



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKÇE KONUŞAN SAĞLIKLI YETİŞKİNLERDE ALTERNAN (TEKRARLI) VE
SIRALI KONUŞMA DİADOKOKİNEZİSİ: NORMATİF VERİLERİN
BELİRLENMESİ**

İlayda TURAN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖGE DAŞDÖĞEN**

Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı

Dil ve Konuşma Terapisi Programı

İSTANBUL, 2025



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKÇE KONUŞAN SAĞLIKLI YETİŞKİNLERDE ALTERNAN (TEKRARLI) VE
SIRALI KONUŞMA DİADOKOKİNEZİSİ: NORMATİF VERİLERİN
BELİRLENMESİ**

İlayda TURAN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖGE DAŞDÖĞEN**

**Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı
Dil ve Konuşma Terapisi Programı**

İSTANBUL, 2025

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	İlayda TURAN	
ÖĞRENCİ NUMARASI	232102013	
PROGRAM ADI	Dil ve Konuşma Terapisi Programı	
İstanbul Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı Anabilim Dalında İlayda TURAN tarafından hazırlanan “Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkinlerde Alternan (Tekrarlı) ve Sıralı Konuşma Diadokokinezi: Normatif Verilerin Belirlenmesi” adlı tez çalışması jüri tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.		
Tez Savunma Tarihi: 20 / 06 / 2025		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Özlem Öge DAŞDÖĞEN	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Merve SAVAŞ	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Dilber KAÇAR KÜTÜKÇÜ	Biruni Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafife UZUN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

İlayda TURAN

(İmza)

İTHAF

Canım ailem ve canım dostlarıma ithaf ediyorum...



BÜTÇE DESTEKLERİ

TÜRKÇE KONUŞAN SAĞLIKLI YETİŞKİNLERDE ALTERNAN (TEKRARLI) VE SIRALI KONUŞMA DİADOKOKİNEZİSİ: NORMATİF VERİLERİN BELİRLENMESİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince, beni her daim cesaretlendiren, akademik yolculuğuma rehberlik eden, bilgi ve deneyimiyle bakış açımı zenginleştiren, sorduğum her soruya içtenlikle yanıt veren, değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Özlem Öge Daşdöğen'e,

Bu süreçte, akademik gelişimime katkı sağlayan, bilgi birikimini paylaşarak düşünsel sınırlarımı genişleten, desteğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Merve Savaş'a,

Öğrenim hayatım boyunca mesleki ve bireysel anlamda bana ışık tutan, bilgi ve ilgileriyle gelişimimi destekleyen, Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü'nün kıymetli hocalarına,

Zaman zaman zorlandığım, umutsuzluğa kapıldığım anlarda yanımda olarak bana güç veren, moral kaynağım olan, desteğini hissettiren ve varlıklarıyla beni ayakta tutan canım dostlarıma,

Her koşulda arkamda olduğunu hissettiren, sevgisiyle bana yön veren, inancıyla yüreklendiren, sabrını ve desteğini benden esirgemeyen biricik aileme,

Tez çalışmamı hayata geçirebilmem için zaman ayırarak katkıda bulunan, desteğiyle bu sürece değer katan tüm çalışmaya dahil olan katılımcılara,

Çok teşekkür ederim...

Haziran 2025

İlayda TURAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
BEYAN	iii
İTHAF	iv
BÜTÇE DESTEKLERİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. KONUŞMA	4
2.2. KONUŞMANIN BİLEŞENLERİ.....	4
2.2.1. Solunum	4
2.2.2. Fonasyon	4
2.2.3. Rezonans	5
2.2.4. Artikülasyon	5
2.2.5. Prozodi	5
2.3. KONUŞMANIN MOTOR PLANLANMASI.....	5
2.4. MOTOR KONUŞMA BOZUKLUKLARI	6
2.5. DİADOKOKİNETİK (DDK) HIZ TESTİ.....	7
2.5.1. Tanım ve Bileşenler	7
2.5.2. Ölçüm Yöntemleri ve Uygulama Protokolü.....	8

2.5.3. Klinik Kullanım Alanları	8
2.5.4. Yaş ve Cinsiyet Etkeni	9
2.5.5. Yaş ve Cinsiyet Etkeni	9
3. GEREÇ VE YÖNTEM	12
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	12
3.2. ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI.....	12
3.2.1. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	13
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	13
3.3.1. Gönüllü Onam Formu	14
3.3.2. Demografik Bilgi Formu.....	14
3.3.3. Diadokokinetik (DDK) Hız Görevleri.....	14
3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ.....	15
3.5. VERİLERİN ANALİZİ	16
Analiz Parametreleri:.....	16
4. BULGULAR	18
4.1. AMR VE SMR KONUŞMA GÖREVLERİ ARASINDAKİ HIZ FARKLILIKLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	18
4.2. YAŞIN AMR VE SMR KONUŞMA HIZI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR	19
4.3 YAŞ GRUPLARINDA GÖREV SIRASININ DDK PERFORMANSINA ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR.....	20
4.4. YAŞ GRUPLARINA GÖRE DDK NORMATİF DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR	22
4.5. CİNSİYETİN DDK PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR	23
4.6. AMR VE SMR ARASINDAKİ KORELASYONA İLİŞKİN BULGULAR	24
4.7. YAŞ VE GÖREV TÜRÜ ETKİLEŞİMİNİN DDK PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR.....	25
4.8. DDK GÖREVİNE BAŞLAMA ZAMANI (VOKAL REAKSİYON SÜRESİ) İLE YAŞ ARASINDAKİ İLİŞKİYE İLİŞKİN BULGULAR	25
4.9. DDK GÖREVİNE BAŞLAMA ZAMANI (VOKAL REAKSİYON SÜRESİ) İLE HIZ ARASINDAKİ İLİŞKİYE İLİŞKİN BULGULAR	26
4.10. DDK GÖREVİNDE DEĞERLENDİRİCİLER ARASI TUTARLILIĞA İLİŞKİN	

BULGULAR	27
5. TARTIŞMA	29
5.1. TARTIŞMA	29
5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI	31
5.3. SONUÇ	32
5.4. ÖNERİLER	34
6. KAYNAKLAR.....	37
7. EKLER.....	41
EK 1: İNTİHAL RAPORU.....	41
EK 2: ETİK KURUL KARARI.....	42
EK 3: GÖNÜLLÜ ONAM FORMU	43
EK4: KİŞİSEL BİLGİ FORMU	47
EK 5: ORAL-FASİYEL DEĞERLENDİRME SKALASI (OES-M-3).....	48
EK 6: YETİŞKİNLERDE VE YAŞLILARDA DİL BOZUKLUKLARI TARAMASI (DTLA).....	50
EK 7: DİADOKOKİNETİK HIZ DEĞERLENDİRME FORMU	52
8. ÖZGEÇMİŞ.....	53

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

AMR	Alternan (Tekrarlı) Hareket Hızı (Alternating Motion Rate)
SMR	Sıralı Hareket Hızı (Sequential Motion Rate)
DDK	Diadokokinetik
HBS	Hece/Saniye
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
OSMSE-3	Oral Speech Mechanism Screening Examination – Third Edition
DTLA-Tr	Dil Bozuklukları Tarama Testi – Türkçe Formu

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

Sayfa no

Şekil 2.1: Türkçe ve Diğer Dillerde Yürütülmüş Çalışmalarda Sağlıklı Yetişkinlerin Ortalama DDK Hızları (hece/sn)	11
Şekil 3.1: /pataka/ Görevine Ait Ses Üretim Dalga Formu.....	16
Şekil 4.1: Yaş Gruplarına Göre Hızların Dağılımı.....	20
Şekil 4.2: Yaş ile Reaksiyon Süresi Arasındaki İlişki	26

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 4.1: Yaş Gruplarına Göre AMR (/pa/, /ta/, /ka/) ve SMR (/pataka/) Görevlerinde Ortalama Üretim Hızları (Hece/Saniye)	18
Tablo 4.2: Yaş İle Diadokokinetik Hızlar arasındaki İlişkiler ve Grup Farklılıkları.. Hata! Yer işareti tanımlanmamış. 0	
Tablo 4.3: Görev Sırasına Göre /AMR/ ve /SMR/ Üretim Hızları Karşılaştırmaları (Yaş Gruplarına Göre).....	21
Tablo 4.4: Yaş Gruplarına Göre DDK Normatif Değerlerinin Karşılaştırılması	22
Tablo 4.5: Cinsiyete Göre AMR ve SMR Hızları İle Mann-Whitney U Testi Sonuçları	23
Tablo 4.6: AMR ve SMR Hızları Arasındaki Kolerasyon	25
Tablo 4.7: Yaş İle Reaksiyon Süresi Arasındaki Spearman Kolerasyon Sonuçları	26
Tablo 4.8: Reaksiyon Süresi İle DDK Üretim Hızı Arasındaki Spearman Kolerasyon Sonuçları.....	27
Tablo 4.9: DDK Görevlerine Ait Değerlendiriciler Arası Güvenilirlik Katsayıları.....	28

ÖZET

Turan, İ. (2025). *Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkinlerde Alternan (Tekrarlı) ve Sıralı Konuşma Diadokokinezi: Normatif Verilerin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı, İstanbul.

Bu araştırmanın amacı, Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde diadokinetik (DDK) üretim hızlarının yaş ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek ve normatif veriler elde etmektir. Çalışmaya, 18–75 yaş aralığında herhangi bir nörolojik, gelişimsel veya iletişimsel bozukluğu olmayan toplam 300 sağlıklı birey katılmıştır. Katılımcılar yaşlarına göre üç gruba ayrılmıştır. 18–35 yaş (n =131), 36–55 yaş (n = 112) ve 56–75 yaş (n=57). Örneklemin 168'i kadın, 132'si erkektir.

Araştırma öncesinde tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmış ve demografik bilgiler toplanmıştır. Katılımcıların dil yeterlilikleri, *Yetişkinlerde ve Yaşlılarda Dil Bozuklukları Taraması (DTLA)*; oral-motor becerileri ise *Oral-Konuşma Mekanizması Tarama Testi (OSMSE-3)* ile değerlendirilmiştir. Ölçütleri karşılayan bireylerden, /pa/, /ta/, /ka/ (alternan/tekrarlı motor hız -AMR) ve /pataka/ (sıralı motor hız-SMR) hecelerini içeren DDK görevlerini 5 saniye boyunca olabildiğince hızlı ve doğru şekilde tekrar etmeleri istenmiştir. Alınan ses kayıtları, Audacity yazılımı ile analiz edilerek, tekrar sayılarına göre saniyedeki hece üretim sayısı (HBS: hece/saniye) hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgular, SMR görevlerinde AMR'ye göre daha yüksek üretim hızları olduğunu göstermiştir. Yaş arttıkça her iki görevde de üretim hızları anlamlı düzeyde azalmıştır. Görev sırasının genel performans üzerinde anlamlı etkisi bulunmamıştır. Cinsiyet değişkeni üretim hızları üzerinde anlamlı fark göstermemiştir. Reaksiyon süresi ile üretim hızı arasındaki ilişki zayıf ve anlamsız bulunmuştur. Ölçümler iki bağımsız değerlendirici tarafından yapılmış ve yüksek tutarlılık sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diadokinetik Hız, Alternan (Tekrarlı) Motor Hız, Sıralı Motor Hız, Normatif Veri, Sağlıklı Yetişkin

ABSTRACT

Turan, İ. (2025). *Normative Data of Alternating (Repetitive) and Sequential Speech Diadochokinesis in Turkish-Speaking Healthy Adults*. Master's Thesis, Istanbul Atlas University Graduate School of Health Sciences, Department of Speech and Language Therapy, Istanbul.

The aim of this study was to examine whether diadochokinetic (DDK) production rates differ by age and gender in healthy Turkish-speaking adults and to establish normative data. The study included 300 healthy individuals aged between 18 and 75 years without any neurological, developmental, or communication disorders. Participants were divided into three age groups: 18–35 years (n=131), 36–55 years (n=112), and 56–75 years (n=57). The sample consisted of 168 females and 132 males. Prior to the study, informed consent was obtained and demographic information was collected. Language proficiency was assessed using the Adult and Elderly Language Disorders Screening Test (DTLA), and oral-motor skills were evaluated with the Oral Speech Mechanism Screening Examination (OSMSE-3). Eligible participants were asked to repeat the syllables /pa/, /ta/, /ka/ (Alternating Motion Rate - AMR) and /pataka/ (Sequential Motion Rate - SMR) as fast and accurately as possible for 5 seconds. The recordings were analyzed using Audacity software, and syllables per second (SPS) were calculated.

The findings revealed that production rates were higher in SMR tasks compared to AMR tasks. As age increased, production rates decreased significantly in both task types. Task order had no significant effect on overall performance. Gender differences in production rates were not statistically significant. The relationship between reaction time and production rate was weak and nonsignificant. The measurements were evaluated by two independent raters, and high inter-rater reliability was achieved.

Keywords: Diadochokinetic Rate, Alternating Motion Rate, Sequential Motion Rate, Normative Data, Healthy Adults

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Konuşma, yalnızca seslerin üretilmesinden ibaret olmayan, karmaşık bir bilişsel ve motor süreçtir. Aslında bu süreç, bireyin zihinsel olarak bir düşünceyi oluşturmasıyla başlar; ardından bu düşünceye uygun motor komutlar planlanır ve bu komutlar, dil, dudak ve çene gibi artikülasyon yapıları tarafından sesli ifadeye dönüşür. Konuşmanın bu çok katmanlı yapısı, solunum, fonasyon, artikülasyon ve rezonans sistemlerinin eşgüdümlü çalışmasına dayanır. Özellikle dil ve dudak gibi artikülasyon yapıları, konuşmanın akıcılığı ve anlaşılabilirliği açısından oldukça önemli olan hızlı ve senkronize hareketleri gerçekleştirme kapasitesine sahiptir (Kent et al., 2000; Bunton, 2008).

Dil ve konuşma terapistleri için motor konuşma becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılan temel değerlendirme araçlarından biri, diadokokinetik (DDK) hız testidir (Kent, 2000; Duffy, 2013). Bu testte, bireylerden belirli heceleri kısa bir süre içinde olabildiğince hızlı, doğru ve düzenli biçimde tekrar etmeleri istenir. Bu uygulama, artikülasyon yapılarının üretim hızı, zamanlama ve geçiş koordinasyonu hakkında nesnel bilgiler edinmemizi sağlar (Fletcher, 1972; Kent, 2000). DDK görevleri iki ana kategoriye ayrılır: Alternan (Tekrarlı) Motor Hız (AMR) ve Sıralı Motor Hız (SMR). AMR görevlerinde /pa/, /ta/ ve /ka/ gibi tek heceler ayrı ayrı tekrarlanırken; SMR görevinde /pataka/ gibi üçlü birleşik bir hece dizisi ardışık olarak söylenir. AMR, belirli artikülasyon bölgelere (örn. dudak, dil ucu, dil arkası) yönelik performansı değerlendirirken; SMR, bu bölgeler arasında geçişin ne ölçüde uyumlu gerçekleştiğini ortaya koyar (Duffy, 2013; Bunton, 2008).

Diadokokinetik görevler arasındaki hız farkının incelenmesi, sağlıklı bireylerde konuşma motor kontrolünün nasıl işlediğini anlamak için önemlidir. Özellikle SMR görevleri, artikülasyon yapıları arasında hızlı ve uyumlu geçişler gerektirdiği için motor planlama ve koordinasyon yeteneğini daha hassas değerlendirir (Duffy, 2013; Kent, 2000; Ben-David & Icht, 2017). Bu nedenle AMR ve SMR performanslarının karşılaştırılması, klinik değerlendirmelerde duyarlılığı artırarak motor konuşma bozukluklarının tanı ve takibine katkı sağlar.

DDK testlerinin kısa sürede uygulanabilir olması, özel ekipman gerektirmemesi ve objektif sonuçlar sunması, onları özellikle motor konuşma bozukluklarının tanı ve takibinde önemli kılar (Duffy, 2013; Kent, 2000). Parkinson hastalığı, ALS, MS, serebellar disfonksiyon gibi nörolojik rahatsızlıklarda DDK performansında yavaşlık, ritim bozukluğu ve artikülasyon geçişlerinde zorlanma gözlemlenebilir (Liss et al., 2009; Stegmann, Tjaden & Kent, 2020; Tjaden,

2021).

Literatürde; yaş, cinsiyet, oral yapılar ve görev türü gibi bireysel değişkenler DDK hızını etkileyebilen faktörler arasında yer almaktadır. İleri yaşla birlikte artikülatör hızda ve koordinasyonda düşüşler gözlemlenebilir.

Bazı araştırmalar, erkek bireylerin özellikle SMR görevlerinde daha yüksek hızlara ulaşabildiğini ortaya koymuştur. (Zarokanellou et al., 2023). Dillerin ses yapısı ve hece düzenlerinin farklı olması, diller arası DDK hız farklarını da beraberinde getirmektedir (Ptacek et al., 1966; Icht & Ben-David, 2014; Chu et al., 2020; Zarokanellou et al., 2023).

Türkçe alanyazında yapılan DDK norm çalışmaları oldukça sınırlıdır. Akyıldız (2015), 6–12 yaş arası çocuklarla yürüttüğü çalışmada DDK tekrar hızlarının yaşla birlikte arttığını, ancak cinsiyetin anlamlı bir farklılık oluşturmadığını bildirmiştir. Kara (2006) ise yetişkin bireylerle gerçekleştirdiği çalışmada yalnızca /p/ hecesini değerlendirmiş; dilin ön ve arka bölgelerine karşılık gelen /t/ ve /k/ heceleri ile bu yapılar arası geçişi temsil eden /patak/ dizisini değerlendirmemiştir. Bu alandaki en kapsamlı çalışmalardan biri olan Kocaoğlu (2021), hem AMR hem SMR görevlerini kullanarak sağlıklı yetişkin bireylerde DDK üretim hızlarını değerlendirmiştir. Bulgular, yaşın DDK performansı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu, ancak cinsiyetin belirgin bir fark yaratmadığını göstermiştir. AMR görevleri arasında /ka/ hecesi en düşük üretim hızına sahipken, SMR görevinde ise /pataka/ dizisi genel ortalamada en yüksek üretim hızına ulaşmıştır. Kocaoğlu (2021), yaş ilerledikçe DDK hızında belirgin bir düşüş gözlemlendiğini, ancak yaş gruplarının geniş tutulmasının ileri yaş dönemi üzerinde detaylı analiz yapmayı güçleştirdiğini belirtmiştir.

1.1. AMAÇ

Bu araştırmanın temel amacı, Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde ardışık (/pa/, /ta/, /ka/) ve sıralı (/pataka/) diadokokinetik (DDK) üretim hızlarının yaşla birlikte nasıl değiştiğini incelemektir. Yaş gruplarına düşen katılımcı sayıları, Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) nüfus dağılım verileri göz önünde bulundurularak popülasyondaki oranlara göre belirlenmiştir (TÜİK, 2024). Bu doğrultuda, 18–35 yaş grubunda 131 birey (genç yetişkin), 36–55 yaş grubunda 112 birey (orta yaşlı) ve 56–75 yaş grubunda 57 birey (yaşlı yetişkin) değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada kullanılan DDK görevleri, konuşma sırasında görev alan artikülatör yapıların (dil, dudak, çene) hareket hızı, üretim düzenliliği ve motor koordinasyonunu

değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. AMR görevleri (/pa/, /ta/, /ka/), bu yapıların ayrı ayrı tekrarlı hareketlerini değerlendirirken; SMR görevi (/pataka/) bu yapıların ardışık ve geçişli koordinasyonunu ölçmektedir. Böylece yalnızca temel üretim hızı değil, artikülatör yapılar arası geçişlerdeki planlama ve zamanlama becerileri de gözlenebilmektedir.

Bu araştırma yalnızca yaşı DDK performansı üzerindeki etkisini ortaya koymanın yanı sıra, cinsiyet, görev sırası ve reaksiyon süresi gibi değişkenlerin DDK üretim hızları üzerindeki potansiyel etkilerini de incelemeyi hedeflemektedir. Bu çalışmada vokal reaksiyon süresi (yani vokal üretimin başlamasına kadar geçen süre), ses tellerinin DDK üretimi için fonasyona başlamasını yansıtan motor bir gösterge olarak ele alınmış ve her görev için ölçülmüştür.

Elde edilecek verilerin, klinik değerlendirmelerde yaşa duyarlı normatif sınırların oluşturulmasına ve konuşma motor kontrolünün değerlendirilme süreçlerine katkı sağlaması hedeflenmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde alternan (tekrarlı) (AMR: /pa/, /ta/, /ka/) ve sıralı (SMR: /pataka/) DDK üretim hızları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Cinsiyet değişkeni, AMR ve SMR görev performansları üzerinde anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?
3. Aynı bireyin AMR ve SMR hız değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
4. Yaşın DDK performansı üzerindeki etkisi görev türüne göre farklılık göstermekte midir?
5. AMR ve SMR görevlerinin uygulanma sırası DDK hızlarını etkilemekte midir?
6. Vokal reaksiyon süresi ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
7. Reaksiyon süresi ile DDK üretim hızı (hece/saniye) arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KONUŞMA

Konuşma, bireyin zihninde oluşan düşünce ve niyetleri sesli ifadeler aracılığıyla karşısındaki kişilere aktarmasını sağlayan temel bir iletişim becerisidir. Bu becerinin sağlıklı şekilde işleyebilmesi, merkezi sinir sistemi ile birlikte solunum, fonasyon ve artikülasyon sistemlerinin uyum içinde çalışmasına bağlıdır. (Kent, 2000; Bunton, 2008). Her dil, kendine özgü ses birimleri ve bu birimlerin belirli dizilim kuralları ile yapılandırılmıştır. Konuşma sadece ses üretimiyle sınırlı değildir; tonlama, vurgu ve ritim gibi ögeler anlamı etkileyen faktörlerdir (Owens, 2016).

2.2. KONUŞMANIN BİLEŞENLERİ

Konuşmanın açık, anlaşılır ve etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi, yalnızca ses üretimiyle değil; birden fazla fizyolojik sistemin eş zamanlı ve uyumlu çalışmasıyla mümkündür. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) ile Duffy'nin (2019) tanımına göre bu süreç, solunum, fonasyon, rezonans, artikülasyon ve prozodi olmak üzere beş temel alt sistem üzerinden açıklanır. Bu sistemlerin her biri, konuşma üretiminin niteliğini belirleyen kritik bileşenlerdir ve herhangi birindeki bozulma, iletinin anlaşılabilirliğini doğrudan etkileyebilir.

2.2.1. Solunum

Solunum sistemi, konuşma üretiminde temel enerji kaynağı işlevi görür. Akciğerlerden çıkan hava, ses tellerinde gerekli basıncı oluşturarak sesin meydana gelmesini sağlar. Özellikle ekspirasyon yani nefes verme evresi, konuşmanın sürekliliği ve sesin şiddetinin kontrolü açısından kritik öneme sahiptir. Bu evredeki yetersizlikler hem konuşmanın akıcılığını hem de sesin kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir (Sapienza & Ruddy, 2010; Duffy, 2019). Dolayısıyla solunum sistemi, yalnızca fiziksel bir işlev değil; aynı zamanda konuşmanın ritmini ve anlaşılabilirliğini da belirleyen önemli bir bileşendir.

2.2.2. Fonasyon

Fonasyon, akciğerlerden gelen hava akımının ses telleri tarafından titreştirilmesiyle sesin üretilmesini sağlayan süreçtir. Bu titreşim, konuşmanın temel ses yapısını oluşturur. Ses tellerinin uzunluğu, gerginliği ve kalınlığı gibi yapısal özellikler; sesin yüksekliği, tınısı ve şiddeti üzerinde doğrudan etkilidir. Fonasyonda meydana gelen işlevsel ya da yapısal

bozukluklar, sesin kalitesini düşürebilir ve dolayısıyla konuşmanın anlaşılabilirliğini olumsuz yönde etkileyebilir (Titze, 1994; Duffy, 2019).

2.2.3. Rezonans

Rezonans, sesin ağız, burun ve boğaz boşluklarında yankılanarak akustik açıdan biçimlenmesini sağlayan bir süreçtir. Bu rezonans boşluklarının biçimi ve hacmi, sesin formant yapısını doğrudan etkileyerek bireyin sesine karakteristik bir nitelik kazandırır. Fant (1960) ve Kent (1997), bu anatomik yapıların rezonansa katkısının her bireyin sesini ayırt edici kılan temel unsurlar arasında yer aldığını vurgulamaktadır.

2.2.4. Artikülasyon

Artikülasyon, dil, dudak, diş, damak ve çene gibi konuşma organlarının koordineli hareketleriyle fonemlerin doğru şekilde üretilmesini sağlar. Bu yapıların uyumlu çalışması sayesinde kelimeler net biçimde telaffuz edilir ve anlamlı konuşma gerçekleşir. Ladefoged (2006) ile Kent ve Read (2002), artikülasyon sürecinin konuşmanın anlaşılabilirliği açısından kritik bir rol oynadığını ifade etmektedir. Bu sistemdeki bozukluklar ise seslerin yanlış ya da eksik üretilmesine neden olarak konuşmanın anlaşılabilirliğini önemli ölçüde azaltabilir.

2.2.5. Prozodi

Prozodi, konuşmaya duygu, vurgu ve anlam kazandıran ritim, tonlama ve konuşma hızı gibi üst düzey özellikleri kapsar. Bu öğeler yalnızca söylenenlerin semantik içeriğini değil, aynı zamanda konuşanın duygusal durumunu ve iletmek istediği niyeti de yansıtır. Crystal (1969) ile Hirst ve Di Cristo (1998), prozodinin doğru ve dengeli kullanımının konuşmanın doğallığını artırdığını ve dinleyici açısından anlaşılabilirliği büyük ölçüde desteklediğini belirtmektedir.

2.3. KONUŞMANIN MOTOR PLANLANMASI

Konuşma, birçok beyin bölgesi ile kas grubunun eşgüdüm içerisinde çalışmasını gerektiren karmaşık bir motor-bilişsel işlemdir. Bu süreçte işitsel, somatosensoriyel ve motor girdilerin bütünleşik şekilde işlenmesi, üretimin doğruluğu ve akıcılığı açısından kritik öneme sahiptir (Guenther and Vladusich, 2012).

Guenther ve Vladusich'in (2012) geliştirdiği DIVA modeli, konuşma üretiminde yer alan nöral sistemlerin nasıl organize olduğunu açıklamaktadır. Bu modele göre, motor komutlar önce premotor kortekste planlanır, ardından birincil motor kortekse iletilerek hareket başlatılır. Konuşma sırasında hem işitsel hem de dokunsal geri bildirim sistemleri aktif kalarak yapılan

üretimin izlenmesini ve gerekirse düzeltilmesini mümkün kılar.

Tremblay ve Small'ın (2011) fMRI bulguları, konuşma üretiminde sadece motor korteksin değil, aynı zamanda pre-supplementary motor area (pre-SMA), premotor korteks ve Broca alanı gibi bölgelerin de görev aldığını göstermektedir. Bu yapılar, özellikle planlı, dikkat gerektiren ve sözel dil açısından karmaşık sözel üretimlerde etkin biçimde çalışır.

Konuşmanın sağlıklı bir biçimde gerçekleşebilmesi, motor, işitsel ve bilişsel sistemlerin birbiriyle koordineli çalışmasına bağlıdır. Hickok ve Poeppel'in (2007) geliştirdiği dual stream model, konuşma üretimi ve algısını iki ana sinirsel yol üzerinden açıklar: dorsal akış ve ventral akış. Bu modele göre dorsal yol, işitsel bilgiyi motor komutlara dönüştüren işlevsel bir hat olup; Broca alanı, inferior parietal lobül ve premotor korteks gibi yapıları içerir. Bu yol, özellikle konuşma üretiminde görev alır ve çoğunlukla sol beyin yarımküresinde baskın olarak çalışır. Ventral yol, işitsel girdilerin tanınması ve anlamlandırılmasından sorumludur ve iki hemisferde de aktif çalışır. Superior temporal sulkus (STS), superior temporal girus (STG) ve Sylvian parietal-temporal (Spt) bölgesi hem algı hem de motor planlamada görev alır. Spt bölgesi özellikle işitsel bilgi ile motor çıktı arasında bir dönüştürücü arayüz görevi görmektedir (Buchsbaum & D'Esposito, 2008).

2.4. MOTOR KONUŞMA BOZUKLUKLARI

Motor konuşma bozuklukları, konuşmanın planlanması, programlanması veya kaslar aracılığıyla fiziksel olarak gerçekleştirilmesi sürecinde yaşanan aksaklıklardan kaynaklanır. Bu bozuklukların temelinde çoğunlukla nörolojik kökenli hasarlar yer alır (Duffy, 2013).

Klinik uygulamalarda en sık karşılaşılan motor konuşma bozuklukları dizartri ve konuşma apraksisidir (Duffy, 2013; Kent, 2000). Dizartri, konuşma kaslarının zayıf veya düzensiz çalışmasından kaynaklanır; bu da telaffuzun netliğini etkileyebilir. Apraksi ise motor planlamadaki aksaklık sonucu seslerin doğru sırayla ve akıcı biçimde üretilmemesiyle karakterizedir.

Kent'in (2000) belirttiğine göre, motor konuşma sorunlarının yarıdan fazlası dizartriyle ilişkilendirilmektedir. Bu bozuklukların değerlendirilmesinde ise en yaygın kullanılan araçlardan biri diadokokinetik (DDK) hız testleridir. DDK görevleri, bireyin artikülasyon kaslarının hızlı ve ardışık hareket edebilme becerisini objektif biçimde ölçmeye olanak tanır (Kent, 1987; Akyıldız, 2015).

DDK testleri yalnızca motor bozuklukların tespiti için değil, aynı zamanda yaşa bağlı fizyolojik değişimlerin gözlemlenmesi açısından da önemlidir (Robbins & Klee, 1987; Torre & Barlow, 2009). Yaş ilerledikçe vücuttaki kas gruplarında olduğu gibi konuşma kaslarında da güç, esneklik ve dayanıklılık azalır. Bu durum, literatürde 'sarkopeni' olarak tanımlanır. Sarkopeni; dil, dudak ve çene gibi konuşmada görevli yapıların performansını düşürerek, özellikle hızlı tekrar gerektiren DDK görevlerinde yavaşlama, düzensizlik ve geçiş güçlüğü gibi belirtilere yol açabilir (Waters et al., 2000; Shindo et al., 2013).

Torre ve Barlow (2009) ile Robbins ve Klee'nin (1987) çalışmaları, yaşlı bireylerin artikülasyon hızlarının genç bireylere kıyasla daha düşük olduğunu; tekrarlarda senkronizasyonun zorlaştığını ve sesler arası geçişlerde belirgin zorlanmalar yaşanabildiğini göstermektedir. Bu nedenle yaşlı bireylerin motor konuşma performansı değerlendirilirken, yaşla birlikte gelişen bu nöromusküler değişikliklerin dikkate alınması büyük önem taşır.

2.5. DIADOKOKİNETİK (DDK) HIZ TESTİ

2.5.1. Tanım ve Bileşenler

Konuşma sırasında aktif olarak görev alan artikülatör yapıların (dil, dudak, çene vb.) hızlı, ardışık ve düzenli hareketlerini değerlendirebilmek amacıyla DDK hız testlerinden yararlanılır (Fletcher, 1972). Bu test, motor konuşma sistemine ait zamanlama, hız ve koordinasyon gibi temel becerilerin objektif olarak gözlemlenmesini sağlar (Kent, 2000).

Özellikle konuşmanın motor planlamasına yönelik değerlendirmelerde DDK testi, önemli bir klinik araç olarak öne çıkar (Duffy, 2013).

DDK ölçümü genellikle iki temel görev biçimiyle gerçekleştirilir: AMR ve SMR. AMR görevlerinde /pa/, /ta/ ve /ka/ gibi tek hecelerin hızlı tekrarıyla artikülatör işlev ayrı ayrı incelenirken; SMR görevinde bu heceler ardışık biçimde birleştirilerek /pataka/ dizisinin tekrarlanması istenir. Böylece yapılar arası geçişteki koordinasyon düzeyi değerlendirilmiş olur (Fletcher, 1972; Duffy, 2013). Literatürde bu değerlendirme farklı terimlerle de ifade edilmektedir. “Maksimum tekrar oranı” (Maximum Repetition Rate), “hece yinleme hızı” (Syllable Repetition Rate), “artikülasyon tekrar hızı” (Rapid Repetitive Articulation) ve “oral diadokokinezi” (Oral Diadochokinesis) gibi kavramlar DDK testinin çeşitli isimlendirmeleri arasında yer alır (Kent et al., 1987; Ackermann et al., 1995). Bu değerlendirmelerin temel ortak noktası; bireyin sınırlı bir süre içerisinde belirli bir heceyi ne kadar hızlı ve düzenli tekrar edebilme ölçmesidir.

2.5.2. Ölçüm Yöntemleri ve Uygulama Protokolü

DDK hız ölçümlerinde literatürde iki temel yaklaşım öne çıkar: belirli bir süre içinde (örneğin 5 ya da 10 saniye) tekrar edilen hece sayısının hesaplanması veya sabit sayıda hece üretimi için geçen sürenin ölçülmesi. Bu tez çalışmasında, Fletcher'ın (1972 önerdiği süre temelli değerlendirme yöntemi benimsenmiştir. Katılımcılardan, her bir DDK görevi için 5 saniye boyunca mümkün olan en hızlı ve düzenli biçimde hece tekrar etmeleri istenmiştir.

Uygulamalar, ses yalıtımı sağlanmış akustik bir odada gerçekleştirilmiş ve tüm ses kayıtları kulak üstü mikrofon (Sennheiser SC-60 USB ML) kullanılarak alınmıştır. Her bireye standart yönerge sunulmuş, test sırasında katılımcıların dik pozisyonda oturmaları sağlanmıştır. Bu çalışmada, uygulama öncesinde herhangi bir ön uygulama yapılmamış, yalnızca ilk denemeye ait performans değerlendirmeye dâhil edilmiştir. Bu tercih, hem gerçek klinik değerlendirme koşullarını yansıtmak hem de uygulayıcı etkisini ve öğrenme etkisini en aza indirmek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca katılımcı yorgunluğunu azaltmak ve spontane performansı nesnel biçimde ölçmek hedeflenmiştir. Bu yaklaşım, hızlı ve doğal üretimi temel alan DDK görevinin özgün doğasına da uygunluk göstermektedir. Kayıtların analizi, Audacity yazılımının 3.6.4 sürümü kullanılarak yapılmış; dalga formları üzerinden hece segmentasyonu gerçekleştirilmiş ve belirlenen hece sayıları üzerinden saniyedeki hece üretim hızı (HBS) hesaplanmıştır.

Ayrıca, öğrenme etkisi ve yorgunluğa bağlı performans düşüşü gibi sıralama etkilerini en aza indirmek amacıyla katılımcılar dört farklı test sırasına rastgele atanmıştır. Her grup, DDK görevlerini latin kare dizaynına uygun biçimde farklı bir sıralamada tamamlamıştır. Örneğin birinci grup "/pa/, /ta/, /ka/, /pataka/" sırasını izlerken; ikinci grup "/ta/, /ka/, /pataka/, /pa/", üçüncü grup "/ka/, /pataka/, /pa/, /ta/" ve dördüncü grup ise "/pataka/, /pa/, /ta/, /ka/" şeklinde test edilmiştir. Bu uygulama, görev sırasının performans üzerindeki potansiyel etkisini dengelemek ve sıralamaya bağlı sistematik yanlılıkları kontrol altına almak amacıyla yapılmıştır. Böylece görev türü ile performans arasındaki ilişkiler daha güvenilir şekilde analiz edilebilmiştir.

2.5.3. Klinik Kullanım Alanları

DDK görevleri, özellikle apraksi ve dizartri türlerinin tanılanmasında ve müdahale sürecinin izlenmesinde klinisyenlere önemli veriler sağlar (Duffy, 2013; Kent, 2000). Bu görevler sayesinde bireyin konuşma üretiminde karşılaştığı zorluklar nesnel olarak gözlemlenebilir. Örneğin, spastik dizartride genellikle yavaş tempolu ve çaba gerektiren hece üretimleri dikkat

çekerken, ataksik dizartride ritim bozuklukları ve düzensiz hece tekrarları ön plandadır. Hipokinetik dizatriye sahip bireylerde ise tekrarlar kimi zaman ivmelenen, kimi zaman ise aniden kesilen bir seyir izleyebilir (Padovani et al., 2009; Lancheros et al., 2023). Öte yandan, apraksili bireylerde özellikle SMR görevleri sırasında belirgin duraksamalar, üretim hataları ve tutarsızlıklar gözlemlenmekte, bu görevler apraksinin değerlendirilmesinde daha ayırt edici hale gelmektedir (Icht & Ben-David, 2014).

2.5.4. Yaş ve Cinsiyet Etkeni

DDK performansı bireyin yaşıyla doğrudan ilişkili bir değişkendir. Gelişimsel süreçte motor becerilerin olgunlaşmasıyla birlikte DDK hızında artış gözlenirken, yaşın ilerlemesiyle birlikte bu hızda belirgin bir yavaşlama ortaya çıkabilir (Robbins & Klee, 1987; Kocaoglu, 2021). Özellikle ileri yaş grubunda kas gücü, koordinasyon ve motor yanıt sürelerindeki azalma, DDK üretimlerini doğrudan etkileyebilmektedir. Cinsiyet faktörü ise genel olarak DDK performansını anlamlı düzeyde etkilememektedir. Bazı araştırmalarda erkek bireylerin özellikle SMR görevlerinde (örneğin /pa/ ve /ta/) daha yüksek hızlara ulaştığı bildirilmiş olsa da, genel eğilim cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmadığı yönündedir (Seifpanahi et al., 2008; Icht & Ben-David, 2014).

2.5.5. Normatif Veriler ve Dil Farlılıkları

Konuşma hızı; yaş ve motor beceriler kadar, dilin yapısal özelliklerinden de etkilenebilir. Farklı dillerin ses dizilimleri (fonotaktik kuralları), artikulatorlerin kullanım yoğunluğu ve motor planlama gereksinimleri, DDK performanslarında dil bazlı varyasyonlara yol açmaktadır. Bu nedenle her dil için standart referans değerlerin tanımlanması önemli görülmektedir (Icht & Ben-David, 2014; Zarokanellou et al., 2023).

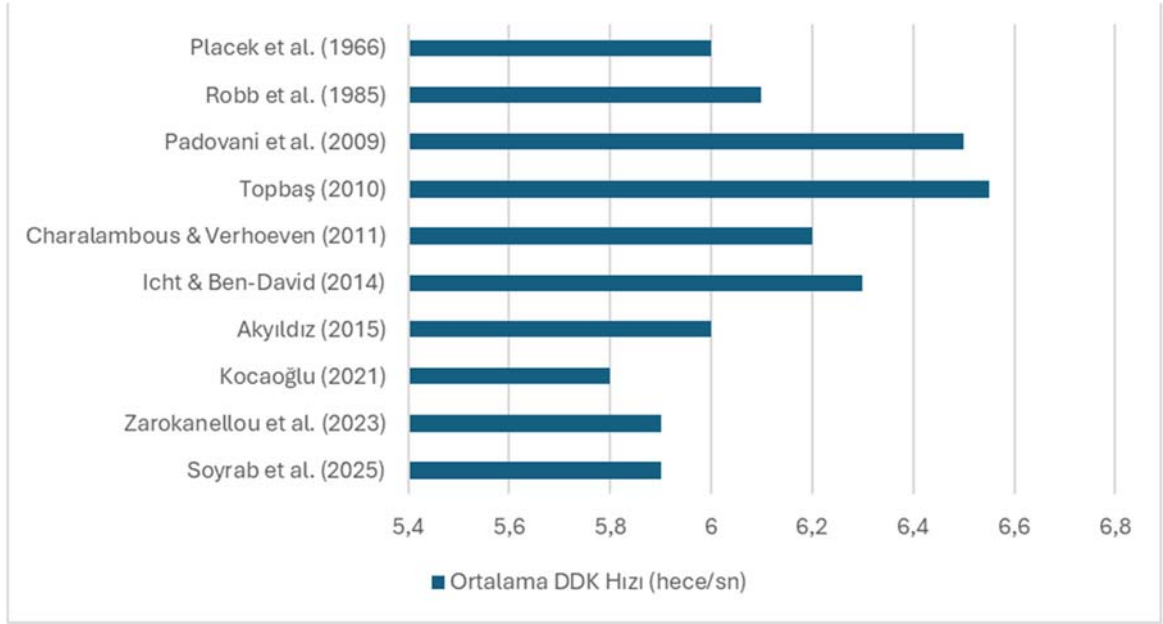
İngilizce konuşan bireylerle yürütülen erken dönem çalışmalarda, Ptacek ve arkadaşları (1966), ortalama DDK hızını 6.0 hece/saniye olarak raporlamış; Robb, Hughes ve Frese (1985) ise 15–18 yaş grubunda bu değeri 6.1 hece/saniye olarak bildirmiştir. Brezilya Portekizcesi konuşan erişkinlerde Padovani ve arkadaşları (2009), 18–75 yaş aralığında ortalama hızın 6.5 hece/saniyeye kadar çıktığını rapor etmiştir. İbranice konuşan bireylerle yapılan Icht ve Ben-David (2014) çalışmasında ise ortalama DDK hızı 6.3 hece/saniye olarak hesaplanmıştır. Yunanca konuşan bireylerde Charalambous ve Verhoeven (2011), ortalama 6.2 hece/saniye hız bildirirken; Zarokanellou ve arkadaşları (2023), 18–70 yaş grubunda ortalama hızı 5.9 hece/saniye

olarak raporlamıştır. Tayca konuşan bireylerde yapılan yeni tarihli çalışmada ise Soyrayab ve arkadaşları (2025), 21–78 yaş grubunda SMR görevinde ortalama DDK hızını yaklaşık 5.9 hece/saniye olarak rapor etmiştir.

Türkçe konuşan bireylerde yürütülen sınırlı sayıdaki çalışma da benzer sonuçlar sunmaktadır. Topbaş (2010), 20–29 yaş aralığında ortalama DDK hızını 6.55 hece/saniye olarak bildirmiştir. Akyıldız'ın (2015) 6–12 yaş grubuyla gerçekleştirdiği araştırmada, gelişimle birlikte artan DDK hızının ortalama 6.0 hece/saniyeye ulaştığı belirtilmiştir. Kocaoğlu'nun (2021) 20–60 yaş aralığını kapsayan yüksek lisans tezinde ise bu hız 5.8 hece/saniye düzeyinde bulunmuş, yaş ilerledikçe belirgin bir düşüş saptanmıştır. Farklı dillerde yürütülen DDK norm çalışmalarıyla elde edilen ortalama hız değerleri, Şekil 2.1'de karşılaştırmalı biçimde sunulmuştur. Şekilde yer alan 10 çalışmadan 3'ü Türkçe konuşan bireylerle gerçekleştirilmiştir; bu nedenle verilerin yalnızca dile değil, çalışmanın örneklem yapısına da bağlı olarak değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmamızda her katılımcıdan 5 saniye boyunca heceleri olabildiğince hızlı ve sürekli şekilde üretmesi istenmiş; bu sabit süre içinde gerçekleştirilen toplam tekrar sayısı üzerinden hece/saniye değeri hesaplanmıştır. Bu yöntem, diadokokinetik hız ölçümlerinde sıklıkla tercih edilen standartlaştırma yaklaşımlarından biridir. Fletcher (1972) tarafından tanımlanan *count-by-time* yöntemi temel alınarak sabit süreli ölçümle hece/saniye hesaplamaları yapılmaktadır. Örneğin, Robb ve arkadaşları (2004), Mandarin konuşan bireylerde 5 saniyelik sabit süre kullanarak DDK hızlarını hesaplamıştır. Seifpanahi ve arkadaşları (2008), Farsça konuşan erişkin bireylerde benzer şekilde 5 saniyelik üretim süresi uygulamışlardır. Icht ve Ben-David (2014), İbranice konuşan bireylerde sabit süre protokolünü uygulayarak normatif DDK verileri raporlamışlardır. Soyrayab ve arkadaşları (2025) ise Tayca konuşan 21–78 yaş grubunda 5 saniyelik ölçüm yöntemiyle ortalama hız değerlerini hesaplamıştır. Bu sabit süre yaklaşımı, üretim süresini standartlaştırarak bireyler arası karşılaştırılabilirliği artırmakta ve üretim temposunun otomatik, ritmik ve motor süreklilik gerektiren doğasına uygun bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır (Kent, 2000; Duffy, 2013; Shipley & McAfee, 2009).

Farklı diller için elde edilen veriler, her dilin kendine özgü artikülatuvar örüntüleri ve motor programlama gereksinimleri doğrultusunda ayrı norm setlerinin oluşturulmasının gerekliliğini desteklemektedir. Bu bağlamda yürütülen mevcut çalışma, Türkçe konuşan erişkin bireyler için güncel ve güvenilir normatif veriler üretmeyi, bu verilerin klinik değerlendirme süreçlerinde nesnel bir referans noktası olarak kullanılmasını amaçlamaktadır.



Şekil 2.1: Türkçe ve Diğer Dillerde Yürütülmüş Çalışmalarda Sağlıklı Yetişkinlerin Ortalama DDK Hızları (hece/sn).

(Şekilde, İngilizce, Yunanca, İbranice ve Türkçe gibi farklı dillerde yürütülen normatif çalışmalarda bildirilen ortalama diadokokinetik (DDK) hızları, hece/saniye birimiyle karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Her çubuk, ilgili çalışmanın örneklem yaş aralığına göre hesaplanan ortalamayı temsil etmektedir.)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, 01.01.2025–18.05.2025 tarihleri arasında yürütülmüş ve İstanbul Atlas Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu’nun 21.08.2024 tarihli, 2024/18 sayılı kararı ve E-16670734-302.14.01-45382 numaralı protokolü ile etik onay alınarak gerçekleştirilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırma, yaş, cinsiyet ve görev türüne göre DDK performanslarını karşılaştırmak amacıyla yürütülmüş, kesitsel desenli ve karşılaştırmalı nicel bir çalışmadır. Araştırmanın temel amacı, Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde AMR ve SMR görevleri üzerinden elde edilen DDK hız değerlerini yaş, cinsiyet ve görev türüne göre analiz ederek normatif veri oluşturmaktır. AMR görevleri (/pa/, /ta/, /ka/) artikülatörlerin tekrarlı ve düzenli hareket hızını değerlendirirken; SMR görevi (/pataka/) bu yapıların ardışık ve koordineli kullanımını test eder. Böylece bireyin konuşma motor becerileri hem izole hem de bütüncül olarak analiz edilebilmektedir.

Bu kapsamda katılımcılar öncelikle yaşa göre üç gruba (18–35, 36–55 ve 56–75 yaş) ayrılmış ve her yaş grubunun DDK performansları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca görev türüne (AMR ve SMR) ve cinsiyete bağlı farklılıklar genel örneklem üzerinden analiz edilmiştir. Görev sıralamasının etkisini kontrol altına almak amacıyla, yaş gruplarından bağımsız olarak tüm katılımcılar karıştırılarak rastgele şekilde dört eşit gruba (her biri 75 kişi) atanmış ve her grup DDK görevlerini farklı bir sırayla tamamlamıştır. Bu randomizasyon işlemi sonrasında gruplar arasında yaş dağılımı dengeli kalmıştır.

3.2. ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI

Araştırmaya 18 ile 75 yaşları arasında değişen toplam 300 gönüllü katılmıştır. Katılımcıların yaş gruplarına göre dağılımı şu şekildedir: 18–35 yaş arası 131, 36–55 yaş arası 112 ve 56–75 yaş arası 57 kişi. Cinsiyet dağılımı ise 168 kadın ve 132 erkek şeklindedir.

Katılımcıların tümü, bilişsel ve nörolojik açıdan sağlıklı, Türkçeyi anadili olarak konuşan bireylerden oluşmaktadır. Örneklem, TÜİK 2024 yılı verileri temel alınarak yaş dağılımı dikkate alınarak tabakalı örnekleme yöntemiyle oluşturulmuştur. Bu sayede örneklem grubu, Türkiye’deki yetişkin nüfus yapısını yaş grupları bakımından istatistiksel olarak temsil edebilecek şekilde yapılandırılmıştır. Örneklem büyüklüğü, G*Power 3.1 yazılımı kullanılarak, %50 anlamlılık düzeyi ($\alpha = 0.05$), %80 test gücü ($1-\beta = 0.80$) ve orta düzey etki büyüklüğü ($f = 0.25$) esas alınarak belirlenmiştir.

3.2.1. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri:

- 18–35, 36–55 ve 56–75 yaş aralığındaki sağlıklı yetişkin bireyler,
- Türkçeyi anadili olarak konuşan bireyler,
- Konuşma organlarında herhangi bir yapısal anomalinin olmaması ve Oral-Konuşma Mekanizması Tarama Testi (OSMSE-3) değerlendirmesinde yapısal ve fonksiyonel bozukluk saptanmamış olmak,
- Bilişsel ve dilsel yeterlilik açısından, Türkçeye uyarlanan DTLA-Tr (Detection Test for Language Impairments in Adults and the Aged) testinden; ilkökul, ortaokul ve lise mezunları için en az 85 puan, üniversite mezunları için en az 89 puan almış olmak,
- Genel sağlık durumu iyi olan; nörolojik veya psikiyatrik bir nedenle ilaç kullanmayan,
- Dil ve konuşma terapistinin spontan konuşma sırasındaki değerlendirmelerine göre bir konuşma bozukluğu ya da iletişim engeli bulunmayan bireyler.

Dışlanma Kriterleri:

- 18 yaşın altında veya 76 yaşın üzerinde olmak,
- Dil ve/veya konuşma bozukluğu öyküsü bulunmak,
- Psikiyatrik ya da nörolojik hastalığı (örneğin Parkinson, MS, inme) olmak veya bu nedenle ilaç kullanıyor olmak,

Katılımcılar sosyal medya duyuruları yoluyla gönüllülük esasına göre belirlenmiş, süreç boyunca gizlilik, gönüllülük ve etik standartlara uygunluk sağlanmıştır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları, araştırmanın amacına doğrudan hizmet edecek şekilde seçilmiştir. Katılımcıların bilişsel, dilsel ve motor konuşma becerilerini çok boyutlu olarak değerlendirmek amacıyla hem tarama hem de performansa dayalı ölçüm araçlarına yer verilmiştir. Katılımcıların dil, bilişsel ve oral-motor işlevlerine ilişkin ön değerlendirmeler yalnızca dışlama amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, katılımcıların dil yeterliliği, Karalı (2023) tarafından Türkçeye uyarlanan DTLA-Tr ile değerlendirilmiştir. DTLA-Tr, erişkinlerde dil bozukluklarını tespit etmeye yönelik standardize edilmiş bir tarama testidir ve anlama, isimlendirme, tekrarlama gibi temel dil becerilerini ölçmektedir. Oral-motor

sistem ise OSMSE-3 ile değerlendirilmiş; bu test dudak, dil, çene ve yumuşak damak hareketlerini simetri, hız ve koordinasyon açısından incelemektedir. Her iki ölçüm aracı da çalışmaya bilişsel ve motor açıdan tipik bireylerin dahil edilmesini sağlamak amacıyla kullanılmıştır ve sonuçlar istatistiksel analizlerde yer almamıştır.

DDK hız görevleri ise konuşma üretimindeki motor zamanlama, senkronizasyon ve artikulator koordinasyon yetilerini ölçmeye yönelik olarak yapılandırılmıştır. Bu araçlar aracılığıyla elde edilen veriler, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

3.3.1. Gönüllü Onam Formu

Katılımcılara çalışmanın amacı, içeriği ve süreci hakkında yazılı ve sözlü bilgilendirme yapılmış; gönüllü katılımlarını teyit eden onam formları alınmıştır.

3.3.2. Demografik Bilgi Formu

Katılımcıların yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi gibi demografik bilgileri araştırmacı tarafından hazırlanan form aracılığıyla toplanmıştır.

3.3.3. Diadokokinetik (DDK) Hız Görevleri

Katılımcılara, motor konuşma hızını değerlendirmek amacıyla ardışık (/pa/, /ta/, /ka/) ve sıralı (/pataka/) hece tekrar görevleri uygulanmıştır. Her görevde bireylerden, tek bir nefesle 5 saniye boyunca ilgili heceleri mümkün olduğunca hızlı ve doğru şekilde tekrar etmeleri istenmiştir. Uygulamalar, ses yalıtımı sağlanmış akustik bir odada gerçekleştirilmiş ve tüm ses kayıtları kulak üstü mikrofon (Sennheiser SC-60 USB ML) ile, 4 cm mesafede ve 45° açıyla kaydedilmiştir. Katılımcılara standart yönerge verilmiş; test sırasında dik pozisyonda oturmaları sağlanmıştır. Uygulama öncesinde herhangi bir ön deneme yapılmamış, yalnızca ilk denemeye ait performans değerlendirmeye dâhil edilmiştir. Bu yöntem, gerçek klinik değerlendirme koşullarını yansıtmak ve öğrenme etkisini azaltmak amacıyla tercih edilmiştir.

DDK görevlerinin uygulanmasında, sıraya bağlı yorgunluk, öğrenme etkisi ve otomatikleşmiş tekrar gibi yan etkileri minimize etmek amacıyla katılımcılar dört farklı uygulama sırasına göre rastgele gruplandırılmıştır. Latin kare tasarımına uygun olarak oluşturulan bu gruplar, görev sıralamasının performans üzerindeki etkisini dengelemek amacıyla yapılandırılmıştır.

Uygulama sıraları şu şekilde belirlenmiştir:

- Grup 1: /pa/ → /ta/ → /ka/ → /pataka/
- Grup 2: /ta/ → /ka/ → /pataka/ → /pa/
- Grup 3: /ka/ → /pataka/ → /pa/ → /ta/
- Grup 4: /pataka/ → /pa/ → /ta/ → /ka/

Kayıtların analizi Audacity 3.6.4 sürümü kullanılarak yapılmış; dalga formları üzerinden hece segmentasyonu gerçekleştirilmiş ve saniyedeki hece üretim hızı (HBS) hesaplanmıştır.

3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Veri toplama işlemleri bire bir oturumlarda gerçekleştirilmiş, her katılımcı yalnızca bir defa değerlendirilmiştir. Oturum sırası şu şekildedir:

1. Demografik Bilgi Formu
2. Oral Konuşma Mekanizması Tarama Testi – Üçüncü Baskı (Oral Speech Mechanism Screening Examination – Third Edition [OSMSE-3])
3. DTLA-Tr (Detection Test for Language Impairments in Adults and the Aged)
4. Diadokokinetik Hız Görevleri (AMR ve SMR)

Oturum öncesinde deney ortamının ses düzeyi, iOS işletim sistemli mobil cihaz (iPhone 13) üzerinde kurulu desibel ölçer uygulaması kullanılarak değerlendirilmiştir. Kayıt yapılacak ortamın uygunluğu, sinyal-gürültü oranı (signal-to-noise ratio, SNR) temel alınarak kontrol edilmiştir. Literatürde konuşma kayıtları için önerilen standartlar doğrultusunda, ortam gürültüsü 30 dB SPL'in altında tutulmuş ve SNR en az 30 dB olacak şekilde optimize edilmiştir.

Katılımcılardan, her bir DDK görevi için derin bir nefes aldıktan sonra 5 saniye boyunca ilgili heceyi (/pa/, /ta/, /ka/, /pataka/) olabildiğince hızlı ve doğru şekilde tekrar etmeleri istenmiştir. Ses kayıtları, Apple MacBook Air (M2, 2022) model bilgisayara bağlı Sennheiser SC-60 USB ML kulak üstü mikrofon ile, 4 cm mesafede ve 45° açıyla konumlandırılarak gerçekleştirilmiştir. Kayıtlar, .wav uzantılı ses dosyaları olarak kaydedilmiştir. Kayıt ve analiz işlemleri için Audacity (v3.6.4, 2024) yazılımı kullanılmış; bu yazılım aracılığıyla hece tekrarlarının başlangıç ve bitiş noktaları görsel olarak işaretlenerek segmentasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Audacity (v3.6.4, 2024) yazılımı aracılığıyla ses dosyaları görsel olarak analiz edilmiş; dalga formları üzerinden her tekrarın başlangıç ve bitiş noktaları belirlenmiştir. Ayrıca, Şekil 3.1’de /pataka/ görevine ait ses üretim dalga formu sunulmuştur.



Şekil 3.1: /pataka/ Görevine Ait Ses Üretim Dalga Formu.

Bu şekilde, /pataka/ hece dizisine ait akustik sinyalin Audacity yazılımı (sürüm 3.6.4) ile elde edilen dalga formu sunulmaktadır. Görselde her bir hece, kısa süreli akustik patlamalar şeklinde izlenebilir. Hece aralarındaki sessizlikler, düşük genlikli boşluklar olarak ayırt edilmiştir. Bu analiz hem vokal reaksiyon süresini belirlemek hem de hece tekrarlarını doğru bir şekilde saymak ve toplam üretim sayısına dayalı olarak HBS değerini hesaplamak amacıyla yapılmıştır.

Analiz Parametreleri:

- Toplam Doğru Hece Sayısı: 5 saniyelik sabit süre içerisinde üretimi açıkça ayırt edilebilen, artikülatör açıdan doğru ve ritmik biçimde tekrar edilen hece sayısıdır. Bozulmuş, eksik ya da anlaşılamayan üretimler analiz dışı bırakılmıştır.
- Hece/Saniye Oranı (HBS): Toplam doğru hece sayısının 5 saniyelik süreye bölünmesiyle hesaplanan üretim hızıdır ($HBS = \text{toplam doğru tekrar} / 5 \text{ saniye}$).
- Görev Bazlı Performans: AMR (/pa/, /ta/, /ka/) ve SMR (/pataka/) görevleri ayrı ayrı analiz edilmiştir.
- Ortalama ve Standart Sapma: Tüm yaş gruplarına ait ortalama üretim hızları ve varyans değerleri hesaplanmıştır.

- Değerlendirici Güvenirliği: Hece segmentasyonu ve tekrar sayımı iki bağımsız değerlendirici tarafından tüm kayıtlar üzerinde gerçekleştirilmiş hem görsel hem işitsel doğrulama uygulanmıştır. Değerlendiriciler arası tutarlılık oranı %95 üzerinde bulunmuştur.
- Vokal Reaksiyon Süresi: Ses kaydının başlatılmasından itibaren ilk sesli üretime geçişe kadar geçen süre ölçülmüştür; bu ölçüm Audacity üzerinden hem görsel dalga formu hem de işitsel doğrulama ile belirlenmiştir.

Tüm ölçümler, SPSS Statistics 27.0 (IBM Corp., 2020) yazılımına aktarılmış ve istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan istatistiksel testler tercih edilmiştir. Grup karşılaştırmaları için Kruskal–Wallis testi uygulanmış ve etki büyüklüğü olarak epsilon squared (ϵ^2) hesaplanmıştır. Cinsiyet farklılıkları için Mann–Whitney U testi uygulanmış ve etki büyüklüğü r hesaplanmıştır. Aynı bireylerin farklı görevlerdeki performans farklarını değerlendirmek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi ve görev türleri ile bireysel değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmek üzere Spearman sıralama korelasyon analizi kullanılmıştır. Yaş gruplarına (18–35, 36–55, 56–75) göre AMR ve SMR görevleri arasındaki üretim hızı farkları Kruskal–Wallis testi ile incelenmiş ve tüm yaş gruplarında görev türüne bağlı anlamlı farklar elde edilmiştir ($p < .00001$, ϵ^2 hesaplandı). Görev sunum sırasının performans üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan analizlerde, özellikle 18–35 yaş grubunda ilk sunulan görevin /pa/ olması durumunda üretim hızında anlamlı bir artış gözlenmiş ($p = .001$, $r = 0.28$), bu etki diğer yaş gruplarında anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). Yaş ile DDK görevlerindeki reaksiyon süreleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde; /pa/ ($\rho = -0.289$, $p < .001$), /ta/ ($\rho = -0.137$, $p = .014$) ve /pataka/ ($\rho = -0.242$, $p < .001$) görevlerinde yaş ilerledikçe reaksiyon süresinin uzadığı (yavaşladığı) tespit edilmiştir. /ka/ görevi için pozitif yönlü zayıf bir ilişki saptanmış ($\rho = 0.121$, $p = .036$) olmakla birlikte, yaş ilerledikçe reaksiyon süresinin artması genel eğilimine aykırı olduğu için yorumlanırken dikkatli değerlendirilmiştir. Tüm bu analizler, yaş, cinsiyet, görev türü, görev sırası ve vokal reaksiyon süresi gibi değişkenlerin DDK performansı üzerindeki etkilerini çok boyutlu olarak değerlendirmek ve yaşa duyarlı normatif sınırlar sunmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. AMR VE SMR KONUŞMA GÖREVLERİ ARASINDAKİ HIZ FARKLILIKLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, katılımcıların /pa/, /ta/, /ka/ hecelerinden oluşan Alternan Motor Hız (Alternating Motion Rate, AMR) görevleri ve /pataka/ hecesine dayanan Sıralı Motor Hız (Sequential Motion Rate, SMR) görevlerindeki üretim hızları yaş gruplarına göre değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, AMR ve SMR görevleri arasında üretim hızları açısından anlamlı farklılıkların bulunup bulunmadığını belirlemektir.

Normallik dağılımı, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleriyle değerlendirilmiş; /ta/ ve /ka/ görevlerinde normalliğe daha yakın sonuçlar gözlenirken, /pa/, /pataka/ ve reaksiyon süreleri değişkenlerinde anlamlı sapmalar nedeniyle ($p < .05$) parametrik test varsayımlarının tam karşılanmadığı görülmüştür. Bu nedenle tüm analizlerde parametrik olmayan testler tercih edilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen ortalama üretim hızları, yaş gruplarına göre karşılaştırmalı olarak hesaplanmış ve bulgular Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1: Yaş Gruplarına Göre AMR (/pa/, /ta/, /ka/) ve SMR (/pataka/) Görevlerinde Ortalama Üretim Hızları (Hece/Saniye).

Görev	18-35 Ort (SS)	18-35 Min-Max	36-55 Ort (SS)	36-55 Min-Max	56-75 Ort (SS)	56-75 Min-Max
/pa/	5.42 (1.40)	2.4 – 8.0	5.54 (1.18)	1.6 – 7.6	4.34 (1.47)	0.8 – 7.6
/ta/	5.55 (1.44)	2.6 – 9.0	5.59 (1.34)	1.8 – 8.0	4.18 (1.44)	1.0 – 7.4
/ka/	5.01 (1.30)	1.6 – 7.8	4.99 (1.23)	1.0 – 7.4	4.02 (1.31)	1.0 – 7.0
/pataka/	6.74 (1.34)	3.0 – 12.6	6.50 (1.28)	1.2 – 9.0	5.74 (1.55)	0.6 – 8.4

Not: Ortalama değerler, 5 saniyelik üretim süresinde doğru şekilde tekrarlanan hecelerin sayısına göre hesaplanmıştır.

Yaş grupları incelendiğinde, AMR görevlerinde (özellikle /ta/ hecesinde) üretim hızlarının genel olarak yüksek olduğu, SMR görevlerinde ise bu hızların anlamlı düzeyde düştüğü gözlemlenmiştir. Genç yetişkin grubunda AMR üretim hızı ortalamaları 5.1–5.5 hece/saniye aralığında iken, SMR görevi için bu ortalama 6.74 hece/saniye olarak ölçülmüştür. Orta yaş grubunda AMR hızları benzer düzeyde seyretmiş, ancak SMR hızında hafif bir azalma gözlenmiştir. İleri yaş grubunda ise hem AMR hem de SMR üretim hızlarında belirgin düşüşler saptanmış; SMR görevi için ortalama değer 5.75 hece/saniyeye kadar gerilemiştir. Özellikle

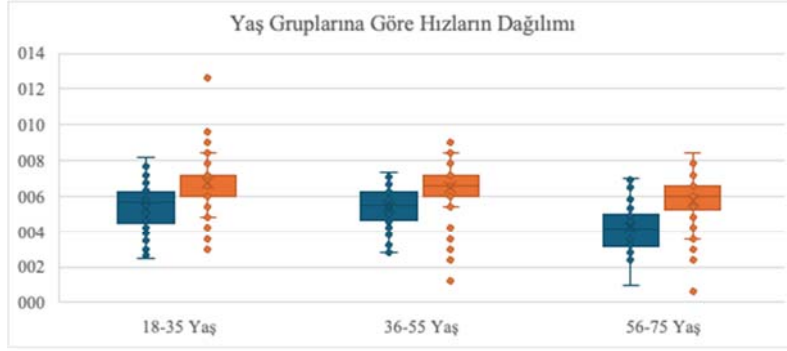
yaşlı grubun SMR görevindeki yüksek standart sapması, bireyler arası motor performans değişkenliğinin arttığını göstermektedir.

Wilcoxon İmzalı Sıralar Testi ile yapılan karşılaştırmalarda, normallik varsayımının sağlanmadığı her üç yaş grubunda da SMR görevleri AMR görevlerine kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük hızla üretilmiştir ($W = 0.00$, $p < .001$; ϵ^2 hesaplandı).

4.2. YAŞIN AMR VE SMR KONUŞMA HIZI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde yaş değişkeninin diadokokinetik (DDK) üretim hızları üzerindeki etkisi hem bireysel düzeydeki ilişkiler hem de yaş grupları arasındaki farklılıklar üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırmanın temel hipotezi, yaş ilerledikçe hem AMR (/pa/, /ta/, /ka/) hem de SMR (/pataka/) görevlerinde üretim hızlarının azalacağı yönündedir. Bireylerin yaşı ile üretim hızları arasındaki ilişkiler Spearman's rho korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları, yaş ile tüm DDK görevleri arasında düşük düzeyde ancak istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler olduğunu göstermiştir ($p < .001$). Korelasyon katsayıları /pa/ için $r = -0.214$, /ta/ için $r = -0.265$, /ka/ için $r = -0.248$ ve /pataka/ için $r = -0.268$ olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, yaş ilerledikçe hem alternan (tekrarlı) (AMR) hem de sıralı (SMR) görevlerde üretim hızlarının sistematik olarak azaldığını göstermektedir. Özellikle SMR görevinde gözlenen en yüksek negatif korelasyon katsayısı, bu görevin yaşa bağlı nöromotor yavaşlamayı daha duyarlı biçimde yansıttığını düşündürmektedir. Grup düzeyinde değerlendirme yapmak amacıyla katılımcılar üç yaş grubuna ayrılmıştır (18–35 yaş: $n = 131$; 36–55 yaş: $n = 112$; 56–75 yaş: $n = 57$). Her yaş grubundaki görev performansları Kruskal–Wallis testi ile analiz edilmiş ve sırasıyla 18–35 yaş grubunda $H = 460.37$, $N = 1078$, $p < .00001$; 36–55 yaş grubunda $H = 436.57$, $N = 920$, $p < .00001$; 56–75 yaş grubunda ise $H = 184.44$, $N = 460$, $p < .00001$ bulunmuştur.

Tüm yaş gruplarında görev türleri arasında üretim hızları açısından anlamlı farklar tespit edilmiştir. Özellikle ileri yaş grubunda hem üretim hızlarının düştüğü hem de görevler arası hız farklarının daraldığı gözlemlenmiştir. Yaş gruplarına göre hız dağılımları Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Bu durum, yaşın yalnızca genel üretim hızını değil, artikülatör geçişlerin zamanlamasını da etkilediğine işaret etmektedir. İlgili istatistiksel bulgular Tablo 4.2'de sunulmuştur.



Şekil 4.1: Yaş Gruplarına Göre Hızların Dağılımı.

Tablo 4.2: Yaş ile Diadokokinetik Hızlar Arasındaki İlişkiler ve Grup Farklılıkları.

Analiz	İstatistik	p-değeri
Spearman Korelasyonu (Yaş × AMR)	$r = -0.26$	$<.001$
Spearman Korelasyonu (Yaş × SMR)	$r = -0.27$	$<.001$
Kruskal–Wallis Testi (AMR)	$H = 33.64$	$<.001$
Kruskal–Wallis Testi (SMR)	$H = 23.56$	$<.001$

4.3 YAŞ GRUPLARINDA GÖREV SIRASININ DDK PERFORMANSINA ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, diadokokinetik (DDK) üretim görevlerinde uygulama sırasının (önce AMR veya SMR uygulaması) üretim hızları üzerindeki etkisi yaş grupları düzeyinde analiz edilmiştir. Araştırmanın temel hipotezi, uygulama sırasının DDK üretim hızlarını anlamlı biçimde etkilemeyeceği yönündedir. Katılımcılar, görevlerin sunum sırasına göre gruplandırılmış ve her yaş grubunda /pa/ ve /pataka/ görevlerine ilişkin üretim hızları karşılaştırılmıştır. Elde edilen analizler, uygulama sırasının üretim performansı üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Genç yetişkin grubunda (18–35 yaş), görev sırasının etkisi Mann–Whitney U testi ile incelenmiştir. Sonuçlara göre, hem /pa/ ($z = -1.264$; $p = 0.206$) hem de /pataka/ ($z = -0.608$; $p = 0.543$) görevlerinde görev sırasına bağlı anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgu, genç yetişkinlerde uygulama sırasının DDK üretim hızları üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Orta yaş grubunda (36–55 yaş) hem /pa/ ($z = -0.507$; $p = 0.612$) hem de /pataka/ ($z = -0.449$; $p = 0.653$) görevleri için

görev sırasına bağlı anlamlı bir fark bulunmamıştır. İleri yaş grubunda (56–75 yaş) da benzer şekilde, /pa/ ($z = -0.049$; $p = 0.961$) ve /pataka/ ($z = -0.273$; $p = 0.785$) görevlerinde görev sırasına bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. İlgili istatistiksel sonuçlar Tablo 4.3’te özetlenmiştir.

Tablo 4.3: Görev Sırasına Göre /AMR/ ve /SMR/ Üretim Hızları Karşılaştırmaları (Yaş Gruplarına Göre).

Yaş Grubu	Görev	İlk Uygulama	z-değeri	p-değeri	Yorum
18–35	/pa/	AMR → SMR	–1.264	0.206	Anlamlı değil
18–35	/pataka/	SMR → AMR	–0.608	0.543	Anlamlı değil
36–55	/pa/	AMR → SMR	–0.507	0.612	Anlamlı değil
36–55	/pataka/	SMR → AMR	–0.449	0.653	Anlamlı değil
56–75	/pa/	AMR → SMR	–0.049	0.961	Anlamlı değil
56–75	/pataka/	SMR → AMR	–0.273	0.785	Anlamlı değil

Genel değerlendirme yapıldığında, uygulama sırasının DDK görev performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı görülmektedir. Tüm yaş gruplarında hem AMR hem de SMR görevleri için görev sırasına bağlı üretim hızlarında istatistiksel anlamda anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu sonuç, olası öğrenme ya da dikkat etkilerinin DDK üretim performansı üzerinde anlamlı bir varyans yaratmadığını göstermektedir. Dolayısıyla, uygulama sırasının etkisinin sınırlı olduğu ve görev sıralamasının rastgele belirlenmesinin araştırmalarda uygun ve geçerli bir yöntem olduğu söylenebilir.

4.4. YAŞ GRUPLARINA GÖRE DDK NORMATİF DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, farklı yaş gruplarına ait diadokokinetik (DDK) üretim hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıkların bulunduğu hipotezine dayalı olarak, yaşın DDK performansı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Tablo 4.4: Yaş Gruplarına Göre DDK NORMATİF Değerlerinin Karşılaştırılması

Görev	Yaş Grubu	Ort.	SD	%95 GA Alt	%95 GA Üst	n
/pa/	18–35	5.41	1.4	5.17	5.65	131
/pa/	36–55	5.55	1.17	5.23	5.92	112
/pa/	56–75	4.34	1.46	3.95	4.72	57
/ta/	18–35	5.55	1.43	5.30	5.80	131
/ta/	36–55	5.58	1.34	5.42	6.10	112
/ta/	56–75	4.17	1.44	3.79	4.55	57
/ka/	18–35	5.01	1.29	4.78	5.23	131
/ka/	36–55	4.99	1.22	4.92	5.52	112
/ka/	56–75	4.02	1.30	3.67	4.36	57
/pataka/	18–35	6.74	1.34	6.51	6.97	131
/pataka/	36–55	6.50	1.28	6.23	6.98	112
/pataka/	56–75	5.74	1.55	5.32	6.14	57

Her yaş grubuna ait /pa/, /ta/, /ka/ ve /pataka/ hecelerinin üretim hızlarına ilişkin ortalama değerler, standart sapmalar ve %95 güven aralıkları hesaplanmış; ardından bu hızların yaş grupları arasında farklılaşıp farklılaşmadığı Kruskal–Wallis testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, yaş grupları arasında üretim hızları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmaktadır ($p < .001$).

En yüksek ortalama üretim hızları 18–35 yaş grubunda görülürken, en düşük hızlar 56–75 yaş grubunda saptanmıştır. Bu bulgu, yaş ilerledikçe konuşma motor sisteminde belirgin bir yavaşlama meydana geldiğini ve yaş değişkeninin DDK performansı üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Yaş grupları arasında gözlenen bu farklar, motor konuşma kontrolündeki fizyolojik değişimlerin yaşla birlikte arttığını desteklemektedir.

Yaş ilerledikçe hem tekrarlı (/pa/, /ta/, /ka/) hem de sıralı (/pataka/) üretim görevlerinde motor hızın sistematik biçimde azaldığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle normatif veri oluşturulurken yaş değişkeni temel bir parametre olarak ele alınmalıdır. Her yaş grubuna ait ortalama değerlerin yanı sıra %95 güven aralıklarının da raporlanması hem bilimsel güvenilirliği artırmakta hem de klinik uygulamalarda bireysel performansın daha sağlam normlarla karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır.

4.5. CİNSİYETİN DDK PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, cinsiyetin diadokokinetik (DDK) üretim hızları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Araştırmanın temel varsayımı, kadın ve erkek bireyler arasında DDK hızları açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı yönündedir.

Bu hipotezi test etmek amacıyla kadın ve erkek katılımcıların AMR (/pa/, /ta/, /ka/) ve SMR (/pataka/) görevlerindeki üretim hızları karşılaştırılmıştır. Her görev için bağımsız örneklem Mann–Whitney U testi uygulanmış ve elde edilen güncel istatistiksel sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.5: Cinsiyete Göre AMR ve SMR Hızları ile Mann–Whitney U Testi Sonuçları

Görev	Z-skoru	p-değeri	Anlamlılık	Yorum
/pa/	-0.301	.764	Yok	Cinsiyet farkı yok
/ta/	-1.204	.229	Yok	Cinsiyet farkı yok
/ka/	-0.729	.466	Yok	Cinsiyet farkı yok
/pataka/	-1.728	.084	Yok	Cinsiyet farkı yok

Mann–Whitney U testi sonuçlarına göre hem AMR (/pa/, /ta/, /ka/) hem de SMR (/pataka/) görevlerinde kadın ve erkek katılımcıların üretim hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > .05$). Bu bulgu, cinsiyetin DDK görev performansını etkilemediğini ve kadın ile erkek bireylerin tüm görevlerde benzer üretim hızları sergilediklerini göstermektedir.

Cinsiyet değişkeninin DDK performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ve normatif değerlerin oluşturulmasında cinsiyet değişkeninin temel bir belirleyici faktör olarak dikkate alınmasının gerekliliğinin bulunmadığı görülmüştür.

4.6. AMR VE SMR ARASINDAKİ KORELASYONA İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, AMR ve SMR diadokokinetik üretim görevleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın temel hipotezi, bireylerin AMR görevlerinden elde ettikleri ortalama hızlar ile SMR görevindeki hızları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğudur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla bireylerin AMR görevlerine ait ortalama hızları ile SMR hızları arasındaki ilişki incelenmiştir. Spearman korelasyonu sonucunda AMR ortalaması ile SMR hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki gözlenmiştir ($\rho = 0.339$, $p < .001$).

Tablo 4.6’de sunulan Spearman korelasyon analizi sonuçlarına göre, AMR görevlerinden elde edilen ortalama hız ile SMR görevinden elde edilen ortalama hız arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır ($\rho = 0.339$, $p < .001$). Bu bulgu, bireylerin alternan hece üretimi (AMR) performansının, sıralı hece üretimi (SMR) performansını anlamlı düzeyde yordayabildiğini göstermektedir. Araştırma hipotezi bu sonuçla birlikte desteklenmiştir. AMR ve SMR hızları arasındaki bu pozitif korelasyon, her iki görev türünün benzer motor konuşma becerilerine dayandığını, ancak farklı düzeyde koordinasyon gerektirse de temelde ilişkili süreçleri temsil ettiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, DDK görevlerinin genel motor konuşma performansını değerlendirme açısından birbirini tamamlayıcı bilgiler sunduğunu düşündürmektedir.

Tablo 4.6: AMR ve SMR Hızları Arasındaki Korelasyon.

Görev	Spearman ρ	p-değeri
/pa/-/pataka/	0.269	< .001
/ta/-/pataka/	0.354	< .001
/ka/-/pataka/	0.393	< .001
AMR Ort. – SMR Ort.	0.339	< .001

4.7. YAŞ VE GÖREV TÜRÜ ETKİLEŞİMİNİN DDK PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, yaş değişkeninin DDK performansı üzerindeki etkisinin görev türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığı değerlendirilmiştir. Araştırmanın temel sorusu, yaşın DDK üretim hızına etkisinin AMR ve SMR görevleri açısından farklı bir örüntü sergileyip sergilemediğidir.

Bu hipotezi test etmek amacıyla yaş ve görev türü (AMR ve SMR) arasındaki etkileşim analiz edilmiştir. Katılımcıların yaşlarına göre AMR (pa, ta, ka ortalaması) ve SMR (/pataka/) hızları karşılaştırılmış, veriler iki faktörlü (yaş $\times$ hız türü) düzende değerlendirilmiştir. Analizler, yaş arttıkça her iki görevde de üretim hızının azaldığını; ancak bu azalmanın SMR görevinde daha belirgin olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, SMR'nin yaşa daha duyarlı bir ölçüt olduğunu ve yaşa bağlı motor koordinasyon değişimlerini daha etkili yansıttığını ortaya koymaktadır. Bu durum, yaşın DDK performansı üzerindeki etkisinin görev türüne bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

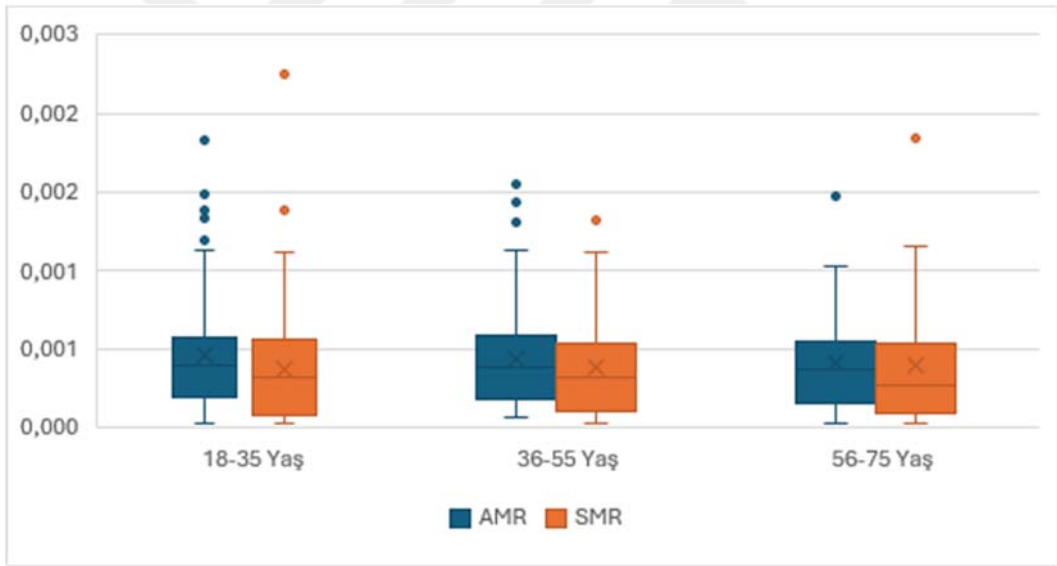
4.8. DDK GÖREVİNE BAŞLAMA ZAMANI (VOKAL REAKSİYON SÜRESİ) İLE YAŞ ARASINDAKİ İLİŞKİYE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, katılımcıların yaşları ile diadokokinetik (DDK) görevlerine başlama süreleri arasındaki ilişki, Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Reaksiyon süresi, bireyin ses kaydının başlatılmasından itibaren ilk sesli üretime geçtiği ana kadar geçen süre olarak tanımlanmıştır. Analizler, her görev için yaş ile reaksiyon süresi arasındaki ilişkiyi ayrı ayrı ortaya koymuştur.

Spearman korelasyon analizine göre, yaş ile reaksiyon süresi arasında genel olarak zayıf düzeyde ilişkiler gözlenmiştir. /pa/, /ta/ ve /pataka/ görevlerinde pozitif yönlü korelasyonlar elde edilmiş; /ka/ görevinde ise pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişki saptanmıştır. Ancak bu ilişkilerin hiçbiri istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır ($p > .05$).

Tablo 4.7: Yaş ile Reaksiyon Süresi Arasındaki Spearman Korelasyon Sonuçları.

Görev	Korelasyon Katsayısı (r)	p-değeri	Yorum
/pa/	0.067	0.249	Anlamlı değil
/ta/	0.094	0.106	Anlamlı değil
/ka/	0.133	0.021	Anlamlı (düşük etki)
/pataka/	0.082	0.155	Anlamlı değil



Şekil 4.2: Yaş ile Reaksiyon Süresi Arasındaki İlişki

4.9. DDK GÖREVİNE BAŞLAMA ZAMANI (VOKAL REAKSİYON SÜRESİ) İLE HIZ ARASINDAKİ İLİŞKİYE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, bireylerin DDK görevine başlama süresi ile üretim hızları arasındaki ilişki incelenmiştir. Her görev için Spearman korelasyon katsayısı (ρ) hesaplanarak reaksiyon süresi ile üretim hızı arasındaki ilişki test edilmiştir.

Tablo 4.8: Reaksiyon Süresi ile DDK Üretim Hızı Arasındaki Spearman Korelasyon Sonuçları.

Görev	ρ (Spearman)	p-değeri	Yorum
/pa/	0.049	0.402	İlişki yok
/ta/	-0.070	0.179	İlişki yok
/ka/	-0.212	0.001	Düşük düzeyde anlamlı negatif ilişki
/pataka/	-0.040	0.491	İlişki yok

Spearman korelasyon analizi sonuçlarına göre, reaksiyon süresi ile DDK üretim hızı arasında genel olarak zayıf düzeyde ve istatistiksel olarak anlamsız ilişkiler gözlenmiştir. Sadece /ka/ hecesine ait üretim hızında, reaksiyon süresiyle düşük düzeyde ancak anlamlı bir negatif ilişki saptanmıştır ($\rho = -0.212$, $p = .001$). Diğer tüm görevlerde korelasyon katsayıları istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır. Bu bulgular, bireyin DDK görevine başlama süresinin, üretim hızını doğrudan yordamadığını göstermektedir.

4.10. DDK GÖREVİNDE DEĞERLENDİRİCİLER ARASI TUTARLILIĞA İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, DDK görevlerinin puanlanmasında değerlendiriciler arası güvenilirlik Cronbach's Alpha katsayısı ve Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) ile değerlendirilmiştir. Ölçümlerde iki bağımsız gözlemcinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Katsayıların yüksek olması değerlendiriciler arası tutarlılığın güçlü olduğunu göstermektedir.

DDK görevlerine ilişkin değerlendiriciler arası güvenilirlik analizleri sonucunda, tüm görevlerde son derece yüksek düzeyde tutarlılık elde edilmiştir. /pa/ ve /ka/ görevlerinde Cronbach's Alpha katsayısının 0.999 olarak bulunması, değerlendiriciler arasında neredeyse kusursuz bir uyum olduğunu göstermektedir. /ta/ ve /pataka/ görevlerinde sırasıyla 0.990 ve 0.978 değerleri ile yüksek düzeyde güvenilirlik sağlanmıştır. Bu bulgular, kullanılan puanlama yönteminin farklı uygulayıcılar tarafından benzer sonuçlarla uygulanabildiğini ve ölçüm protokolünün hem araştırma hem de klinik ortamlarda güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

Tablo 4.9: DDK Görevlerine Ait Değerlendiriciler Arası Güvenilirlik Katsayıları.

Görev	Cronbach's Alpha	ICC	Yorum
/pa/	0.999	0,999	Mükemmel uyum
/ta/	0.990	0,990	Yüksek düzeyde uyum
/ka/	0.999	0,999	Mükemmel uyum
/pataka/	0.978	0,978	Yüksek düzeyde uyum

5. TARTIŞMA

5.1. TARTIŞMA

Bu araştırma, Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde Alternan Motor Hız (AMR: /pa/, /ta/, /ka/) ve Sıralı Motor Hız (SMR: /pataka/) görevleri üzerinden diadokokinetik (DDK) performansı yaş, cinsiyet, görev sırası ve reaksiyon süresi değişkenleri açısından detaylı şekilde incelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, mevcut literatürle büyük ölçüde örtüşmekte ve bazı yönleriyle alana özgün katkılar sunmaktadır.

Araştırmanın temel bulgularından biri, AMR görevlerinin SMR görevlerine kıyasla anlamlı şekilde daha düşük üretim hızlarıyla gerçekleştirilmesidir. SMR görevleri, artikülör sistemin geçişli ve sıralı hareketler gerektiren karmaşık motor planlama süreçlerini yansıttığından, yalnızca hız değil aynı zamanda bilişsel-motor koordinasyonu da değerlendirmektedir (Duffy, 2013; Kent, 2000). Özellikle /pataka/ dizisi, dil, dudak ve çene hareketlerinin hassas entegrasyonunu gerektirerek motor planlamadaki olası zorlukları daha duyarlı biçimde ortaya çıkarmaktadır (Icht & Ben-David, 2014). Bu nedenle SMR görevleri, klinik değerlendirmelerde apraksi, dizatri ve nörodejeneratif hastalıkların erken belirti takibinde ayırt edici ve hassas bir araç olarak önem kazanmaktadır (Robb et al., 1985; Tjaden & Watling, 2003).

Yaş değişkeniyle ilgili bulgular, nöromotor konuşma sisteminde fizyolojik değişimlerin sistematik olarak üretim hızlarını etkilediğini göstermiştir. Yapılan korelasyon analizleri, yaş ilerledikçe hem AMR hem de SMR hızlarında anlamlı düşüşler olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, yaşla birlikte meydana gelen serebral atrofiler, miyelin kaybı, sensorimotor koordinasyonda bozulma ve motor planlamada yavaşlama gibi nörofizyolojik süreçlerle açıklanabilir (Kent & Rosenbek, 1983; Bunton, 2008). SMR görevlerinde yaşla gözlenen daha yüksek korelasyon katsayıları, bu görevlerin yaşa bağlı nöromotor değişimleri tespit etmede daha hassas olduğunu desteklemektedir (Ben-David & Icht, 2017).

Ayrıca, yaşlı bireylerde yalnızca ortalama üretim hızlarında değil, bireyler arası varyansta da anlamlı artış gözlemlenmiştir. Artan standart sapma değerleri, yaşla birlikte bireysel nöromotor sistem performanslarının heterojenleştiğini ve nöroplastisite kapasitesindeki azalmayla birlikte motor kontrol varyasyonlarının arttığını göstermektedir (Kent, 2000; Zarokanellou et al., 2023).

Cinsiyet değişkenine ilişkin bulgular, mevcut literatürdeki çoğu çalışma ile paralellik göstermektedir. AMR ve SMR görevlerinde kadın ve erkek bireyler arasında anlamlı hız farkları saptanmamıştır. Bu sonuç, DDK görev performansında cinsiyetin temel bir belirleyici olmadığını ve üretim hızlarının daha çok motor sistemin bütüncül kapasitesiyle ilişkili olduğunu göstermektedir (Icht & Ben-David, 2014; Ben-David & Icht, 2017). Ses frekansı, vokal fold özellikleri veya solunum kapasitesindeki cinsiyet farklılıklarının DDK üretim hızına anlamlı bir yansımalarının olmaması, nöromotor temel süreçlerin görelî cinsiyet bağımsız işlediğini düşündürmektedir (Shindo et al., 2013).

Görev sırasına ilişkin bulgular, literatürde genellikle göz ardı edilen ancak uygulama protokolleri açısından kritik bir değişkeni ortaya koymuştur. Yapılan analizler, görev sırasının tüm yaş gruplarında genel performans üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermiştir. Bu durum, öğrenme etkisi, bilişsel hazırlık veya görev başlama motivasyonu gibi faktörlerin istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmadığını göstermektedir (Fletcher, 1972). Görev sırasının rastgele belirlenmesinin güvenilir normatif veri oluşturma açısından uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Reaksiyon süresi analizlerinde ise yaş ve DDK görevine başlama süresi arasındaki ilişki genel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sadece /ka/ hecesinde düşük düzeyde anlamlı bir korelasyon elde edilmiştir. Bu sonuç, motor başlatma süreçlerinin yaşla ilişkili etkisinin sınırlı ve görev türüne özgü olabileceğini düşündürmektedir (Kent & Rosenbek, 1983). Ayrıca reaksiyon süresi ile üretim hızları arasındaki ilişkilerin de büyük ölçüde zayıf olması, her iki değişkenin farklı nöromotor bileşenleri yansıttığını ortaya koymaktadır (Guenther & Vladusich, 2012). Reaksiyon süresi daha çok planlamayı ve başlatmayı, üretim hızı ise devam eden motor yürütümü yansıtmaktadır.

Çalışmada değerlendiriciler arası tutarlılığın yüksek olması önemli bir güçlü yön olarak öne çıkmaktadır. Cronbach's Alpha katsayılarının tüm görevlerde .97'nin üzerinde olması, uygulayıcılar arasında yüksek düzeyde güvenilirlik sağlandığını göstermektedir. Ayrıca ICC değerlerinin de .98 üzerinde bulunması, ölçümlerin hem araştırma hem klinik uygulamalarda güvenle kullanılabileceğini desteklemektedir (Fletcher, 1972; Duffy, 2013).

Genel olarak bu çalışma, uluslararası literatürle uyumlu ve detaylı bir şekilde normatif veri sağlayarak hem klinik hem de araştırma amaçlı değerlendirmelerde kullanılabilecek kapsamlı referanslar sunmuştur. SMR görevlerinin özellikle yaş ve motor koordinasyon değişimleri açısından daha duyarlı bir gösterge olduğu gösterilmiş; görev sırası ve cinsiyet gibi değişkenlerin etkisinin sınırlı olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen veriler, ilerleyen dönemlerde motor konuşma bozukluklarının erken saptanması, risk gruplarının izlenmesi ve bireysel terapötik müdahalelerin planlanmasında rehberlik edebilecek nitelikte özgün katkılar sağlamaktadır.

5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Bu araştırma, Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde diadokokinetik (DDK) üretim hızlarının normatif verilerini oluşturma ve yaş, cinsiyet, görev sırası ve reaksiyon süresi gibi değişkenlerin etkilerini değerlendirme açısından önemli katkılar sağlamıştır. Ancak elde edilen bulgular bazı sınırlılıklar çerçevesinde değerlendirilmelidir.

Çalışmada yalnızca sağlıklı bireylerden oluşan örneklem kullanılmış, patolojik popülasyonlar araştırma dışında bırakılmıştır. Bu durum normatif veri oluşturma açısından avantaj sağlasa da elde edilen sonuçların klinik hasta gruplarına doğrudan genellenebilirliği sınırlı kalmaktadır (Robb et al., 1985; Duffy, 2013). Ayrıca yaş değişkeni geniş aralıklı gruplarla (18–35, 36–55 ve 56–75 yaş) sınıflandırılmıştır. Özellikle ileri yaş grubunda nöromotor değişimlerin dönemsel ve heterojen biçimde ilerlediği bilindiğinden (Ben-David & Icht, 2017), daha dar yaş aralıklarıyla yapılacak alt grup analizleri yaşa duyarlı değişkenlikleri daha ayrıntılı gösterebilirdi. Çalışmada yapılandırılmış hece tekrarlarına dayalı DDK görevleri tercih edilmiştir. Ancak bu görevler spontan konuşmanın doğal ritmik yapısını ve akıcılığını tam olarak yansıtmamaktadır (Kent, 2000; Icht & Ben-David, 2014). Dolayısıyla bulguların doğal konuşma performanslarıyla ilişkilendirilmesinde dikkatli yorum yapılması gerekmektedir.

Reaksiyon süresi ölçümleri sabit başlangıç sesli uyarılar kullanılarak ve Audacity yazılımı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Farklı uyarıcı türlerinin (görsel, işitsel, çoklu modalite) reaksiyon süreleri üzerindeki etkileri kontrol edilmemiştir (Tjaden & Watling, 2003). Bu durum, reaksiyon süresi bulgularının uyarıcı özellikleri açısından sınırlı yorumlanmasına yol açabilir. Ayrıca tüm ölçümler tek oturumda yapılmıştır. Zaman içinde oluşabilecek alışma, öğrenme ya da yorgunluk etkileri bu tasarımda değerlendirilememiştir (Fletcher, 1972).

Bununla birlikte çalışmada yalnızca tek ölçüm üzerinden hız puanlaması yapılmıştır. Oysa pek çok literatürde (Fletcher, 1972; Kent et al., 1987; Kocaoğlu, 2021) çoğunlukla üç denemenin ortalamasının alınması önerilmektedir. Tek deneme uygulaması, intra-bireysel dalgalanmaların kontrolünü sınırlandırabilir.

Çalışmada yalnızca ortalama hız değerleri analiz edilmiştir; duraksama sayısı, ritim düzeni, segmental geçiş süreleri veya mikro-zamanlama parametreleri değerlendirilmemiştir. Bu nedenle bireysel motor kontrol varyasyonlarının tam spektrumunu yansıtmaya açısından kapsam kısıtlı kalmıştır. Ayrıca uluslararası literatürle karşılaştırıldığında, çalışmada kullanılan vokal reaksiyon süresi değerlendirmesinin birçok norm çalışmasında bulunmaması nedeniyle bazı yöntemsel farklılıklar da söz konusudur. Buna rağmen bu değişkenin eklenmesi, alanyazına önemli bir özgün katkı sağlamıştır.

Tüm bu sınırlılıklara karşın, geniş ve dengeli örneklem yapısı, sistematik istatistiksel analizler ve yüksek değerlendirici güvenilirliği sayesinde çalışmanın klinik ve akademik uygulamalarda geçerli ve güvenilir referans değerler sunduğu değerlendirilmektedir.

5.3. SONUÇ

Bu araştırma, Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde Alternan Motor Hız (AMR: /pa/, /ta/, /ka/) ve Sıralı Motor Hız (SMR: /pataka/) görevleri üzerinden diadokokinetik (DDK) performansı yaş, cinsiyet, görev sırası ve reaksiyon süresi değişkenleri açısından detaylı şekilde incelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, mevcut literatürle büyük ölçüde örtüşmekte ve bazı yönleriyle alana özgün katkılar sunmaktadır.

Araştırmanın temel bulgularından biri, AMR görevlerinin SMR görevlerine kıyasla anlamlı şekilde daha düşük üretim hızlarıyla gerçekleştirilmesidir. SMR görevleri, artikulator sistemin geçişli ve sıralı hareketler gerektiren karmaşık motor planlama süreçlerini yansıttığından, yalnızca hız değil aynı zamanda bilişsel-motor koordinasyonu da değerlendirmektedir (Duffy, 2013; Kent, 2000). Özellikle /pataka/ dizisi, dil, dudak ve çene hareketlerinin hassas entegrasyonunu gerektirerek motor planlamadaki olası zorlukları daha duyarlı biçimde ortaya çıkarmaktadır (Icht & Ben-David, 2014). Bu nedenle SMR görevleri, klinik değerlendirmelerde apraksi, dizatri ve nörodejeneratif hastalıkların erken belirti takibinde ayırt edici ve hassas bir araç olarak önem kazanmaktadır (Robb et al., 1985; Tjaden & Watling, 2003).

Yaş değişkeniyle ilgili bulgular, nöromotor konuşma sisteminde fizyolojik değişimlerin sistematik olarak üretim hızlarını etkilediğini göstermiştir. Yapılan korelasyon analizleri, yaş ilerledikçe hem AMR hem de SMR hızlarında anlamlı düşüşler olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, yaşla birlikte meydana gelen serebral atrofiler, miyelin kaybı, sensorimotor koordinasyonda bozulma ve motor planlamada yavaşlama gibi nörofizyolojik süreçlerle açıklanabilir (Kent & Rosenbek, 1983; Bunton, 2008). SMR görevlerinde yaşla gözlenen daha yüksek korelasyon katsayıları, bu görevlerin yaşa bağlı nöromotor değişimleri tespit etmede daha hassas olduğunu desteklemektedir (Ben-David & Icht, 2017).

Ayrıca, yaşlı bireylerde yalnızca ortalama üretim hızlarında değil, bireyler arası varyansta da anlamlı artış gözlemlenmiştir. Artan standart sapma değerleri, yaşla birlikte bireysel nöromotor sistem performanslarının heterojenleştiğini ve nöroplastisite kapasitesindeki azalmayla birlikte motor kontrol varyasyonlarının arttığını göstermektedir (Kent, 2000; Zarokanellou et al., 2023).

Cinsiyet değişkenine ilişkin bulgular, mevcut literatürdeki çoğu çalışma ile paralellik göstermektedir. AMR ve SMR görevlerinde kadın ve erkek bireyler arasında anlamlı hız farkları saptanmamıştır. Bu sonuç, DDK görev performansında cinsiyetin temel bir belirleyici olmadığını ve üretim hızlarının daha çok motor sistemin bütüncül kapasitesiyle ilişkili olduğunu göstermektedir (Icht & Ben-David, 2014; Ben-David & Icht, 2017; Shindo et al., 2013).

Görev sırasına ilişkin bulgular, literatürde genellikle göz ardı edilen ancak uygulama protokolleri açısından kritik bir değişkeni ortaya koymuştur. Yapılan analizler, görev sırasının tüm yaş gruplarında genel performans üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermiştir. Bu durum, öğrenme etkisi, bilişsel hazırlık veya görev başlama motivasyonu gibi faktörlerin istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmadığını göstermektedir (Fletcher, 1972). Görev sırasının rastgele belirlenmesinin güvenilir normatif veri oluşturma açısından uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Reaksiyon süresi analizlerinde ise yaş ve DDK görevine başlama süresi arasındaki ilişki genel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sadece /ka/ hecesinde düşük düzeyde anlamlı bir korelasyon elde edilmiştir. Bu sonuç, motor başlatma süreçlerinin yaşla ilişkili etkisinin sınırlı ve görev türüne özgü olabileceğini düşündürmektedir (Kent & Rosenbek, 1983). Ayrıca reaksiyon süresi ile üretim hızları arasındaki ilişkilerin de büyük ölçüde zayıf olması, her iki değişkenin farklı nöromotor bileşenleri yansıttığını ortaya koymaktadır (Guenther & Vladusich,

2012). Reaksiyon süresi daha çok planlamayı ve başlatmayı, üretim hızı ise devam eden motor yürütümü yansıtmaktadır.

Çalışmada değerlendiriciler arası tutarlılığın yüksek olması önemli bir güçlü yön olarak öne çıkmaktadır. Cronbach's Alpha katsayılarının tüm görevlerde .97'nin üzerinde olması, uygulayıcılar arasında yüksek düzeyde güvenilirlik sağlandığını göstermektedir. Ayrıca ICC değerlerinin de .98 üzerinde bulunması, ölçümlerin hem araştırma hem klinik uygulamalarda güvenle kullanılabileceğini desteklemektedir (Fletcher, 1972; Duffy, 2013).

Genel olarak bu çalışma, uluslararası literatürle uyumlu ve detaylı bir şekilde normatif veri sağlayarak hem klinik hem de araştırma amaçlı değerlendirmelerde kullanılabilecek kapsamlı referanslar sunmuştur. SMR görevlerinin özellikle yaş ve motor koordinasyon değişimleri açısından daha duyarlı bir gösterge olduğu gösterilmiş; görev sırası ve cinsiyet gibi değişkenlerin etkisinin sınırlı olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen veriler, ilerleyen dönemlerde motor konuşma bozukluklarının erken saptanması, risk gruplarının izlenmesi ve bireysel terapötik müdahalelerin planlanmasında rehberlik edebilecek nitelikte özgün katkılar sağlamaktadır.

5.4. ÖNERİLER

Bu çalışmanın bulguları ve sınırlılıkları doğrultusunda, ileride yapılacak bilimsel araştırmalara ve klinik uygulamalara yönelik çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Bu öneriler, hem veri toplama ve analiz süreçlerinin güçlendirilmesine hem de DDK testlerinin daha kapsamlı ve duyarlı biçimde uygulanmasına katkı sağlayabilecek niteliktedir.

5.4.1. Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

DDK üretim hızlarını etkileyebilecek bireysel faktörler yalnızca yaş ve cinsiyetle sınırlı değildir. Gelecek araştırmalarda eğitim düzeyi, dil geçmişi, bilişsel kapasite, işitsel işleme ve nöropsikolojik profil gibi değişkenlerin de değerlendirme kapsamına alınması, konuşma-motor sistemin daha kapsamlı incelenmesini sağlayabilir (Kent, 2000).

Bu çalışmada yalnızca yapılandırılmış hece dizileri kullanılmıştır. Gelecekte DDK performansının doğal konuşma örnekleriyle karşılaştırıldığı çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir. Böylece normatif verilerin günlük konuşma ritmi, akıcılığı ve prosodik yapılarla ne ölçüde örtüştüğü değerlendirilebilir ve ekolojik geçerlik artırılabilir (Icht & Ben-David, 2014).

Reaksiyon süresi ölçümleri sabit işitsel uyarıcılara dayalı tek bir modalitede yapılmıştır. Gelecek araştırmalarda görsel, çoklu modalite (işitsel-görsel) uyarıcı türleriyle genişletilmiş protokoller uygulanmalı; ayrıca çift görev paradigması, bilişsel yük manipülasyonları ve dikkat etkilerini test eden tasarımlar tercih edilmelidir (Tjaden & Watling, 2003).

Çalışma yalnızca sağlıklı bireylerden oluşan bir örneklem üzerinde yürütülmüştür. Elde edilen normatif verilerin klinik anlamda uygulanabilirliğini test edebilmek için Parkinson hastalığı, inme sonrası dizartri, apraksi gibi motor konuşma bozuklukları bulunan gruplarla karşılaştırmalı klinik araştırmalar yapılmalıdır (Duffy, 2013).

Yaş grupları geniş aralıklarla (örneğin 56–75) sınıflandırılmıştır. Özellikle ileri yaş grubunda motor değişimlerin daha hassas biçimde değerlendirilebilmesi için yaş grupları daha dar aralıklara (örneğin 60–65, 66–70, 71–75) ayrılarak analiz yapılması önerilmektedir (Ben-David & Icht, 2017).

Uzunlamasına tasarımlar kullanılarak bireylerin DDK performansındaki değişimlerin zamana bağlı seyri izlenebilir. Böylece yaşlanmaya bağlı değişimlerin yanı sıra terapötik müdahalelerin etkileri de objektif biçimde değerlendirilebilir.

Literatürde birçok çalışma DDK değerlendirmelerinde ortalama alınan 3 tekrarın analizini temel alırken, bu çalışmada yalnızca tek oturumda tek ölçüm üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Gelecekte tekrarlı ölçümler ile ortalama performansların karşılaştırılması, ölçüm duyarlılığını ve test-tekrar güvenilirliğini güçlendirebilir (Fletcher, 1972).

Vokal reaksiyon süresi ölçümünün mevcut literatürde nadiren değerlendirilmesi nedeniyle, bu değişkenin farklı DDK parametreleriyle birlikte nasıl bir ilişki sergilediğini anlamak amacıyla daha geniş kapsamlı norm çalışmaları planlanmalıdır.

5.4.2. Klinik Uygulamalar İçin Öneriler

SMR görevleri, özellikle yaşlı bireylerde nöromotor yavaşlama ve koordinasyon bozulmaları açısından daha duyarlı olduğu için, rutin konuşma değerlendirme protokollerine sistematik biçimde dâhil edilmelidir (Duffy, 2013; Kent, 2000).

Değerlendirmelerin yalnızca hız üzerinden yapılması sınırlı kalabilir; ilerleyen dönemlerde duraksama sıklığı, ritim stabilitesi (heceler arası süre değişkenliği), tempo tutarlılığı ve sesli/sessiz geçiş hataları gibi ek faktörlerin değerlendirilmesi, konuşma-motor sistemin bütüncül performansını daha iyi yansıtacaktır.

Görev sıralamasının oluşturulmasında öğrenme ve yorgunluk etkilerini azaltmak amacıyla görevler randomize sırayla uygulanmalı ve katılımcılara yeterli dinlenme süresi sağlanmalıdır (Fletcher, 1972).

Değerlendirme sonuçları yorumlanırken yaş ve cinsiyet temelli normatif referans aralıkları esas alınmalı ve bireysel performans bu aralıklarla klinik anlamda karşılaştırılmalıdır.

Değerlendiriciler arası tutarlılığın yüksek düzeyde olması doğrultusunda, klinisyenlerin standardize ölçüm uygulamalarına yönelik yapılandırılmış eğitim ve süpervizyon programları geliştirilmeli, böylece ölçüm güvenilirliği her klinik ortamda sürdürülebilir hale getirilmelidir.



6. KAYNAKLAR

- Ackermann, H., Hertrich, I. and Hehr, T. (1995) 'Oral diadochokinesis in neurological dysarthrias', *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 47(1), pp. 15–23. doi:10.1159/000266338.
- Akyıldız, D. (2015) *Serebral palsy'li ve sağlıklı gelişen 6–12 yaş arası çocukların konuşma özelliklerinin maksimum performans ölçüm yöntemleri ile belirlenmesi*. Doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2020) *Speech and Language Pathology Guidelines*. Available at: <https://www.asha.org/> (Accessed: 10 April 2025).
- Ben-David, B.M. and Icht, M. (2017) 'Oral-diadochokinetic rates for Hebrew-speaking healthy ageing population: Non-word versus real-word repetition', *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52(3), pp. 301–310.
- Buchsbaum, B.R. and D'Esposito, M. (2008) 'The search for the phonological store: From loop to convolution', *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), pp. 762–778.
- Bunton, K. (2008) 'Speech versus nonspeech: Different tasks, different neural organization', *Seminars in Speech and Language*, 29(4), pp. 267–275.
- Charalambous, M. and Verhoeven, J. (2011) 'Acoustic analysis of sequential motion rates in the dysarthria of multiple sclerosis', *Journal of Neurology*, 258(Suppl. 1), pp. 156–166.
- Chu, S.Y. et al. (2020) 'Oral diadochokinetic rates among healthy Malaysian-Mandarin speakers: A cross-linguistic comparison', *International Journal of Speech-Language Pathology*, 22(2), pp. 195–203.
- Crystal, D. (1969) *Prosodic Systems and Intonation in English*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Duffy, J.R. (2013) *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management*. 3rd edn. St. Louis, MO: Elsevier Mosby.
- Duffy, J.R. (2019) *Motor speech disorders e-book: substrates, differential diagnosis, and management*. Elsevier Health Sciences.

- Fant, G. (1960) *Acoustic Theory of Speech Production*. The Hague: Mouton.
- Fletcher, S.G. (1972) 'Time-by-count measurement of diadochokinetic syllable rate', *Journal of Speech and Hearing Research*, 15(4), pp. 763–770.
- konu
- Hickok, G. and Poeppel, D. (2007) 'The cortical organization of speech processing', *Nature Reviews Neuroscience*, 8(5), pp. 393–402.
- Hirst, D. and Di Cristo, A. (1998) *Intonation Systems: A Survey of Twenty Languages*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IBM Corp. (2020) *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Icht, M. and Ben-David, B.M. (2014) 'Oral-diadochokinesis rates across languages: English and Hebrew norms', *Journal of Communication Disorders*, 48, pp. 27–37. doi: 10.1016/j.jcomdis.2014.02.002.
- Karalı, F.S., Eskioğlu, E.İ., Tosun, S., Çınar, N. and Macoir, J. (2023) 'Turkish adaptation, reliability, and validity of the Detection Test for Language Impairments in Adults and the Aged', *Applied Neuropsychology: Adult*, doi:10.1080/23279095.2023.2301393.
- Kara, E. (2006) *Yetişkinlerde motor konuşma bozukluklarının değerlendirilmesinde oral diadokokinezi standartlarının Türkçe için oluşturulması*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kent, R.D. (2000) 'Research on speech motor control and its disorders: A review and prospective', *Journal of Communication Disorders*, 33(5), pp. 391–428.
- Kent, R.D. (1997) *The Speech Sciences*. San Diego: Singular Publishing Group.
- Kent, R.D., Kent, J.F. and Rosenbek, J.C. (1987) 'Maximal performance tests of speech production', *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52(4), pp. 367–387
- Kent, R.D., Netsell, R. and Abbs, J.H. (1979) 'Acoustic characteristics of dysarthria associated with cerebellar disease', *Journal of Speech and Hearing Research*, 22(3), pp. 627–648.
- Kent, R.D. and Read, C. (2002) *The Acoustic Analysis of Speech*. 2nd edn. Albany, NY: Delmar Learning.
- Kocaoğlu, S. (2021) *Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde diadokokinetik hız normatif değerlerinin belirlenmesi ve dizartrik bireylerle karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Ladefoged, P. (2006) *A Course in Phonetics*. 5th edn. Boston: Thomson Wadsworth.
- Liss, J.M. et al. (2009) 'Acoustic characterization of speech in individuals with Parkinson's

- disease', *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), pp. 1230–1243.
- Owens, R.E. (2016) *Language Development: An Introduction*. 9th edn. Boston: Pearson.
- Padovani, M., Gielow, I. and Behlau, M. (2009) 'Phonarticulatory diadochokinesis in young and elderly individuals', *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 67(1), pp. 58–61. doi:10.1590/s0004-282x2009000100015.
- Ptacek, P.H. and Sander, E.K. (1966) 'Age recognition from voice', *Journal of Speech and Hearing Research*, 9(2), pp. 273–277.
- Ptacek, P.H., Sander, E.K., Ruff, R.L. and Templin, M.C. (1966) 'Phonatory and related changes with advanced age', *Journal of Speech and Hearing Research*, 9(3), pp. 353–360.
- Robb, M.P. and Saxman, J.H. (1985) 'Developmental trends in vocal fundamental frequency of young children', *Journal of Speech and Hearing Research*, 28(3), pp. 421–427.
- Robbins, J.A. and Klee, T. (1987) 'Clinical assessment of oropharyngeal motor development in young children', *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52(3), pp. 271–277.
- Sapienza, C.M. and Ruddy, B.H. (2010) *Voice Disorders*. San Diego: Plural Publishing.
- Shindo, M.L., Lim, J.W. and Klitzke, D. (2013) 'The aging voice: Relationship between aging process and laryngeal biomechanics', *Otolaryngologic Clinics of North America*, 46(6), pp. 947–956. doi: 10.1016/j.otc.2013.08.003.
- Soyrayab, A., Jeeraumporn, J. and Dechongkit, S. (2024) 'Diadochokinetic rate in Thai adults using auditory-perceptual and instrumental methods', *Journal of Associated Medical Sciences*, 58(1), pp. 167–176.
- Stegmann, M.B., Tjaden, K. and Kent, R.D. (2020) 'Test-retest reliability of acoustic and linguistic measures of speech in healthy and amyotrophic lateral sclerosis (ALS) populations', *Journal of Communication Disorders*, 84, p. 105970. doi: 10.1016/j.jcomdis.2020.105970.
- Titze, I.R. (1994) *Principles of Voice Production*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Tjaden, K. and Watling, E. (2003) 'Characteristics of diadochokinesis in multiple sclerosis and Parkinson's disease', *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 55(5), pp. 241–259.
- Tjaden, K. (2021) 'Motor speech disorders in adults', in McNeil, M.R. (ed.) *Clinical Management of Sensorimotor Speech Disorders*. 3rd edn. New York: Thieme Medical Publishers, pp. 123–154.

- Torre, P. and Barlow, J.A. (2009) ‘Age-related changes in speech production’, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), pp. 1255–1267.
- TÜİK (2024) *Türkiye İstatistik Kurumu 2024 Nüfus Dağılım Verileri*. Available at: <https://www.tuik.gov.tr> (Accessed: 10 April 2025).
- Waters, D.L. et al. (2000) ‘Advantages of dietary, exercise-related, and behavioral interventions in aging’, *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(6), pp. M316–M321.
- Zarokanellou, E. et al. (2023) ‘Diadochokinetic rates in Greek-speaking healthy adults: Normative data and age-related patterns’, *Clinical Linguistics & Phonetics*, 37(1), pp. 54–69.
- Zarokanellou, V., Tafiadis, D., Papathanasiou, I. and Chatzidimitriadou, K. (2024) ‘The effect of real word stimuli versus non word stimuli on oral diadochokinetic rates across the life span: An item discrimination analysis’, *International Journal of Language & Communication Disorders*, 59(2), pp. 728–743. doi:10.1111/1460-6984.12962.

7. EKLER

EK 1: İNTİHAL RAPORU

ORJİNALLİK RAPORU

%4

BENZERLİK ENDEKSİ

%4

İNTERNET KAYNAKLARI

%2

YAYINLAR

%1

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikerisim.atlas.edu.tr

İnternet Kaynağı

%1

2

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

<%1

3

earsiv.anadolu.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%1

4

hdl.handle.net

İnternet Kaynağı

<%1

5

Dionysios Tafiadis, Vasiliki Zarokanellou, Alexandra Prentza, Louiza Voniati, Nafsika Ziavra. "Diadochokinetic rates in healthy young and elderly Greek-speaking adults: The effect of types of stimuli", International Journal of Language & Communication Disorders, 2022

Yayın

<%1

6

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

<%1

7

9lib.net

İnternet Kaynağı

<%1

8

acikerisim.baskent.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%1

EK 2: ETİK KURUL KARARI

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.08.2024-49353



T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı :E-22686390-050.99-49353
Konu :21.08.2024 Tarih ve 07/30 Sayılı Etik
Kurul Kararı

26.08.2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖĞE DAŞDÖĞEN

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup İlayda Turan ile birlikte planladığınız "**Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkinlerde Konuşma Diadokokinezisinin Ardışık ve Sıralı Hareket Hızı ile Değerlendirilmesi: Norm Çalışması**" isimli araştırmanız kurulumuzun 21.08.2024 tarihli ve 07 sayılı toplantısında etik yönden uygun görülmüştür.

Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Ayhan BİLİR
Kurul Başkanı

Belge Doğrulama Kodu :

ATLAS VADI KAMPÜSÜ ANADOLU CAD. NO: 40
34408 KAGITHANE İSTANBUL
info@atlas.edu.tr
444 34 39 / 0212 761 87 61 (FAX)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi :

Kep Adresi: istanbulatlasuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Fatma İrem KAYA
Unvanı: Sekreter



atlas.edu.tr

EK 3: GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU
---	---

EK:1

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

“Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkinlerde Konuşma Diadokokinezisinin Ardışık ve Sıralı Hareket Hızı ile Değerlendirilmesi: Norm Çalışması” ’adlı betimsel çalışma, Türkiye’de yaşayan sağlıklı yetişkin bireylerden (genç yetişkin, orta yaşlı yetişkin ve yaşlı yetişkinlerden) elde edilen verilerle sıralı ve ardışık tekrarlamının yaşa bağlı değişimini değerlendirmeyi amaçlanmaktadır. Çalışma Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Laboratuvarında yürütülecektir. Çalışmaya toplam 300 gönüllü katılacaktır. Çalışma Eylül 2024 ile Eylül 2025 tarihleri arasında yapılacaktır. Çalışma esnasında sessiz bir odada öncelikle Gönüllü Onam formu, Demografik Bilgi Formu, doldurulacak ardından Diadokinetik Hız ve Hızlı Otomatik Adlandırma Görevi, Oral- fasiyal Değerlendirme Ölçeği, DTLA Test ölçeği, DKT. İlayda TURAN tarafından uygulanacaktır. Kayıt altına alınan veriler bilgisayara indirilecek olup kaydedilen ses dosyaları programa aktarılıp her bir katılımcının ses kayıtları değerlendirilecektir. Gönüllü olarak katılacağınız çalışma yaklaşık olarak 20 dakika sürecektir. Çalışmada 18-35, 36-55 ve 56-75 yaşları arasındaki sağlıklı bireylerden elde edilecek veriler, yaşa bağlı olarak herhangi bir değişim oluşup oluşmadığı konusunda alanyazına katkıda bulunacaktır.

1. Gönüllünün hakları

Gönüllü araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılan gönüllüye ait bilgiler araştırmacı tarafından gizli tutulacaktır.

Araştırma sonuçları eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgileriniz ihtimamla korunacaktır.

Katılımcı projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilir. Dahil edilme kriterlerini sağlayamayan katılımcılar araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulacaktır.

Araştırmaya katılan gönüllü araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmemektedir.

Gönüllü katılımcılardan alınan veriler sadece yalnızca adı verilen çalışmada kullanılacaktır. Katılımcı araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile

DOK.NO:FR-210/11.10.2023/REV.NO-01



**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSEL
ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

karşılaştığımda 7/24 Dkt. İlayda TURAN'ı nolu telefon ve
adresinden
arayabilecektir.

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI

Sayın DKT. İlayda TURAN tarafından İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalında tıbbi bir araştırma yapılacağı
belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu
bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.
Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait
bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile
yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla
kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana
yeterli güven verildi.
Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan
çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için
araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim



**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSSEL
ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

uygun olacağının bilincindeyim.). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

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

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dkt. İlayda TURAN'ı nolu telefon ve I

adresinden arayabileceğimi biliyorum.

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

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararımı aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU
---	---

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı:

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Görevi:

EK4: KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Demografik Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Tarih:

Adı Soyadı:

Cinsiyeti: Kadın ☐ Erkek ☐

Doğum Tarihi / /

Medeni Hali: Evli ☐ Bekar ☐ Dul/ Boşanmış ☐

İkamet Yeri:

Eğitim Düzeyi: İlkokul: ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ve üzeri ☐

Üniversite: Bölüm:

Üniversite üstü ise derecesi ve alanı:

Alınan Eğitimin Türü: Örgün ☐ Dışarıdan Bitirme ☐

Mesleği:

Kaç yıldır çalışıyor?

Görme bozukluğu var mı? Evet ☐ Hayır ☐ Belirtiniz:

İşitme bozukluğu var mı? Evet ☐ Hayır ☐ Belirtiniz:

İnme öyküsü var mı? Evet ☐ Hayır ☐

Varsa İskemik inme ☐ Hemorajik inme ☐

Başlıca fiziksel engeli var mı? Belirtiniz:

Kullandığı ilaçlar: Evet ☐ Hayır ☐ Belirtiniz:

EK 5: ORAL-FASİYEL DEĞERLENDİRME SKALASI (OES-M-3)

Oral Speech Mechanism Screening Examination—Third Edition Scoring Form			SCORING KEY	
Client's Name _____ Type of Client _____ Examiner _____ Facility _____ Test Date _____ Year _____ Month _____ Day _____ Birthdate _____ Age _____			☐ No Deviation Noted ☐ Deviation Noted ☐ Not Tested ☐ No Response ☐ Wrong Response ☐ Check Desired Choice(s) ☐ Note: Small symbols beside rectangles or ovals indicate normal structure or function. Used in scoring and normative comparisons.	
STRUCTURE	APPEARANCE	TASK	NONSPEECH FUNCTION	Response
Lips	Symmetry at Rest ☐ + ☐ Other ☐ + ☐ Describe: _____	Instructions: "Watch me and do what I do." Round Lips Draw Corners Back Close Lips, Puff Cheeks Bite Lower Lip		☐ + ☐ ☐ + ☐ ☐ + ☐ ☐ + ☐
Tongue	Surface ☐ + ☐ Frenum ☐ + ☐ Other ☐ + ☐ Describe: _____	Tip Up Tip Down Tip Right Tip Left Tip Drawn Back Along Hard Palate		☐ + ☐ ☐ + ☐ ☐ + ☐ ☐ + ☐ ☐ + ☐
Jaw	OCCLUSION Lateral View of First Molars ☐ + ☐ If Deviation Noted: 1. Sketch Lower First Molar 2. Check ☒ Maxilla protruded anteriorly (Mandible retruded posteriorly) (Distocclusion) Maxilla retruded posteriorly (Mandible protruded anteriorly) (Mesiocclusion) Lateral View of Central Incisors ☐ + ☐ If Deviation Noted: 1. Sketch Lower Central Incisor 2. Check ☒ Upper incisors cover more than 1/2 of lower incisors (Close bite) Upper incisors do not cover lower incisors (Open bite) Upper incisors too far anterior relative to lower incisors (Over bite or Over jet) Upper incisors posterior to lower incisors (Under bite) Other deviations noted		Normal Relationship Posterior Anterior Normal Relationship Posterior Anterior	

Teeth		Deciduous (Temporary) Teeth		Permanent Teeth	
Condition ☐ + If Deviation Noted: ☐ Obvious presence of caries or decayed teeth ☐ Gap(s) created by missing teeth [Circle teeth representing gaps]		Alignment ☐ + If Deviation Noted: ☐ Excessively wide spaces between teeth noted [Draw arrow(s) between teeth] ☐ Excessively crooked teeth noted		Other ☐ + Describe:	
Hard Palate Vault Height ☐ + Vault Width ☐ + Describe:		Symmetry at Rest ☐ + Uvula ☐ + Other ☐ + Describe:		Other ☐ + Describe:	
Soft Palate Describe:		Say "ah" (3 trials) Vertical Movement (Soft palate up and back) Lateral Movement (Lateral pharyngeal walls medially) MOVEMENT OBSERVED: None ☐ Some ☐ Both ☒		SYMMETRY OF MOVEMENT: Both ☒	
Pharynx Anterior Faucial Pillars ☐ + Posterior Faucial Pillars ☐ + Palatine Tonsils ☐ + Other ☐ + Describe:		Both vertical palatal movement AND symmetry must be present for this two-part item to be scored correct.		SCORE FIRST SCORE SECOND	
Breathing Mouth Breather Yes ☐ No ☒ Other ☐ + Describe:		VELOPHARYNGEAL MECHANISM Sustain /u/: Voice quality change perceived with nostrils occluded and open Yes ☐ No ☒ Hypernasality perceived Yes ☐ No ☒			
Diadochokinesis Task pʌ, pʌ, pʌ... tʌ, tʌ, tʌ... kʌ, kʌ, kʌ... pʌtʌ, pʌtʌ, pʌtʌ... pʌtʌkʌ, pʌtʌkʌ, pʌtʌkʌ...		Number 16 16 16 12 8		Rhythmic Yes ☒ No ☐ Articulation Accurate Yes ☒ No ☐ Repetitions Per Second Time (Seconds) Table 1.1 (Optional) Round to .5 sec.	
SUMMARY AND RECOMMENDATIONS:		Cutoff Scores (Table A3.2, Appendix 3)		OSMSE-3 SCORING > Greater than, < Less than, ≥ Equal or greater than	
Deviations Structure 31 - ☐ = ☐ Function 24 - ☐ = ☐ Total 55 - ☐ = ☐		PASS > Cutoff ≥ Cutoff 0 or 1 > Cutoff > Cutoff > Cutoff > Cutoff		FAIL < Cutoff < Cutoff < Cutoff < Cutoff < Cutoff < Cutoff	
OSMSE-3 SCREENING PASS FAIL		PASS FAIL		PASS FAIL	

EK 6: YETİŞKİNLERDE VE YAŞLILARDA DİL BOZUKLUKLARI TARAMASI (DTLA)



DTLA - Yetişkinlerde ve yaşlılarda dil bozuklukları taraması

Ad ve soyad:

Doğum tarihi (gün/ay/yıl) ve yaş:

Eğitim seviyesi (yıl):

Uygulama Tarihi:

2 puan/cevap /12	1. Adlandırma  ☐  ☐  ☐  ☐  ☐  ☐
2 puan/cevap /18	2. Tekrarlama Sözcükler: Lavabo ☐ Yumurta ☐ Hemşire ☐ Anlamsız sözcükler: Patudu ☐ Mikuta ☐ Kalibu ☐ Cümle Tekrarlama: Mavi araba engibeli yolda giderken kaza yaptı. ☐ Mutfaktaki sarı ışık düğmesi artık çalışmıyor. ☐ İşe zamanında gelmeyince patronu sinirlendi. ☐
Beklenen sözcük sayısına ulaşmak /15	3. Sözel Akıcılık 1 dakika içinde K harfi ile başlayan mümkün olduğunca çok kelime söyleyin. Eğitimin beklediği kelime sayısı: ≤ 11 yıl: 8 kelime / ≥ 12 yıl: 10 kelime
Doğru cevap /5	4. Alfabetik Sıralama Kelimeleri ilk harfin alfabetik sırasına göre tekrarlayın Örnek 1 : inek - göğüs / Örnek 2: elma – kase Dil-Bal-Ses ☐
1 puan/cevap /6	5. Okuma Sözcükler: Kirpi ☐ Keman ☐ Havlu ☐ Anlamsız sözcükler: Ardel ☐ Soke ☐ Pilef ☐



YDT - Yetişkinlerde ve yaşlılarda dil bozuklukları taraması

4 puan/cevap /12	6. Cümle Anlama Duyulan cümle görüntüye karşılık geliyorsa evet, gelmiyorsa hayır olarak yanıtlayın Örnek 1: Kız çocuğu taşıyor Örnek 2: Oğlan kızı taşıyor Kızın taşıdığı oğlan ☐ Kız taşıyor ☐ Oğlan kız tarafından taşınır ☐ 																				
2 puan/cevap /12	7. Dikte Sözcükler: Bakkal ☐ Ceviz ☐ Kabin ☐ Anlamsız Sözcükler: Cunk ☐ Fey ☐ Zül ☐																				
Tam cümle /4	8. Spontane yazma Aşağıya özne, fiil ve tamamlayıcı dahil tam bir cümle yazın ☐ Cümle:																				
4 puan/cevap /16	9. Semantik Eşleştirme Altta 2 kelimeden anlam bakımından en üstteki ile en çok ilişkili olanı belirleyiniz. Örnek kulak <u>gözlük</u> göz <u>lale</u> eğreltiotu nergis ☐ <u>somon</u> balıkçı avcı ☐ <u>kepçe</u> çorba tarte ☐ <u>izlemek</u> sarkaç denge ☐																				
TOPLAM /100	<table><tr><td>Adlandırma</td><td>/1</td><td>Cümle anlama</td><td>/12</td></tr><tr><td>Tekrarlama</td><td>/18</td><td>Dikte</td><td>/12</td></tr><tr><td>Sözel akıcılık</td><td>/15</td><td>Spontane yazma</td><td>/4</td></tr><tr><td>Alpha-span</td><td>/5</td><td>Semantik eşleme</td><td>/16</td></tr><tr><td>Okuma</td><td>/6</td><td></td><td></td></tr></table>	Adlandırma	/1	Cümle anlama	/12	Tekrarlama	/18	Dikte	/12	Sözel akıcılık	/15	Spontane yazma	/4	Alpha-span	/5	Semantik eşleme	/16	Okuma	/6		
Adlandırma	/1	Cümle anlama	/12																		
Tekrarlama	/18	Dikte	/12																		
Sözel akıcılık	/15	Spontane yazma	/4																		
Alpha-span	/5	Semantik eşleme	/16																		
Okuma	/6																				

Referans göstermek için: Karalı ve ark., (2023). Turkish Adaptation, Reliability and Validity of The Detection Test for Language Impairments in Adults and the Aged. Applied Neuropsychology: Adult.

EK 7: DİADOKOKİNETİK HIZ DEĞERLENDİRME FORMU

Diadokokinetik Hız Değerlendirme Formu (Tek Deneme – 4 Görev Sıralı)

Grup No	1. Görev	2. Görev	3. Görev	4. Görev	Hece/Saniye (HBS)
1. Grup	/pa/	/ta/	/ka/	/pataka/	
2. Grup	/ta/	/ka/	/pataka/	/pa/	
3. Grup	/ka/	/pataka/	/pa/	/ta/	
4. Grup	/pataka/	/pa/	/ta/	/ka/	

Not: Her katılımcı yalnızca bir grup sırasına göre değerlendirilmiştir. Her görev için 5 saniye boyunca üretilen heceler analiz edilmiştir.



8. ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI:

İlayda TURAN

Doğum Tarihi ve Yeri:

Öğrenim Durumu:

Yüksek Lisans

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	Biruni Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi	2023

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Dil ve konuşma terapisti / Özel Armoni Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi		2022-2024

Yayınları (Varsa)

Ödülleri (Varsa)