendirme analizleri için, seçimden istenen nesnenin alımına kadar geçen süreleri, ipucu olan ve olmayan denemeler arasında karşılaştırılmıştır. İlk uyaran grubuna Sessiz Motor İpuçları [SVC] uygulanmıştır. İpuçları, altmış uyarının her birini standart ses bilgisel ipucu kriterlerini izleyerek ifade eden bir konuşma ve dil terapistinin kayıtlarını gösteren videoların gösterilmesinden oluşmaktadır. Her video, terapistin yüzünün ağız ve burun dahil bir kısmını göstermekteydi. Videolar Clinica de l'Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona, İspanya'da kaydedilmiştir. İkinci uyaran grubuna Semantik İşitsel İşaretleme [SAC] adı verilen işlem uygulanmıştır. SAC'ler, talep için seçilen nesneyle anlamsal olarak ilgili bir sesin sağlanması içerir. Örneğin "telefon"u temsil eden nesne için zil sesi ipucu olarak kullanılmıştır. Birincil sonuç ölçütü hedef uyarıların adlandırma doğruluğunu değerlendirmek için, tüm eğitilmiş öğeleri içeren Kelime Testini (VocabT) uygulanmıştır. Test, başlangıçta (0. hafta), 2, 4, 6, 8. haftalardaki doğruluk değişikliklerini ve ayrıca 16. haftadaki takip süresini belirlemek için müdahale süresi boyunca altı kez uygulanmıştır. İkincil sonuç ölçüsü olarak, tüm uyarılar ve terapi seansları için Etkileşim Sürelerini (ES) hesaplanmıştır. ES, istek için hedef nesnenin seçilmesi ile rakipten eşleşen nesnenin toplanması arasındaki zaman aralığı olarak

tanımlanmıştır. Sonuca ilişkin ilk olarak, VocabT testinin analizi, katılımcıların başlangıca kıyasla her zaman diliminde hem ipucu olan hem de olmayan uyarılar için adlandırma doğruluğunu önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya çıkarmaktadır (hafta 2, $p=0.01$; hafta 4, $p=0.006$; hafta 6, $p=0.005$; hafta 8, $p=0.005$; hafta 16, $p=0.005$). VocabT'deki değişiklikler, RGSa müdahalesinin adlandırmanın geri kazanılması ve daha da önemlisi, takip değerlendirmesiyle kanıtlandığı gibi edinilen değişikliklerin korunması üzerinde yararlı etkileri olduğunu göstermektedir. İkinci olarak ES'lerin VocabT'deki performansla güçlü ve olumsuz bir şekilde ilişkili olduğunu bulunmuştur, öyle ki katılımcıların istenen nesnelere talep etmeleri ve almaları ne kadar kısa sürerse adlandırma doğrulukları o kadar yüksek olmaktadır. Bu bulgu, ES'lerin hem genel iletişimsel etkililiği hem de dolaylı olarak klinik bir ölçek tarafından yakalanan adlandırma akıcılığını yansıttığını öne sürmektedir. Sonuçta adlandırma doğruluğu, izleme dahil her değerlendirme noktasında tüm uyarılar için önemli ölçüde iyileşme göstermiştir. Özellikle hedef sözlüğe maruz kalmanın seyrek olduğu erken müdahale oturumlarında hem SVC hem de SAC ipuçlarının kelime adlandırma üzerinde yararlı etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, zaman kısıtlaması olmaksızın günümüze dek afazili bireyler ile gerçekleştirilmiş sanal gerçeklik müdahalelerinin etkililiğini sistematik bir şekilde ortaya koymaktır. Bilimsel açıdan güvenilirlik payı en yüksek olan deneysel ve yarı deneysel çalışmalar bu sistematik derlemeye dâhil edilmiştir. Bu kapsamda 5 çalışma deneysel ve 1 çalışma ise yarı deneysel olarak belirlenmiştir. Dâhil edilen tüm çalışmalarda sadece afazili bireyler katılımcı olmuş ve değerlendirmelerde dil ve konuşma becerilerine ilişkin sonuç ölçütleri ortaya konmuştur.

Afazili bireylere yönelik dil ve konuşma terapilerinde sanal gerçeklik müdahaleleri alan yazına yeni girmiş olması nedeniyle çok fazla çalışma bulunamamıştır. Derlemeye dâhil edilmiş çalışmaların çoğunun belirtilen ilk amacı uygulanan sanal gerçeklik müdahalesinin etkililiğini ortaya koymaktır. Bu çalışmalarda etkililik olarak asıl bahsedilen konu bireyin işlevsel iletişim becerisinin artmasıdır. Sanal gerçeklik uygulamaları gerçek mekanların ve durumların bir yansıması olarak afazili bireyin terapide hedeflenen beceriyi birebir tecrübe etmesine imkân verir. Bu durum bireye hem motivasyon sağlayabilir hem de zaman mekân fark etmeksizin pratik yapmasına olanak sağlar.

Sistematik derlemeye dahil edilen çoğu çalışmada müdahale sonrası uzun dönemli sonuçlar incelenmiştir. Bu takip süreçlerine dayanarak sanal gerçeklik uygulamalarının müdahale sonrasında dahi etkililiğini sürdürdüğü söylenebilir.

Marshall ve ark. (2016), afazili bireylerin sanal gerçeklik müdahalelerine uygun olduğunu ve bu uygulamaların işlevsel iletimi destekleyebileceğini belirtmişlerdir. Bu görüş derlemeye dahil edilen diğer çalışmalarla da desteklenmektedir (De Luca ve ark., 2023; Grechuta ve ark., 2020; Maresca ve ark., 2019). Bunun dışında bir diğer görüşleri EVA Park'ın başkalarıyla ilişki kurma fırsatları tanınması nedeniyle izolasyon duygularını azaltacağı yönündeydi. Ancak ölçümler sonucunda bu görüş desteklenmemiştir. Bunun nedeninin sınırlı terapi süresi nedeniyle veya izolasyon duygularının değişime dirençli olmasına bağlanmıştır. Bu konuyu açıklayan bir başka görüş ise sanal gerçekliğin gerçek dünyadakilerden farklı olarak algılanması olabileceği şeklinde belirtilmiştir (Marshall ve ark., 2016). EVA Park müdahalesi sonrası afazili bireylerin sözel akıcılığı müdahale ile

anlamli bir baglanti gosterememistir. Bu anlamli baglantinin olmamasinin nedeni olarak literatürde belirtildiği Şekliyle adlandırma çalışmalarının yapılmamış olmasidir. EVA Park'ta literatürde belirtildiği gibi adlandırmayı hedefleyen bir dizi görselden veya semantik özelliklerden faydalanmayı veya tekrarlayan ipuçlarıyla adlandırmayı içeren müdahaleler bulunmamaktadır (Boyle, 2004; Conroy ve ark., 2009; Wambaugh ve ark., 2014)

De Luca ve ark. (2021), çalışmaları sonucunda geleneksel veya sanal gerçeklik tabanlı bilişsel rehabilitasyonun inme sonrası kronik fazda afazili bireylerde dil becerilerini geliştirebileceğini gösteren önceki araştırmaları desteklemiştir (De Luca ve ark.,2018; Laganaro ve ark., 2006; van de Sandt-Koenderman, 2011). Bu durumun ana nedenleri olarak öğrenmeyle ilişkili bilişsel-motor becerilerin kalıcı onarımını destekleyerek nöronal plastisitede önemli değişiklikleri artırılmış bir Şekilde tetikleyebileceği (Calabrò ve ark., 2017; Maggio ve ark., 2019; Acharya ve Wroten, 2020) veya dil becerilerinin gelişimini destekleyecek yeni baglantıları etkinleştirdiği varsayılabilir. VR tabanlı bilişsel rehabilitasyonun yoğun ve etkileşimli terapilere olanak sağlaması ve nöroplastisite süreçlerinin daha fazla uyarılmasıyla afazili bireylerin iyileşmesini destekleyebileceği öne sürölmüştür (Rose ve ark., 2013).

Grechuta ve ark. (2019), çalışmalarında RGSa ile geleneksel terapi alan afazili bireyleri karşılaştırmıştır. Bulgularda göze çarpan en önemli farklılık geleneksel terapi alan kontrol grubunun kelime dağarcığı testinde daha yüksek puanları almış olmasına rağmen terapi sonrası takip sürecinde RGSa ile müdahalede bulunan deney grubunun dil iyileştirmelerini sürdürmüş olmasidir. Bu sonuçlar, geleneksel terapilerin sözcük erişimini ve hedef uyarıların sözel uygulamasını desteklerken, RGSa'nın muhtemelen daha yüksek dil kullanım frekanslarını tetiklediğini düşündürmektedir.

Grechuta ve ark. (2020), çalışmalarında sessiz görsel-motor [SVC] ve semantik işitsel (SAC) ipuçlarının anomali sergileyen afazili kişilerde adlandırma üzerindeki etkilerini VR tabanlı bir dil rehabilitasyon protokolü olan RGSa'yı kullanarak incelemişlerdir. İpulu ve ipucusuz denemeler arasında bildirilen farklılıkların, hem görsel motor (SVC) hem de akustik (SAC) bilginin, hastalığın kronik aşamasında bile tutuk afazili hastalarda eğitilmiş uyarıların adlandırılmasına gerçekten yardımcı olduğu fikrini literatürü destekler niteliktedir (Kiefer ve Pulvermüller, 2012; Pulvermüller ve Fadiga, 2010). Literatüre uygun olarak VocabT'deki değişiklikler, RGSa müdahalesinin

adlandırmanın geri kazanılması ve daha da önemlisi, takip değerlendirmesiyle kanıtlandığı gibi edinilen değişikliklerin korunması üzerinde yararlı etkileri olduğunu göstermektedir (Grechuta ve ark., 2019). Ayrıca bireylerin günlük yaşam dilini kullandıkları RGSa oturumlarındaki akran etkileşimlerinin, iletişim sıklığını olumlu yönde etkilemiş olabileceği ve böylece dil kullanımını pekiştirdiğine ve eğitilen kelime dağarcığının adlandırma doğruluğunu geliştirdiği farklı çalışmalarda da ortaya konmuştur (Grechuta ve ark., 2019; Berthier ve Pulvermüller, 2011; Stahl ve ark., 2016).

Maresca ve ark. (2019), afazi için ev tabanlı bir telerehabilitasyon programının dilsel işlevleri, ruh halini ve kişinin sağlık durumunu algılanmasında iyileşmeler olduğunu ortaya koymuştur. Telerehabilitasyon sayesinde, terapide sürekliliğini sağlamak, terapinin sıklığını ve yoğunluğunu artırmanın mümkün olması literatürde de desteklenen bir bulgudur (Turolla, 2014). Bir diğer önemli bulgu deney grubunun telerehabilitasyon sonunda depresif durumunda bir azalma olduğunu gözlemlenmesidir. Maresca ve ark. (2019), uygulanan VR tabanlı müdahalenin yaşam kalitesi (EQ-5D) üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını, ancak kişinin kendi sağlık algısında bir iyileşme (EQ VAS) meydana getirdiğini belirtmektedir. Bu durum literatürde de çelişkili bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Linder ve ark. (2015) bir telerehabilitasyon programının uygulanmasının ardından yaşam kalitesinde iyileşmenin altını çizmişken, literatürde yer alan farklı çalışmalarda bu tür maddelerde deney ve kontrol grubu arasında fark bulmamışlardır (Mayo ve ark., 2008; Fordeucey ve ark., 2012).

Giachero ve ark. (2020) sanal gerçeklik müdahalelerinin psikolojik iyi oluşa olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. VR grubunun, eğitim sonrasında benlik saygısında anlamlı artışı, VR uygulamalarının afazili bireylere iletişim becerilerini gerçek durumlarda uygulama ve her şeyden önce birbirleriyle etkileşim kurma olasılığı sağlayışından ve buna bağlı olarak hastaların öz saygısını artırarak dil güçlüklerinin üstesinden gelmelerine yardımcı olduğu düşünülmektedir.

Sanal gerçeklik uygulamaları afazili bireylere gerçek hayat simülasyonu sunmaktadır (Marshall ve ark., 2016). Bu nedenle işlevsel iletişimi temel alan çalışmalar oldukça yoğunluktadır. Yapılan ölçümlerin çoğunda sanal gerçeklik müdahalesi alan ve almayan grupların arasında şaşırtıcı bir fark olmamıştır (Giachero ve ark., 2020; Marshall ve ark., 2016; Grechuta ve ark., 2019). Bu durum sanal gerçekliğin geleneksel terapiden çok farklı olmadığını göstermektedir. Ancak sağladığı erişim, zaman ve maddi kolaylıklar

nedeniyle rehabilitasyon sürecinin bir parçası olarak ileride karşımıza daha çok çıkması beklenmektedir. Gerçek hayata yakın deneyimlerin yaşanması ise bireye olumlu duygular kazandırma potansiyeli taşımaktadır. Maresca ve ark. (2019) belirttiği şekliyle bu çalışmalar sayesinde kişinin kendi sağlık algısında bir iyileşme meydana gelmektedir ve dolaylı olarak sanal gerçeklik müdahalelerinin psikolojik iyi oluşa olumlu bir etkisi olmaktadır (Giachero ve ark., 2020).



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan sistematik derlemede, çalışma sonuçlarına dayanarak tutuk afazili bireylere uygulanan sanal müdahale içerikli dil konuşma terapisinin faydalı olduğu söylenebilir. Bu bağlamda sanal gerçeklik uygulamalarının en büyük yararı terapi sonrası kazanılan becerilerin korunmasını desteklemesidir. Fakat sanal gerçeklik müdahaleleri afazi rehabilitasyonunda henüz yeni bir alan olduğundan dolayı yapılacak randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6.1. Sınırlılıklar

Bu sistematik derlemenin en büyük sınırlılığı veri tabanlarından yapılan tarama ve sonrasındaki çalışma seçimi ve kalite belirleme aşamalarının tek kişi tarafından yapılmasıdır.

6.2. Öneriler

Bu sistematik derlemeden edinilen bilgiler ışığında sonraki çalışmalara verilebilecek öneriler uygulama ve araştırmaya yönelik olmak üzere iki başlık altında toplanabilir.

6.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler

Bireylerin sanal uygulamaları kullanarak dil becerilerinde iyileşmeler yaşadığı bu çalışmalarla da gösterilmiştir. Ancak çalışmalardaki terapi sıklığı her zaman gerçek hayata adapte edilemeyebilir. Sanal gerçeklik çalışmalarına duyulan ihtiyacı terapi sıklığının koruması olarak ele aldığımızda öncelikli hedefin bireyin tam bağımsız ve kendi evinden ulaşabildiği bir mekanizma olması beklenmektedir. Afazili bireylerin birincil bakıcılarının da dahil olabildiği bir sanal gerçeklik uygulaması sayesinde bakıcı bireylerin rehabilitasyon sürecine katılımı artırılabilir.

Yapılan çoğu çalışmada bireylerin sanal dünyaları keşfederek işlevsel iletişime faydalı olunması beklenmektedir. Ancak geleneksel terapide olduğu gibi spesifik terapi hedefleri (adlandırma, cümle kurma, okuma, tekrarlama gibi) sanal gerçekliğin daha kaliteli kullanımını sağlayabilir. Çünkü Marshall ve arkadaşlarının (2016) belirttiği gibi

sanal gerçeklik uygulamalarında bireyin geçirdiği vaktin kalitesi bireye göre değişkenlik gösterebilmektedir.

6.2.2 Araştırmaya yönelik öneriler

Sistematiğ derlemeye dâhil edilmiş çalışmaların hepsi tutuk afazili bireyler ile yapılmıştır. Sözel dili anlamada sorun yaşayan akıcı afazili bireyler için yapılacak görevlerde yardımcı seçeneklerin fazlaca olduğu ve son derece basit bir dilin kullanıldığı işitsel uyaranların ağırlıkta olduğu farklı uygulamalar tasarlanabilir.



KAYNAKLAR

- Acharya, A. B., & Wroten, M. (2020). *Broca Aphasia*. StatPearls: StatPearls Publishing.
- American Speech- Language-Hearing Association (ASHA). (2023). *Aphasia*. Ocak 28, 2023 tarihinde [www.asha.org:https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/aphasia/#collapse_1](https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/aphasia/#collapse_1) adresinden alındı.
- Archibald, L. M., Orange, J. B., & Jamieson, D. J. (2009). Implementation of computer- based language therapy in aphasia. *Therapeutic advances in neurological disorders*, 2(5): 299–311.
- Ardila, A. (2014). A proposed reinterpretation of Gerstmann's syndrome. *Archives of clinical neuropsychology*, 29(8): 828-833.
- Asghar, I., Egaji, O. A., & Griffiths, M. (2021). An overview of the digital solutions for helping people with aphasia through bibliometric analysis. *Eneurologicalsci*, 22(2): 100311.
- Balardin, J. B., & Miotto, E. C. (2009). A review of Constraint-Induced Therapy applied to aphasia rehabilitation in stroke patients. *Dementia & Neuropsychologia*, 3(4): 275– 282.
- Beeson, P. M., Rising, K., & Volk, J. (2003). Writing treatment for severe aphasia: Who benefits? *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 46(5):1038–1060.
- Beeson, P., Magloire, J. G., & Robey, R. R. (2005). Letter-by-letter reading: Natural recovery and response to treatment. *Behavioural Neurology*, 16(4): 191–202.
- Benson, D. F., & Ardila, A. (1996). *Aphasia: A clinical perspective*. Oxford University Press on Demand.
- Berthier, M. L., & Pulvermüller, F. (2011). Neuroscience insights improve neurorehabilitation of poststroke aphasia. *Nature Reviews Neurology*, 7(2):86–97.
- Bhagal, S. K., Teasell, R., & Speechley, M. (2003). Intensity of aphasia therapy, impact on recovery. *Stroke*, 34(4): 987–993.
- Bosso, A. (2003). *Aphasia and Its Therapy*. New York NY: Oxford University Press.
- Boyle, M. (2004). Semantic feature analysis treatment for anomia in two fluent aphasia syndromes. *American journal of speech-language pathology*, 13(3): 236–249.

- Brady, M. C., Kelly, H., Godwin, J., Enderby, P., & Campbell, P. (2016). Speech and language therapy for aphasia following stroke. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016(6).
- Bryant, L., Brunner, M., & Hemsley, B. (2020). A review of virtual reality technologies in the field of communication disability: implications for practice and research. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 15(4):365-372.
- Bu, X., Ng, P. H., Tong, Y., Chen, P. Q., Fan, R., Tang, Q., Cheng, Q, Li, S., Cheng, A.S.K. & Liu, X. (2022). A Mobile-based Virtual Reality Speech Rehabilitation App for Patients With Aphasia After Stroke: Development and Pilot Usability Stud. *JMIR Serious Games*, 10(2).
- Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). Virtual Reality Technology. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12 (6): 663–664.
- Calabrò, R. S., Naro, A., Russo, M., Leo, A., De Luca, R., Balletta, T., Buda, A., La Rosa, G., Bramanti, A. & Bramanti, P. (2017). The role of virtual reality in improving motor performance as revealed by EEG: a randomized clinical trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 14(1): 1-16.
- Cao, Y., Huang, X., Zhang, B., Kranz, G. S., Zhang, D., Li, X., & Chang, J. (2021). Effects of virtual reality in post-stroke aphasia: a systematic review and meta-analysis. *Neurological Sciences* 42: 5249–5259.
- Caplan, L. R. (2009). Basic pathology, anatomy, and pathophysiology of stroke. L. R. Caplan içinde, *Caplan's Stroke: A Clinical Approach (4th edition)* (s. 22). Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Carey, J. R., Bhatt, E., & Nagpal, A. (2005). Neuroplasticity promoted by task complexity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 33(1): 24–31.
- Chen, Y. P., Johnson, C., Lalbakhsh, P., Caelli, T., Deng, G., Tay, D., Erickson, S., Broadbridge, P., Refaie, A.E., Doube, W. & Morris, M. E. (2016). Systematic review of virtual speech therapists for speech disorders. *Computer Speech & Language*, 37(3): 98–128.
- Cherney, L. R., Lee, J. B., Kim, K. A., & van Vuuren, S. (2021). Web-based Oral Reading for Language in Aphasia :A pilot randomized control trial. *Clinical Rehabilitation*, 35(7): 976–987.
- Conroy, P., Sage, K., & Lambon Ralph, M. A. (2009). The effects of decreasing and increasing cue therapy on improving naming speed and accuracy for verbs and nouns in aphasia. *Aphasiology*, 23(6): 707-730.

- Crary, M. A., Wertz, R. T., & Deal, J. L. (1992). Classifying aphasias: Cluster analysis of western aphasia battery and boston diagnostic aphasia examination results. *Aphasiology*, 6(1): 29-36.
- Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., & DeFanti, T. A. (1993). Surround-screen projection-based virtual reality: the design and implementation of the CAVE. *In Proceedings of the 20th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '93)* (s. 135–142). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Davis, G. A., & Wilcox, M. J. (1985). *Adult aphasia rehabilitation: Applied pragmatics*. College-Hill Press
- De Luca, R., Aragona, B., Leonardi, S., Torrisi, M., Galletti, B., Galletti, F., Accorinti, M., Bramanti, P., De Cola, M.C. & Calabrò, R. S. (2018). Computerized training in poststroke aphasia: What about the long-term effects? A randomized clinical trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(8): 2271–2276.
- De Luca, R., Leonardi, S., Maresca, G., Marilena, F. C., Latella, D., Impellizzeri, F., Maggio, M. G., Naro, A. & Calabrò, R. S. (2023). Virtual reality as a new tool for the rehabilitation of post-stroke patients with chronic aphasia: an exploratory study. *Aphasiology*, 37(2): 249-259.
- De Luca, R., Maggio, M. G., Maresca, G., Latella, D., Cannavò, A., Sciarrone, F., Lo Voi, E. Accorinti, M., Bramanti, P. & Calabrò, R. S. (2019). Improving Cognitive Function after Traumatic Brain Injury: A Clinical Trial on the Potential Use of the Semi-Immersive Virtual Reality. *Behavioural Neurology 2019*: 1- 7.
- de Rooij, I. M., van de Port, I. L., & Meijer, J. G. (2016). Effect of virtual reality training on balance and gait ability in patients with stroke: systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*, 96(12): 1905–1918.
- Des Roches, C. A., Balachandran, I., Ascenso, E. M., Tripodis, Y., & Kiran, S. (2015). Effectiveness of an impairment-based individualized rehabilitation program using an iPad-based software platform. *Frontiers in human neuroscience*, 8: 1015.
- Des Roches, C., & Kiran, S. (2017). Technology-Based Rehabilitation to Improve Communication after Acquired Brain Injury. *Frontiers in Neuroscience*, 11: 382.
- dos Santos Palma, G. C., Freitas, T. B., Bonuzzi, G. G., Soares, M. A., Leite, P. W., Mazzini, N. A., Almeida, M.G., Pompeu, J.E. & Torriani-Pasin, C. (2017). Effects of virtual reality for stroke individuals based on the International Classification of Functioning and Health: a systematic review. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24(4): 269-278.

- Doub, A., Hittson, A., & Stark, B. C. (2021). Conducting a Virtual Study With Special Considerations for Working With Persons With Aphasia. *J Speech Lang Hear Res* 64(6): 2038-2046.
- Edmond, L. A., & Babb, M. (2011). Effect of verb network strengthening treatment in moderate-to-severe aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(2): 131–145.
- Fink, R. B., Brecher, A., Sobel, P., & Schwartz, M. (2005). Computer-assisted treatment of word retrieval deficits in aphasia. *Aphasiology* 19: 10-11.
- Fink, R. B., Martin, N., Schwartz, M. F., Saffron, E. M., & Myers, J. L. (1992). Facilitation of verb retrieval skills in aphasia: A comparison of two approaches. *Clinical Aphasiology*, 21: 263–275.
- Forducey, P. G., Glueckauf, R. L., Bergquist, T. F., Maheu, M. M., & Yutsis, M. (2012). Telehealth for persons with severe functional disabilities and their caregivers: facilitating self-care management in the home setting. *Psychological services*, 9(2): 144.
- Giachero, A., Calati, M., Pia, L., La Vista, L., Molo, M., Rugiero, C., Fornaro, C. & Marangolo, P. (2020). Conversational Therapy through Semi-Immersive Virtual Reality Environments for Language Recovery and Psychological Well Being in Post Stroke Aphasia. *Hindawi Behavioural Neurology* 2020: 1- 15.
- Grechuta, K., Ballester, B. R., Munne, R. E., Bernal, T. U., Hervás, B. M., Mohr, B., Pulvermüller, F., San Segundo, R.M. & Verschure, P. (2019). Augmented Dyadic Therapy Boosts Recovery of Language Function in Patients With Nonfluent Aphasia A Randomized Controlled Trial. *Stroke*, 50(5): 1270-1274.
- Grechuta, K., Ballester, B. R., Munné, R. E., Bernal, T. U., Hervás, B. M., Mohr, B., Pulvermüller, F., San Segundo, R.M. & Verschure, P. M. F. J. (2020). Multisensory cueing facilitates naming in aphasia. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 17(1): 122.
- Hallowell, B. (2023). *Aphasia and other acquired neurogenic language disorders: A guide for clinical excellence (2nd Edition)*. San Diego, CA: Plural Publishing Inc.
- Harnish, S. M. (2015). Anomia and Anomic Aphasia: Implications for Lexical Processing. A. M. Raymer, & L. J. Gonzalez Rothi içinde, *The Oxford Handbook of Aphasia and Language Disorders* (s. 121-144). New York Ny: Oxford University Press.
- HelmEstabrooks, N., & Nicholas, M. (2000). *Sentence production program for aphasia*. Pro-Ed.

- Helm-Estabrooks, N., Albert, M. L., & Nicholas, M. (2014). *Manual of aphasia and aphasia therapy (3rd ed.)*. Pro-Ed.
- Hinckley, K., & Wigdor, D. (2002). Input Technologies And Techniques. *Microsoft Research*.
- Hoffmann, M., & Chen, R. (2013). The Spectrum of Aphasia Subtypes and Etiology in Subacute Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 22(8): 1385-1392.
- Jokel, R., Cupit, J., Rochon, E., & Leonard, C. (2006). Computer-based intervention for anomia in progressive aphasia. *Brain and Language*,99(1- 2): 149-150.
- Karaçam, Z. (2013). Sistematik Derleme Metodolojisi: Sistematik Derleme Hazırlamak İçin Bir Rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 6(1): 26-33.
- Kiefer, M., & Pulvermüller, F. (2012). Conceptual representations in mind and brain: Theoretical developments, current evidence and future directions. *cortex*, 48(7): 805-825.
- Laganaro, M., Di Pietro, M., & Schnider, A. (2006). Computerised treatment of anomia in acute aphasia: treatment intensity and training size. *Neuropsychological rehabilitation*, 16(6): 630-640.
- Lewin, I. P., Schneider, S. L., & Gaeth, G. J. (1998). All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects. *Organizational behavior and human decision processes*, 76(2): 149-188.
- Linder, S. M., Rosenfeldt, A. B., Bay, R. C., Sahu, K., Wolf, S. L., & Alberts, J. L. (2015). Improving quality of life and depression after stroke through telerehabilitation. *The American Journal of Occupational Therapy*, 69(2): 6902290020p1-6902290020p10.
- Link, P., Hurkmans, J., & Bastiaanse, R. (2010). Training verb and sentence production in agrammatic Broca's aphasia. *Aphasiology*, 24(11): 1303-1325.
- Maggio, M. G., Latella, D., Maresca, G., Sciarrone, F., Manuli, A., Naro, A., De Luca, R. & Calabrò, R. S. (2019-a). Virtual reality and cognitive rehabilitation in people with stroke: An overview. *Journal of Neuroscience Nursing*, 51(2): 101–105.
- Maggio, M. G., Maresca, G., De Luca, R., Stagnitti, M. C., Porcari, B., Ferrera, M. C., Galletti, F., Casella, C., Manuli, A., & Calabrò, R. S. (2019- b). The growing use of virtual reality in cognitive rehabilitation: Fact, fake or vision? A scoping review. *Journal of the National Medical Association*, 111(4): 457–463.

- Maier, M., Ballester, B. R., Bañuelos, N. L., Oller, E. D., & Paul, F. J. (2020). Verschure Adaptive conjunctive cognitive training (ACCT) in virtual reality for chronic stroke patients: a randomized controlled pilot trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *17*(42).
- Maresca, G., Maggio, M. G., Latella, D., Cannavo, A., De Cola, M. C., Portaro, S., Stagnitti, M.S., Silvestri, G., Torrasi, M., Bramanti, A., De Luca, R., & Calabro, R. C. (2019). Toward Improving Poststroke Aphasia: A Pilot Study on the Growing Use of Telerehabilitation for the Continuity of Care. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, *28*(10): 104303.
- Marshall, J., Booth, T., Devane, N., Galliers, J., Greenwood, H., Hilari, K., Talbot, R., Wilson, S. & Woolf, C. (2016). Evaluating the Benefits of Aphasia Intervention Delivered in Virtual Reality: Results of a Quasi-Randomised Study. *PLoS ONE* *11*(8): e0160381.
- Marshall, J., Devane, N., Edmonds, L., Talbot, R., Wilson, S., Woolf, C., & Zwart, N. (2018). Delivering word retrieval therapies for people with aphasia in a virtual communication environment. *Aphasiology*, *32*(9): 1054-1074.
- Marshall, J., Devane, N., Talbot, R., Cauter, A., Cruice, M., Hilari, K., MacKenzie, G, Miguire, K., Patel, A., Rober, A. & Wilson, S. (2020). A randomised trial of social support group intervention for people with aphasia: A Novel application of virtual reality. *PLoS ONE*, *15*(9): e0239715.
- Mayo, N. E., Nadeau, L., Ahmed, S., White, C., Grad, R., Huang, A., Yaffe, M.J. & Wood-Dauphinee, S. (2008). Bridging the gap: the effectiveness of teaming a stroke coordinator with patient's personal physician on the outcome of stroke. *Age and Ageing*, *37*(1): 32–38.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2009). Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and meta analyses: The PRISMA Statement. *Physical Therapy*, *89*(9): 873-880.
- Morgan, A. L., & Helm-Estabrooks, N. (1987). Back to the drawing board: A treatment program for nonverbal aphasic patients [Clinical aphasiology paper]. In *Proceedings of the Conference on Clinical Aphasiology*. MO: Lake of the Ozarks.
- Özeren, A. (1996). *Afaziyoloji (I. Baskı)*. Adana: Çukurova Üniversitesi Basım Evi.
- Palmer, R., Dimairo, M., Latimer, N., Cross, E., Brady, M., Enderby, P., Bowen, A., Julious, S., Harrison, M., Alshreef, A., Bradley, E., Bhadhuri, A., Chater, T., Hughes, H., Witts, H., Herbert, E., Cooper, C. (2020). Computerised speech and language therapy or attention control added to usual care for people with long-term post-stroke aphasia: the Big CACTUS three-arm RCT. *Health technology assessment* *24*(19): 1–176.

- Peach, R. K. (2008). Global aphasia: Identification and management. R. Chapey içinde, *Language intervention strategies in adult aphasia and related neurogenic communication disorders (5th edition)* (s. 565–594). Williams & Wilkins.
- Pulvermüller, F., & Fadiga, L. (2010). Active perception: sensorimotor circuits as a cortical basis for language. *Nat Rev Neurosci*, *11*(5): 351.
- Quique, Y. M., Cavanaugh, R., Lescht, E., & Evans, W. S. (2022). Applying adaptive distributed practice to self-managed computer-based anomia treatment: A single-case experimental design. *Journal of communication disorders*, *99*: 1- 29.
- Rochon, E., Laird, L., Bose, A., & Scofield, J. (2005). Mapping therapy for sentence production impairments in nonfluent aphasia. *Neuropsychological Rehabilitation*, *15*(1):1–36.
- Rose, M. L., Cherney, L. R., & Worrall, L. E. (2013). Intensive comprehensive aphasia programs: An international survey of practice. *Topics in stroke rehabilitation*, *20*(5): 379-387.
- Schwartz, M. P., Saffran, E. M., Fink, R. B., Myers, J. L., & Martin, N. (1994). Mapping therapy: A treatment programme for agrammatism. *Aphasiology*, *8*(1): 19–54.
- Spaccavento, S., Falcone, R., Cellamare, F., Picciola, E., & Glueckauf, R. L. (2021). Effects of computer-based therapy versus therapist-mediated therapy in stroke-related phasia: Pilot non-inferiority study. *Journal of Communication Disorders* *94*.
- Sparks, R. W. (2008). Melodic intonation therapy. R. Chapey içinde, *Language intervention strategies in aphasia and related neurogenic communication disorders (5th edition)* (s. 837– 851). Williams & Wilkins.
- Stahl, B., Mohr, B., Dreyer, F. R., Lucchese, G., & Pulvermüller, F. (2016). Using language for social interaction: communication mechanisms promote recovery from chronic non-fluent aphasia. *Cortex*, *85*: 90-99.
- Stark, B. C., & Warburton, E. A. (2016). Improved language in chronic aphasia after self- delivered iPad speech therapy. *Neuropsychological Rehabilitation*, *28*(5): 1-14.
- The Joanna Briggs Institute (JBI). (2017). *CRITICAL APPRAISAL TOOLS*. Ocak 28, 2023 tarihinde [jbi.global:https://jbi.global/sites/default/files/202110/Checklist_for_Systematic_Reviews_and_Research_Syntheses.docx](https://jbi.global/sites/default/files/202110/Checklist_for_Systematic_Reviews_and_Research_Syntheses.docx) adresinden alındı.

- The World Health Organisation(WHO) MONICA Project Principal Investigators. (1988). The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. *Journal of clinical epidemiology* 41(2): 105-114.
- Thompson, C. K., Shapiro, L. P., Kiran, S., & Sobecks, J. (2003). The role of syntactic complexity in treatment of sentence deficits in agrammatic aphasia: The Complexity Account of Treatment Efficacy (CATE). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*,46(3): 591–607.
- Turolla, A. (2014). Telerehabilitation for stroke patients: an overview of reviews. *Journal of accessibility and design for all*, 4(2): 69-80.
- Vaezipour, A., Aldridge, D., Koenig, S., Theodoros, D., & Russell, T. (2022). "It's really exciting to think where it could go": a mixed-method investigation of clinician acceptance, barriers and enablers of virtual reality technology in communication rehabilitation. *Disability and rehabilitation*, 44(15): 3946–3958.
- van de Sandt-Koenderman, W. M. (2011). Aphasia rehabilitation and the role of computer technology: can we keep up with modern times? *International journal of speech-language pathology*, 13(1): 21–27.
- van de Sandt-Koenderman, W., Wiegers, J., & Hardy, P. (2005). A computerised communication aid for people with aphasia. *Disability and rehabilitation*, 27(9): 529– 533.
- Wambaugh, J., Mauszycki, S., & Wright, S. (2014). Semantic feature analysis: Application to confrontation naming of actions in aphasia. *Aphasiology*, 28(1): 1-24.
- Whisnant, J. P. (1990). Special Report From the National Institute of Neurological Disorders and Stroke Ad Hoc Committee. Classification of cerebrovascular diseases III . *Stroke* 21: 637- 675.
- Lingraphica. (2022). *Lingraphica*. Ocak 28, 2023 tarihinde SmallTalk™ Free Apps for Aphasia: <https://www.aphasia.com/smalltalk-aphasia-apps/> adresinden alındı.

EKLER

Ek 1. JBI Critical appraisal checklist for randomized controlled trials

Reviewer _____

Date _____

Author _____ Year _____

Record Number _____

	Yes	No	Unclear	NA
Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Was allocation to treatment groups concealed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were treatment groups similar at the baseline?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were participants blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were those delivering treatment blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were outcomes assessors blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analysed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were participants analysed in the groups to which they were randomized?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were outcomes measured in the same way for treatment groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Were outcomes measured in a reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Was the trial design appropriate, and any deviations from the standard RCT design (individual randomization, parallel groups) accounted for in the conduct and analysis of the trial?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Ek 2. JBI Critical appraisal checklist for quasi-experimental studies

Reviewer _____

Date _____

Author _____ Year _____

Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Is it clear in the study what is the 'cause' and what is the 'effect' (i.e. there is no confusion about which variable comes first)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the participants included in any comparisons similar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Was there a control group?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analysed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Were outcomes measured in a reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)
