

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YETİŞKİNLER İÇİN TÜRKÇE TEK HECELİ  
KONUŞMAYI TANIMA TESTİNİN  
GELİŞTİRİLMESİ**

**SERPİL MUNGAN**

**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI  
ODYOLOJİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İZMİR-2010**

DEU.HSI.MSc-2007970149

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YETİŞKİNLER İÇİN TÜRKÇE TEK HECELİ  
KONUŞMAYI TANIMA TESTİNİN  
GELİŞTİRİLMESİ**

**ODYOLOJİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SERPİL MÜNGAN**

Danışman Öğretim Üyesi: PROF. DR. BÜLENT ŞERBETÇİOĞLU

DEU.HSI.MSc-2007970149

**“Yetişkinler için Türkçe Tek Heceli Konuşmayı Tanıma Testinin Geliştirilmesi”** isimli bu tez 11.06.2010 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Jüri Başkanı  
Prof. Dr. Bülent ŐERBETIOęLU

Jüri yesi  
Prof. Dr. Enis Alpin GÜNERİ

Jüri yesi  
Yrd. Doç. Dr. Gökhan DALKILIÇ

## İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ .....	i
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ii
KISALTMALAR.....	iii
ÖNSÖZ-TEŞEKKÜR.....	vi
ÖZET .....	1
İNGİLİZCE ÖZET .....	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	3
2. GENEL BİLGİLER	
2.1. KOnuşMA ODYOMETRİSİNİN KULLANIM ALANLARI .....	6
2.1.1. İletişimsel Fonksiyonun Değerlendirilmesi.....	6
2.1.2. İşitme Sistemini Etkileyen Hastalıkların Ayırıcı Tanısı. ....	7
2.1.3. İşitme Cihazının Seçimi ve Rehabilitasyon Süreci.....	7
2.1.3. Saf Ses Odyometrinin Çapraz Sağlaması.....	7
2.1.4. Santral İşitsel İşleme .....	8
2.2. TARİHÇE .....	8
2.3. KOnuşMA ODYOMETRİSİ TESTLERİ .....	9
2.3.1. Konuşmayı Algılama Eşiğinin Saptandığı Testler .....	9
2.3.1.1. Konuşmayı Alma Eşiği.....	9
2.3.1.2. Konuşmayı Fark Etme Eşiği .....	11
2.3.2. Eşik Üstü Konuşma Testleri .....	11
2.3.2.1. Konuşmayı Tanıma Testi.....	11
2.4. KOnuşMAYI TANIMA TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE	
GENEL KRİTERLER .....	12
2.4.1. Konuşmayı Tanıma Testinde Etkili olan Faktörler .....	14
2.4.1.1. Akustik Faktörler.....	14
2.4.1.2. Linguistik Faktörler .....	14
2.4.1.3. Konuşmayla İlişkili Verilerde Fazlalık Bilgi (Redundancy in speech)..	15
2.4.1.4. Bilinebilirlik .....	16
2.4.1.5. Fonetik ve Fonemik Dengeleme .....	16

2.4.1.6. Konuşmayı Tanıma Testi Materyalleri.....	17
2.4.1.7. Homojen Materyallerin Seçimi.....	20
2.4.1.8. Tam Liste-Yarım Liste Kullanımı.....	20
2.4.1.9. Okuyucu Seçimi.....	20
2.4.1.10. Kayıtlı veya Canlı Ses Kullanımı.....	21
2.4.1.11. Taşıyıcı Cümlecik Eklenmesi.....	21
2.4.1.12. Sözcüklerin Okunma Şiddeti.....	21
2.4.1.13. Dinleyicinin Rolü.....	22
2.4.1.14. Maskelemenin Etkisi.....	23
2.4.1.15. Filtre Etkisi.....	23
2.4.1.16. İşitme Kaybının Etkisi.....	24
2.5. DÜNYADA OLUŞTURULAN KONUŞMAYI TANIMA TESTLERİ.....	25
2.6. TÜRKİYE’DE OLUŞTURULAN KONUŞMAYI TANIMA TESTLERİ.....	26
2.7. TÜRKÇE’NİN SESBİLİMSEL ÖZELLİKLERİ.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	29
3.1. KATILIMCILAR.....	29
3.1.1. Bireylere Uygulanan Araçlar (ölçekler, tanı testleri vb.).....	30
3.1.2. Cihazların Kalibrasyonu.....	31
3.2. TEST MATERYALİNİN HAZIRLANMASI.....	31
3.2.1. Konuşmacı ve Sözcüklerin Kaydedilmesi.....	32
3.2.2. Kayıtların Katılımcılara Dinletilmesi.....	33
3.2.3. Sözcüklerin Dinletilmesi için Yazılan Program ve Kullanımı.....	33
3.3. HOJEN SÖZCÜKLERİN BELİRLENMESİ.....	35
3.4. SÖZCÜK LİSTELERİNİN OLUŞTURULMASI.....	36
4. BULGULAR.....	39
5. TARTIŞMA.....	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
7. KAYNAKLAR.....	56
8. EKLER.....	63

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Konuşmayı tanıma yüzdesi ile iletişimsel beceri ilişkisi.....	6
Tablo 2. SSO <sub>1</sub> ile maksimum KTY ortalama değerleri.....	24
Tablo 3. Derleme göre 50 sözcüklük listede sözcük içerisinde sessiz harflerin sözcüğün başında, sonunda yer alma sıklığı .....	37
Tablo 4. Derleme göre 50 sözcüklük listede sözcük içerisinde sesli harflerin sözcük ortasında yer alma sıklığı.....	38
Tablo 5. Katılımcıların yaş, cinsiyet, test kulağı, SSO <sub>1</sub> , SSO <sub>2</sub> , statik komplians ortalamaları .....	39
Tablo 6. 345 sözcüğün psikometrik değerleri.....	42
Tablo 7. 284 sözcüğün psikometrik değerleri.....	42
Tablo 8.1 Lojistik regresyon analizi ile 50 sözcükten oluşan listelerde elde edilen %50 ve %20-80 düzeyinde eğim ve ortalama şiddet düzeyi .....	43
Tablo 8.2 Lojistik regresyon analizi ile 25 sözcükten oluşan listelerde elde edilen %50 ve %20-80 düzeyinde eğim ve ortalama şiddet düzeyi .....	43
Tablo 9. Tüm listelerin şiddet düzeyi ve konuşmayı tanıma yüzdesi ortalamaları (n=18).....	44
Tablo 10. Çeşitli dillere ait performans/şiddet fonksiyonun eğimi (%/dB) .....	53
Tablo 11. Konuşmayı tanıma testinin çeşitli çalışmalara göre gereç-yöntem dağılımı.....	54

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Tek Heceli Sözcük Okuma Programı Menüsü.....	34
Şekil 2. Toplam 36 bireyden elde edilen psikometrik eğriler.....	40
Şekil 3. Ortalama regresyon eğrisi ve eğim çizgisi.....	40
Şekil 4. 345 sözcüğün şiddet-tanıma yüzdesi düzlemlerinde regresyon eğrisi .....	41
Şekil 5.1 Her listedeki 25 sözcüğün psikometrik fonksiyon eğrileri .....	45
Şekil 5.2 36 katılımcının her listede elde edilen psikometrik fonksiyon eğrileri .....	46

## KISALTMALAR

- SSO: Saf ses ortalaması  
SSO<sub>1</sub>: 500-1000-2000 Hz ortalaması  
SSO<sub>2</sub>: 1000-2000- 4000 Hz ortalaması  
TEOAE: Transient Evoked Otoacoustics Emissions  
KAE: Konuşmayı Alma Eşiği  
KFE: Konuşmayı Fark Etme Eşiği  
dB: desiBel  
Hz: Hertz  
kHz: KiloHertz  
FD: Fonemik Denge  
RMS: Root Mean Square  
PAL: Psycho-Acoustic Laboratory  
PB: Phonetically Balanced  
CID: Central Institute for the Deaf  
NU-6: Northwestern University Auditory Test No:6  
CCT: California Consonant Test  
BTL: Bell Telephone Laboratory  
MB: MegaBayt  
TDK: Türk Dil Kurumu  
YTKSS: Yazılı Türkçenin Kelime Sıklığı Sözlüğü  
SPL: Ses Basınç Düzeyi  
FS: Full Scale  
SİİB: Santral İşitsel İşleme Bozukluğu  
PŞ: Performans Şiddet  
KAE<sub>TE</sub>: Test edilen kulağın konuşmayı alma eşiği  
KY<sub>NTE</sub>: Test Edilmeyen Kulağın En İyi Kemik Yolu Eşiği  
IA: Interaural Atenüasyon



## TEŞEKKÜR

Odyoloji yüksek lisansına başlamamı sağlayan Dokuz Eylül Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine, yüksek lisans eğitimim süresince ve tezimin başlangıç, tamamlanması aşamalarında destek sağlayan, tez danışmanım Prof. Dr. Bülent ŞERBETÇİOĞLU' na, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, tezimin yön bulmasında desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Günay KIRKIM' a, tezimin her aşamasında büyük destek ve yardımlarını gördüğüm ve veri analizi aşamalarında çözüme yardımcı olan, DEÜ Bilgisayar Mühendisliği öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Gökhan DALKILIÇ'a, Odyoloji Ar. Gör. Selhan GÜRKAN'a ve DEÜTF Halk Sağlığı öğretim üyesi Prof. Dr. Gazanfer AKSAKOĞLU'na, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi TF KBB AD öğretim üyesi Doç Dr. M. Akif KILIÇ'a, Odyoloji Yüksek Lisans Öğrencisi Merve DURGUT'a, katkıları ve yardımlarından dolayı Ege Üniversitesi Psikoloji Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Sonia AMADO'ya, Odyom. Nurcan PEKÇETİN' e, Odyom. Mehmet YAŞAR'a, Uzm. Ody. Başak MUTLU' ya, Odyoloji Yüksek Lisans Öğrencileri; Tuğba ŞENER ve Seda DURMUŞ'a, Odyom. Hatice AKÇAKAYA' ya, Dil Bilim Uzmanı Eda CAN'a, Bilgisayar Mühendisi Anıl TAŞÇI'ya, sekreterlerimiz Özlem YAZICIOĞLU, Safiye TORUN ve Belma KOÇAK' a, odyometri programı 2. Sınıf öğrencilerine, arkadaşım Biyolog Fatma ŞANLISOY'a, tezimin istatistik çalışmalarında katkısı bulunan Ege Üniversitesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim bölümü, Araştırma Görevlisi Hatice ULUER'e, DEÜTF Halk Sağlığı Araştırma Görevlisi Hakan BAYDUR'a sözcüklerin okunması ve ses kayıtları aşamasında yardımlarını esirgemeyen, zaman ayıran İzmir Devlet Tiyatrosu sanatçısı Yaşar ÜRÜK ve Psikolog Deniz ÜRÜK'e, DEÜ Güzel Sanatlar Fakültesi Müzikoloji bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Fırat KUTLUK'a, Öğr. Gör Alp VAROL ve Ar. Gör Suat VERGİLİ'ye, cihazların kalibrasyonu aşamasında özveri ve sabır gösteren Mahmut GÜLDÜ ve Miray DORKEN'e, yaşamımın, karakterimin yön bulmasında sonsuz emekleri ve sabırları için sevgili aileme, sözcükleri dikkat ve sabırla dinleyen ve yanıtlayan tezin oluşturulmasında emeği olan katılımcılara sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

SERPİL MUNGAN

HAZİRAN, 2010

## ÖZET

### Yetişkinler için Türkçe Tek Heceli Konuşmayı Tanıma Testinin Geliştirilmesi

Serpil Mungan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

[serpil.mungan@deu.edu.tr](mailto:serpil.mungan@deu.edu.tr)

Bu çalışmada, konuşma testlerinin her dilin kendine özgü özelliklerine göre düzenlenme gereksinmesi nedeniyle Türkçeye özgü konuşmayı tanıma testinin geliştirilmesi amaçlandı. Bu amaçla, öncelikli olarak Türkçe derlem içerisinde yer alan sözcüklerin en sık kullanılanları listelerin oluşturulmasında kullanılmak üzere seçildi. Seçilen sözcüklerin anlamlılık kontrolü Türk Dil Kurumu ve Yazılı Türkçenin Kelime Sıklığı sözlükleri kullanılarak yapıldı. İki sözlükte de yer alan anlamlı sözcükler seçildi. Daha sonra bilinebilirliklerinin değerlendirilmesi amacıyla seçilen bu sözcükler, çeşitli yaş ve eğitim düzeylerinde 380 normal işiten bireye bilinebilirliği açısından puanlama yapması için verildi. Katılımcıların %80'i tarafından bilinmeyen sözcükler elendi. Kalan 345 sözcük test materyali havuzunu oluşturdu. Bu sözcükler normal işiten 18-30 yaş arası 36 genç bireye, 2 gruba ayrılarak dijital ortamda kaydedilen erkek sesi ile her bir gruba farklı 6 şiddet düzeyinde (toplamda 12 farklı şiddet düzeyi) dinletildi. Sözcüklerin az bilinenleri ve çok bilinenleri homojeniteyi sağlamadığı düşünülerek elendi. Geriye kalan sözcükler arasından geliştirilen testte kullanılmak üzere fonemik dengeli, her birisi 50 sözcükten oluşan 3 ayrı sözcük listesi oluşturuldu. Daha sonra bu listeler fonemik denge kriteri dikkate alınarak yarıya bölündü ve her biri 25 sözcükten oluşan 6 liste oluşturuldu. Sözcüklerde listeler arası denge için lojistik regresyon analizi ve ki-kare testi kullanıldı. 25 ve 50 sözcükten oluşan listeler için;  $\chi^2(5) = 0,322$  ve  $p=0,666$ ,  $\chi^2(2) = 0,313$  ve  $p=0,885$  elde edilerek listeler arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Ayrıca oluşturulan her bir listenin iç tutarlılığı KR-20 tutarlılık analizi ile belirlendi. Tüm listelerin iç tutarlılığı % 98'in üzerinde bulundu. Lojistik regresyon analizi ile eğim, ortalama 5,4 %/dB elde edildi. Türkçe için hazırlanmış olan sözcük listelerinin 50 ve 25 sözcükten oluşan listeler halinde kullanıma uygun olduğu anlaşıldı. Bu konuşma testinin işitme kayıplı bireylere de uygulanarak patolojik olanları ayırt etmedeki becerisinin ortaya konulması ayrıca planlanmaktadır. Böylece oluşturulan konuşmayı tanıma testinin tanısal değeri de anlaşılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** tek heceli sözcük, konuşmayı tanıma testi, konuşma odyometrisi, sözcük listeleri

## SUMMARY

### Development of a Turkish Monosyllabic Word Recognition Test for Adults

Serpil Mungan

Dokuz Eylul University Institute of Healthy Sciences

Department of Otorhinolaryngology

[serpil.mungan@deu.edu.tr](mailto:serpil.mungan@deu.edu.tr)

The aim of this study was to develop a Turkish speech recognition test based on the idea that speech tests should be developed in accordance with the specifications of each individual language. For this purpose, primarily, the most used words of a selected Turkish corpus were chosen to create the lists used in this study. Words are also checked through 'Turkish Language Association Dictionary' and Written Turkish Word Frequency Dictionary' in terms of their meanings. Semantic words those are present in both dictionaries were selected. In order to test the familiarity of the words used, the word lists were given to 380 participants from different age groups and educational backgrounds and they were asked to score the familiarity of these words. According to the participants' judgments, unfamiliar words were eliminated. Thirty-six normally hearing young adults aged between 18 to 30 were divided into two groups and were asked to listen the remaining word lists twice in six different intensity levels (in total 12 different intensity levels) from a recorded male voice. Words which are used rarely and most frequently were identified and eliminated in order to provide the homogeneity. Three different word lists, each composed of 50 phonemically balanced words, were developed to be used in speech recognition tests. Subsequently, these lists were divided into two groups considering the phonemic balance criteria and six lists, each composed of 25 words were developed. In order to test the balance among lists, logistic regression analysis and chi square test were performed. For lists composed of 25 and 50 words,  $\chi^2(5) = 0.322$  and  $p = 0.666$ ,  $\chi^2(2) = 0.313$  and  $p = 0.885$  indicated no statistically significant difference. Besides, the internal reliability of each list was analyzed using KR-20 and was found to be above 98% for all the lists. The mean slope for logistic regression analysis was found to be 5.4 %/dB. Thus, subsequently developed 25 and 50 words lists composed for Turkish Language were ascertained to be appropriate for use in this study. For further research, to test their capability of distinguishing different pathologies, the lists should to be applied in clinical settings to patients with hearing loss. Thus, the differential diagnostic value of the developed speech recognition test will be revealed.

**Key words:** monosyllabic word, speech recognition test, speech audiometry, word lists

# YETİŞKİNLER İÇİN TÜRKÇE TEK HECELİ KONUŞMAYI TANIMA TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİ

## 1. GİRİŞ VE AMAC

İşitme duyusu, insan için anadilin edinilmesi, konuşmanın öğrenilmesi ve sözel iletişimin sürdürülmesi için olmazsa olmaz niteliğinde bir duydur. İnsanoğlu, iletişim kurmak için işitme duyusundan yararlanmak zorundadır. Sözel iletişim sırasında yararlandığımız işitme, sesin koklea ve işitsel sinir sistemi tarafından algılanması sürecidir (1).

İşitme sisteminin insan yaşantısında iki önemli fonksiyonu vardır. İlki, işitsel sistemin çevreden gelen akustik uyarınları sürekli olarak izlemesi ve böylelikle tehlikelere karşı tetikte olması; ikincisi ise, iletişimsel etkinliklerde önemli bir bağlantı sağlamasıdır (2). Bu önem, birçok insanın kişiler arası iletişimde iletişim aracı olarak işitsel-sözel dil sistemini tercih etmesinden kaynaklanmaktadır (3).

İşitme kaybı, bireyin başkalarının söylediklerini anlayamamasına, sıklıkla söylenenleri tekrar ettirmek zorunda kalmasına ve ona rağmen söylenenleri tam olarak anlayamamasına yol açarak diğer insanlarla iletişimini ve dolayısıyla etkileşimini engeller (4).

İşitme kaybı yakınmasıyla başvuran bir hastada işitme kaybının bulunup bulunmadığı, kayıp varsa işitme kaybının tipini ve derecesini belirlemek için, basitten karmaşığa doğru konuşma sesi, diyaazon testi ve çeşitli odyolojik yöntemler kullanılarak işitme değerlendirilir (1). Odyolojik değerlendirmeler çoğunlukla saf ses odyometri (hava yolu ve kemik yolu ölçümleri), konuşma odyometrisi, timpanogram, akustik refleks ölçümü ve otoakustik emisyon (OAE) testlerini içerir (5,6,7).

İşitmenin ağırlıklı olarak iletişimsel amaçlı kullanılması ve iletişimsel yaşantıda kurduğu kritik bağın bir gereği olarak, karmaşık bir akustik sinyal olan konuşma sesi kullanılmadan gerçekleştirilen işitsel değerlendirmeler eksik olarak nitelendirilir (2,8,9,10,11). Odyolojik değerlendirmenin temeli olarak kabul edilmesine karşın salt saf ses işitme eşiklerinin saptanmasıyla kişinin konuşmayı algılama becerisinin düzeyini belirlemek olanaklı değildir. Çünkü saf ses odyometri, bireyin sözel işitsel iletişim becerisi hakkında sınırlı bilgi sağlamaktadır (6,7,12). Daha da ötesi, saf ses duyarlılıkla konuşmanın anlaşılabilirliğinin ilişkisi üzerine yapılan araştırmalar göstermiştir ki bu iki ölçüm birbirlerinin

belirleyicisi değildir. Dolayısıyla saf ses işitme eşikleriyle konuşmayı anlama becerisinin doğru biçimde öngörülmesi olanaklı değildir (12).

Saf ses odyometri testinin işitme kayıplı hastanın konuşmayı anlama becerisi hakkında yeterli bilgi sağlayamaması, işitme fonksiyonunun konuşma sesiyle değerlendirildiği konuşma odyometrisinin gelişmesinde önemli bir etken olmuştur (13).

Günümüzde, konuşma odyometrisi, odyolojik test bataryasının temel öğelerinden birisi haline gelmiştir (5,8,10,14). Konuşma odyometrisi olmaksızın yapılan bir odyolojik değerlendirme eksik görülmektedir (8,15). Konuşma testlerinin standardizasyonu ve duyarlılaştırılması her ne kadar güç olsa da, birtakım etmenler bu testlerin yüksek oranda geçerliliğe sahip olmasına katkı sağlar. Bu etmenlerden ilki; konuşma sinyallerinin, günlük yaşamda yer alan işitsel uyaranların (stimulasyonların) gerçek göstergesi olmasıdır. İkincisi ise; konuşmanın anlaşılmasında insan becerisinin önemli yer tutmasıdır. Esas olarak, insandaki işitsel sistem özellikle konuşmanın anlaşılmasında özelleşmiştir (10,16). Son olarak da; konuşma odyometrisinde kullanılan sözcüklerin genellikle iyi bilinen sözcüklerden seçilmesidir. Bu nedenle, özellikle standartları karşıladığı takdirde, konuşma odyometrisi önemli bir test bataryası olarak kabul görür (10).

Konuşma odyometrisinde saf sestten daha gerçekçi olarak, gündelik yaşantıda var olan işitsel sinyaller kullanılır. Böylece, bireyin gündelik yaşantısında işitsel patolojilerden kaynaklanan sözel iletişimsel sorunları ortaya konabilir (17,18). Konuşmayı anlamamanın ölçümü sonucunda, özellikle işitme kaybının sözel iletişim üzerindeki etkileri değerlendirilebilir (19). Konuşmanın değerlendirilmesi ile orta kulak, koklea, işitme yolları ve korteksteki işitme merkezlerini tutan patolojilerin tanısına yardımcı bilgi sağlanmış olur (17).

Konuşma odyometrisi, eşik ve eşik üstü testler şeklinde uygulanmaktadır. Eşik üstü testlerden sıklıkla kullanılan ve bu araştırmanın konusunu oluşturan test, konuşmayı tanıma testidir. Konuşmayı tanıma test materyalleri anlamlı ya da anlamsız tek heceden, iki ya da üç heceli sözcüklerden ya da cümlelerden oluşmaktadır. En sık kullanılan konuşmayı tanıma testi materyalleri açık uçlu tek heceli sözcüklerdir (10,20).

Türkçede hazırlanan konuşmayı tanıma testi materyalleri ilk olarak 1966'da hazırlanmaya başlanmış, 1972 yılında hazırlanmış listelerin 1994'te düzenlenmesi şeklinde devam etmiştir (21,22,23,24). Türkçede hazırlanmış olan konuşmayı tanıma testlerinde geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanması için test materyallerinin, bilinebilirliklerinin değerlendirilmesi, eş bilinebilirlikte olan sözcüklerin yer alması, materyallerin dijital ortama

kaydedilmesi, listelerdeki fonemlerin sayısı ve dağılımının belirlenmesi, listeler arası zorluk ve liste içi dengenin sağlanması gibi aşamalar tam olarak düzenlenememiş ve standardizasyon sağlanamamıştır.

Bu araştırmanın amacı, çeşitli patolojilerin ayırt edilmesine yardımcı olan, kişilerin günlük iletişim becerilerinin değerlendirilmesini sağlayan, işitsel rehabilitasyon kararının verilmesi ve değerlendirilmesi sürecinde odyolojide sıklıkla yararlanılan, uluslararası standartlara uygun açık uçlu Türkçe tek heceli konuşmayı tanıma testinin geliştirilmesidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. KONUŞMA ODYOMETRİSİNİN KULLANIM ALANLARI

Konuşma odyometrisi, işitme kayıplıların, gündelik yaşantılarında işitme kaybından kaynaklanan sorunlarının değerlendirilmesinde, işitme kaybına yol açan lezyon yerinin belirlenmesinde, amplifikasyon gerekip gerekmediğine karar verilmesinde, işitme cihazlarının veya koklear implantların verimliliğinin değerlendirilmesinde ve saf ses odyometrinin çapraz sağlamasını yapmak amacıyla kullanılmaktadır (14,25,26,27). Konuşma odyometrisinden ayrıca santral işitsel işleme yeteneğinin değerlendirilmesinde de yararlanılmaktadır (17).

#### 2.1.1. İletişimsel Fonksiyonun Değerlendirilmesi

Konuşma algısı, bireyin bilişsel gelişimi, anadilin kazanımı ve sözel iletişimde önemli yer tutmaktadır (5). İşitmenin en önemli fonksiyonu, günlük yaşantıda kişiler arası iletişimde ortaya çıkmaktadır (28). İşitme kaybı sonucunda bireylerin dil öğrenimi, konuşma gelişimi, diğer insanlarla iletişimi ve etkileşimi engellenebilir (4,5).

Saf ses odyometri ile eşik ölçümü yapıldığında hastanın sadece işitsel sorunlarının değerlendirilmesi yapılmış olur. Bireyin salt saf ses eşiklerinin belirlenmesiyle iletişimsel sorunlarının ortaya konulması olanaklı değildir (5,17,29). Konuşma algısının ve iletişimsel sorunların ortaya konması, konuşma gibi karmaşık sinyallerin kullanılması ile gerçekleştirilir (5). Konuşma odyometrisiyle, iletişimsel sorunların değerlendirilmesinde kullanılmak üzere, işitme yeteneğiyle ilgili daha gerçekçi bilgiye sahip olunur (17). Bireyin iletişimsel becerisi, konuşmayı tanıma yüzdesi ile değerlendirilerek belirlenebilir. Jerger'in yaptığı bu sınıflandırma Tablo 1'de gösterilmektedir (30).

**Tablo 1. Konuşmayı tanıma yüzdesi ile iletişimsel beceri ilişkisi**

<b>Konuşmayı tanıma yüzdesi (%)</b>	<b>İletişimsel beceri</b>
90-100	Normal ayırt etme yeteneği
75-90	Hafif derecede güçlük, telefon konuşmalarında zorluk çekmek
60-75	Orta derecede güçlük
50-60	İleri derecede güçlük
50 ve altı	Çok az ayırt etme yeteneği, akıcı konuşmayı takip edememe

### ***2.1.2. İşitme Sistemini Etkileyen Hastalıkların Ayırıcı Tanısı***

Konuşma odyometrisi, dış veya orta kulak, koklea, işitsel yollar veya santral sinir sisteminden kaynaklanan işitme kaybının tanısının konulmasında yardımcı olur (31).

Örneğin; dış veya orta kulak patolojilerinde ortaya çıkan işitme kaybına rağmen, eşik üstü konuşmayı tanıma testlerinde yüksek skor elde edilebilmektedir (31). Koklear işitme kayıplarında konuşmayı tanıma becerisi odyogram konfigürasyonu ve derecesine göre öngörülebilir. Bu tip işitme kayıplarında işitme kaybının derecesiyle uyumlu olarak konuşmayı tanıma yüzdesi düşer (17,32). Retrokoklear patolojilerde ise konuşmayı tanıma yüzdesi işitme eşiklerinden beklenmeyen oranda düşüş gösterir. Bu durum, Johnson'un koklear işitme kayıplı ve akustik nörinom tanısı almış hastalara ilişkin çalışmasında açık bir şekilde gösterilmiştir. Çalışma sonucuna göre konuşmayı tanıma yüzdesinin %30 veya altında olması retrokoklear lezyon olma olasılığını artırır (12).

Ancak, konuşmayı tanıma testlerinin ayırıcı tanıda kullanımı oldukça sınırlıdır. Kullanımını sınırlandıran temel faktörler, belirli bir etiyojiden elde edilen skorların çeşitlilik göstermesi ve farklı patolojilerden elde edilen skorların büyük oranda birbirine yakın olmasıdır. Skorların benzer çıkmasına yol açan etmenler ise, işitme kaybının derecesi veya odyogram konfigürasyonu, maskelemenin uygulanması ya da uygulanmaması ve hastanın konuşmayı tanıma becerisidir (12).

### ***2.1.3. İşitme Cihazının Seçimi ve Rehabilitasyon Süreci***

İşitme kayıplı bireylere uygun işitme cihazı seçiminde konuşma testlerinden yararlanır. Testler, işitme cihazının veya koklear implantın performansı konusunda ölçülebilir ve karşılaştırılabilir bilgi verdiği için işitme kayıplı bireyin gelişiminin takip edilmesinde kolaylık sağlar (14, 17,18, 21).

### ***2.1.4. Saf Ses Odyometrinin Çapraz Sağlaması***

İşitme eşik düzeylerinde gerçekleştirilen konuşmayı alma eşik (KAE) testi, saf ses odyometrinin çapraz sağlamasına yarar (33). Bireylerin saf ses işitme eşikleri ile konuşmayı alma eşikleri arasında bir ilişki olduğu söylenebilir (12,17,34,35). Konuşmayı alma eşik, genellikle saf ses odyometride 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz'deki işitme eşiklerinin aritmetik ortalaması (SSO<sub>1</sub>) ile uyumlu olarak elde edilir (12,17,34).



KAE, işitme eşiklerinin güvenilirliğini gösterdiği gibi fonksiyonel işitme kayıplarının değerlendirilmesinde de yardımcı olur (21,35,36).

### **2.1.5. Santral İşitsel İşleme**

Santral işitsel işleme testleri çeşitli şekillerde gerçekleştirilir; ses lokalizasyonu ve lateralizasyonu, işitsel ayırt etme, işitsel paternleri tanıma, bir başka uyaran varlığında işitsel performans, bozulmuş akustik uyaran varlığında işitsel performans ölçümü bunlardan bazılarıdır. Periferik işitme ve zekâ normal olmasına rağmen işitsel işleme işlevinin bozulması santral işitsel işleme bozukluğu (SİİB) olarak tanımlanmaktadır. İşitsel santral sinir sistemindeki küçük lezyonlar veya fonksiyonel santral işitsel işleme bozuklukları radyolojik ve nörolojik testler ile her zaman tanımlanamamaktadır (12,37).

SİİB'nin tanımlanmasında hem davranışsal, hem de elektrofizyolojik testlerden yararlanılabilmektedir (38). Davranışsal bir test olan konuşma odyometriyle santral işitsel sistemin akustik sinyalleri işleme yeteneği değerlendirilebilir (17). Karmaşık sinyallerin kortikal entegrasyonunu değerlendirecek şekilde sözel dil materyalini belli bir derecede bozarak, sıkıştırarak ya da zorlaştırarak sunulan testler, santral işlev testleri olarak isimlendirilir (37).

## **2.2. TARİHÇE**

Konuşmanın anlaşılabilirliği ile ilgili çalışmalar 100 yılı aşkın bir süredir devam etmektedir. 1891'de Gruber'in ifadesine göre, Oscar Wolf, işitme gücünün değerlendirilmesinde en güçlü yöntemin konuşma testi olduğunu belirtmiştir. Konuşma testleri perdeyi, şiddeti ve sesin karakterlerini hassas bir şekilde temsil eder. Hartmann ise tersine, konuşma testinin çok karmaşık olduğunu, bu nedenle kesin bir sonuç almanın zor olduğunu, ancak konuşma testlerinin paha biçilemez değerde olduğunu belirtmiştir (2).

Otologlar daha o yıllarda, her iki kulağın fonksiyonunun hem ayrı hem de beraber değerlendirilmesinin gerektiğinin ve konuşmayı anlamaya ilişkin ölçümlerin diyaazon ile yapılan frekansa özgü bilgi kadar önemli olduğunun farkına varmışlardır (2).

Saf ses odyometri ve konuşma testleri iletişim ve elektronik endüstrisine paralel olarak gelişmiştir (2,12,21).

1930'lu yıllarda konuşma algısı ile ilgili çalışmalara milyon dolarlık yatırımlar yapılmış, Bell Telefon Laboratuvarlarında (BTL) araştırmalar sürdürülmüştür (5,39). Campbell,

Crandall, Fletcher ve Steinberg, 1929 tarihli makalelerinde, konuşma testlerinin hazırlanmasına ve uygulanmasına ilişkin ilkeleri belirlemişlerdir. Bu ilkeler halen büyük ölçüde geçerliliklerini korumaktadır (40,41,42).

Konuşmayı tanıma testlerinde, II. Dünya Savaşıyla birlikte, Raymond Carhart ile çığır açılmıştır (44). Bu süreçte konuşma testleri, Harvard Psikoakustik Laboratuvarında ve Deshon Askeri Hastanesinde, Raymond Carhart öncülüğünde bugün bilinen odyoloji formatına girmiştir (40,42,44). II. Dünya savaşı sonrasında sözcük tanıma listeleri, özellikle konuşmayı ayırt etme yeteneğinin değerlendirilmesi için geliştirilmiştir (9). Radyo iletişim sistemlerinde, özellikle yer kontrolörü ile uçak arasındaki iletişimi sağlayan sistemlerin değerlendirilmesi amacıyla, Harvard Psikoakustik Laboratuvarlarında sözcük tanıma listeleri hazırlanmıştır (43). Carhart burada, iki test geliştirmiştir. Bunlardan ilki, iki heceli sözcük tanıma eşiği (sıklıkla konuşmayı alma eşiği olarak tanımlanır), ikincisi ise fonemik dengeli (FD) sözcüklerin tanınma oranlarının belirlendiği konuşmayı tanıma testi olarak adlandırılmıştır (43,45).

Konuşma odyometrisindeki gelişim, test materyallerinin gelişimiyle, spesifik olarak da sözcük listelerinin yapılandırılmasıyla birlikte devam etmiştir. Bu süreçte, eşik ve eşik üstü ölçümler için, çeşitli konuşma uyarılarının kullanıldığı (tek heceli sözcükler, iki heceli sözcükler ve tümceler) farklı testler geliştirilmeye çalışılmıştır (10). Konuşma odyometrisinde çeşitli sözcük listeleri, zaman içerisinde tasarlanmış ve hazırlanmıştır (2).

## **2.3. KONUŞMA ODYOMETRİSİ TESTLERİ**

### ***2.3.1. Konuşmayı Algılama Eşiğinin Saptandığı Testler***

Konuşma odyometrisi temel olarak iki ölçümü içerir. Bunlardan ilki konuşmayı algılama eşiğinin saptandığı testler, ikincisi ise eşik üstü konuşmayı ayırt etme testleridir (5).

Konuşmanın fark edildiği veya tanındığı en düşük seviye olarak tanımlanan konuşmayı algılama eşiğinin saptandığı testler konuşmayı alma eşiği ve konuşmayı fark etme eşiği olarak ikiye ayrılır (17,38).

#### ***2.3.1.1. Konuşmayı Alma Eşiği***

Her hecede aynı vurguya sahip iki heceli sözcükler (spondiac) kullanılarak konuşmanın ayırt edilebildiği eşik seviyesi konuşmayı alma eşiği veya konuşmayı ayırt etme eşiği (KAE) olarak isimlendirilir. Konuşmayı alma eşiği, odyolojide sık kullanılan testlerdendir

(10,21,36,46). KAE, sesli uyaran kullanılarak işitme düzeyinin belirlenmesinde kullanılır. KAE, konuşmayı tanıma testinin uygulanacağı şiddet düzeyini saptamada referans noktasını oluşturur ve kulağın konuşma seslerine karşı duyarlılığının ortaya konulmasına yardımcı olur (36,47). KAE, uzun iki heceli sözcüklerin veya kullanılan konuşma materyalinin %50'sinin tekrar edilebildiği en düşük şiddet seviyesidir (5,9,12,17,21,27,31,38,48).

KAE belirlenirken iki yöntem kullanılır. Bunlardan ilki şiddetin giderek düşürülmesi (descending) yöntemi; bir diğeri ise şiddetin giderek yükseltilmesi (ascending) yöntemidir. Şiddetin giderek düşürülmesi yönteminde 1000 Hz işitme eşiğinin 25 dB üzerinden, testin uygulandığı kişiye sözcükler okunmaya başlanır ve kişinin sözcükleri tekrar etmesi beklenir. Eğer sözcüğü tekrar edebilirse, ses şiddeti 10 dB düşürülür, tekrar etmediği yerde ise 5 dB artırılır ve bu şekilde KAE belirlenir. Eğer kişide hiçbir sözcük tekrarı yok ise, nonorganik işitme kaybından şüphe edilebilir.

Şiddetin giderek yükseltilmesi yönteminde ise odyometrenin en düşük şiddet düzeyinden başlanır. Testin uygulandığı kişinin sunulan sözcüğü tekrar edebildiği düzeye kadar 10 dB'lik basamaklarla şiddet artırılır. Tekrar edilen düzeyde, şiddet 15 dB düşürülür ve daha sonra 5 dB'lik basamaklarla arttırılarak konuşmayı alma eşiği belirlenir. Şiddetin giderek yükseltilmesi yöntemiyle KAE daha düşük seviyede elde edilebilmektedir (12,13). İki yöntemle elde edilen eşikler arasında 6 dB'ye ulaşan fark olabilmektedir (49). ASHA (1979), artan (ascending) yönteminin kullanılmasını önermiştir (13).

KAE ile saf ses odyometri eşik ortalaması arasında bir ilişki vardır (35,50). Saf ses ortalaması (SSO<sub>1</sub>; 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz frekanslarda saf ses eşiklerinin aritmetik ortalaması) ile KAE arasındaki farkın 10 dB'den fazla olmaması gerektiğini belirten kaynaklar olduğu gibi (9,12), farkın  $\pm 7$  dB olabileceğini belirten kaynaklar da vardır (36). Eğer KAE, SSO<sub>1</sub>'in 7-10 dB'nin daha fazla altında ise saf ses eşiklerinin doğruluğundan, eğer saf ses eşiği KAE'den daha iyi ise bu durumda da retrokoklear veya santral patolojiden şüphe duyulması gerekir (35,36). Carhart'a göre işitme kayıplıların çoğunda SSO<sub>1</sub> ile elde edilen konuşmayı alma eşiği işitme kaybı miktarı ile uyumludur. Fletcher (1950), SSO<sub>1</sub>'in konuşmayı alma eşiğiyle uyumlu olmadığı durumlarda kullanılmak üzere basit bir formül önermiştir. Bu formüle göre 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz frekanslarda saf ses eşikleri belirlenir ve bunlardan en iyi olan 2 frekansın eşik ortalaması hesaplanır. Birçok olguda iki frekansın ortalaması ile üç frekansın ortalaması hemen hemen aynıdır. (36).

KAE testi, konuşma testleriyle birlikte gelişmiştir. İlk olarak, 1947 yılında Hudgins ve arkadaşları tarafından, İşitsel Test No:9, Konuşmayı Alma Eşiği testi adıyla geliştirilmiştir. Bu test, demiryolu (railroad), karabuğday (buckwheat), buzdağı (iceberg), ağaçkakan (woodchuck), atnalı (horseshoe) gibi iki uzun heceli sözcükleri içermekteydi (51).

Hirsh ve arkadaşları da Veterans Health Administration'da (o dönemdeki adıyla Navy and Veterans Administration) İşitme Kayıplılar Enstitü Merkezi'nde (Central Institute for the Deaf =CID) 36 adet iki heceli sözcükten oluşan CID W-1 ve W-2 listelerini geliştirmişlerdir. Bu listeler günümüzde de, A.B.D.'de konuşmayı alma eşiğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (32,41,51).

### 2.3.1.2. Konuşmayı Fark Etme Eşiği

Konuşmanın varlığının fark edildiği düzey, konuşmayı fark etme eşiği veya konuşmayı keşfetme/bulma eşiği (KFE) olarak isimlendirilir (38,52). Çoklu özrü, özellikle mental, motor geriliği ve dil gecikmesi olan bireylerde ihtiyaç duyulan testtir. Bu testte bireyin sesi duyduğu zaman yanıtı değil, sese lokalizasyonu söz konusudur. Böyle bireylerin tıbbi öyküsü, iletişim becerilerinin gözlenmesi, akustik immitansmetri testi ve beyinsapı işitsel uyarılmış potansiyel testi gibi objektif ölçümler ve konuşmayı fark etme eşiği ile birlikte işitsel sistemin işleviyle ilgili ayrıntılı bilgi elde edilmeye çalışılır (38). KAE ile KFE arasındaki fark, iletim veya mikst tip işitme kayıplılarda normal işitenlere göre 5 dB veya daha az, hafif derecede sensorinöral kayıplılarda ise yaklaşık 8 dB olarak belirlenmiştir (52).

### 2.3.2. Eşik Üstü Konuşma Testleri

Eşik üstü konuşma testleri içerisinde en sık kullanım alanına sahip, test konuşmayı tanıma testidir (17).

#### 2.3.2.1. Konuşmayı Tanıma Testi

KFE veya KAE, bireyin sesi algılayabildiği en düşük düzey olarak tanımlanır. Konuşmayı tanıma testi ise eşik üstü düzeyde kişinin konuşmayı tanıma yeteneğini ölçmeyi sağlar.

En sık kullanılan şekli, eşik üstü sabit bir seviyede tek heceli sözcükler kullanılarak konuşmayı tanıma becerisinin belirlenmesidir. Hasta kendisine sunulan sözcükleri tekrar eder

ve doğru bildiği sözcükler, konuşmayı tanıma yüzdesi olarak hesaplanır. Bu test, konuşmayı ayırt etme testi veya sözcük tanıma testi olarak isimlendirilir (5,12,17,28,53).

Konuşmayı ayırt etme testi, aslında iki veya üç sözcüğün birbirinden ayırt edilmesi testi değil, konuşma dilinde kullanım sıklığı da dikkate alınarak seçilmiş çeşitli sözcüklerin anlaşılıp tekrarlanması şeklinde yürütülen, bir tür sözcük tanıma testidir. Ancak bu test İngilizce literatürde başlangıçta “speech discrimination score” olarak tanımlandığından, Türkçede de konuşmayı ayırt etme skoru olarak bilinmektedir. Bu nedenle, konuşmayı ayırt etme skoru yerine “speech recognition” tanımının karşılığı olarak, “konuşmayı tanıma testi” (speech recognition test) daha doğru bir tanımdır (1,12).

Konuşmayı tanıma yüzdesi, saf ses odyogramın konfigürasyonu ve derecesi ile bağlantılı olarak değişebilir. Bu testin değeri tahmin edilebilir olmasından kaynaklanmaktadır. Eğer sözcük tanıma skorları işitme eşiklerine bağlı işitme kaybının derecesine göre beklenilene eşit ya da beklenenden fazla olursa eşik üstü konuşmayı tanıma yeteneği işitme kaybının derecesi için normal olarak düşünülebilir (17). Düşük olarak elde edilen konuşmayı tanıma yüzdesi iletim tipi değil, koklear veya retrokoklear hastalıkların göstergesidir.

Konuşmayı tanıma yüzdesi pratikte işitsel performans konusunda değerli bilgiler sağlayabilir. Konuşmayı tanıma testleri, klinik odyolog tarafından, iletişimsel fonksiyonların değerlendirilmesinde, uygun işitme cihazının seçilmesinde ve santral işitsel fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (5,13,17,45,53,54).

#### **2.4. KONUŞMAYI TANIMA TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE GENEL KRİTERLER**

Konuşmayı tanıma testlerinin teşhis açısından duyarlılığını ve güvenilirliğini garanti etmek için uygun test materyalinin kullanımı çok önemlidir (53).

Konuşmayı ayırt etme testinin geçerliliği ve güvenilirliğini etkileyen etmenler; hazırlanan listeleri oluşturan sözcüklerin seçimi, homojenitenin sağlanması, konuşmacının ağzı ve o bölgenin dil yapısı, listede yer alacak olan sözcüklerin sayısı, bunu belirleme yöntemi, sunum düzeyi ve sunum şeklidir. Bazı araştırmalarda da işitme kayıplı bireylerde konuşmacının cinsiyetinin de etmen olduğu yer almaktadır (15).

Konuşma odyometrisi testinin uygulanmasıyla amaçlanan, işitme kayıplı bireye ait bilişsel ve linguistik faktörlerin etkisi minimize edilerek sözel iletişimsel becerisinin değerlendirilmesidir (55). Konuşma odyometrisinde bireyin konuşmayı tanıma yeteneğinin

geçerli bir biçimde değerlendirilebilmesi için bireyin kendi anadilinde test edilmesi gerekir (10).

1947'de Hudgins ve arkadaşları konuşmayı tanıma testlerinin geliştirilmesinde ve test materyalinin oluşturulmasında dikkate alınması gereken dört kriter önermişlerdir. Bu kriterler;

1. Bilinebilirlik,
2. Fonetik farklılık,
3. İngilizcenin konuşma dilini temsil eden örneklerden oluşması
4. İşitilebilirlik dengesi açısından kullanılan tüm materyallerin homojen olması şeklindedir (10,46).

Savin, bir dilde sık kullanılan sözcüklerin, az kullanılanlara oranla daha iyi tanındığını bildirmiştir (56). Fonetik farklılık ile ifade edilmek istenen, seçilen sözcüklerin kafiyeli sözcüklerde olduğu gibi çeşitli işitsel ipuçları vermediğinin gösterilmesidir. İşitilirliğe uygun homojenitede olması, her test maddesinin sunum biçimine bakılmaksızın (kayıt ya da canlı ses) sunulduğunda benzer bir titreşim genliğine sahip olması demektir.

Yukarıda açıklanan dört kriter, konuşma odyometrisi materyallerinin hazırlanması için genel önerilerdir. İngilizce ve diğer dillerde konuşma odyometrisi testleri geliştiren araştırmacılar, bu dört kritere bağlı kalmışlardır. Açıklanan kriterler eşik üstü testler için amaca uygundur. Ancak, eşik ölçümleri için sadece işitilebilirlik, homojen sözcüklerin kullanılması ve bilinebilirliğin sağlanması gerekli olabilir. (10).

1948'de Egan, tek heceli sözcük listelerini geliştirmiş ve sözcük algılama, tanıma testi için sözcük listesi seçme ölçütlerini belirleyerek yayınlamıştır. Bu ölçütler;

1. Tek heceli sözcük yapısında olması,
2. Listelerin ortalama eşit zorlukta olmasının sağlanması,
3. Liste içi eşit zorlukta sözcük dizisinin yer alması,
4. Listeler arası fonetik dengelemenin sağlanması,
5. İngilizce konuşma dilini temsil etmesi,
6. Yaygın olarak kullanılan sözcüklerden seçilmesi şeklindedir.

Konuşmayı tanıma testinde seçilecek sözcükler çok kolay veya çok zor ayırt edilebilir olmamalıdır (44,57).

Konuşmayı tanıma testinde, normal işiten bireylerde sözcükler kulağa çok düşük şiddette gelmeye başlar. Bu şiddette sözcükler anlaşılmaz durumdadır ve şiddet gittikçe arttırılır, şiddet arttıkça kişinin test materyallerini doğru tekrar etme oranı artar. Bu durumda

dinleyicinin cevapları bir eğim oluşturur. Bu eğime artikülasyon fonksiyonu (psikometrik fonksiyon) denir. Bu eğimin şekli kullanılan test materyalleriyle boyut değiştirmektedir. Örneğin ipuçları içeren cümleler, sayılar ve iki heceli sözcükler, tek heceli sözcüklerden ve anlamsız hecelerden daha kolay ayırt edilirler (5,12,31).

Konuşma odyometrisi testleri birçok dilde her dilin spesifik özellikleri dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen testlerde Egan'ın kriterleri dikkate alınmıştır (5,44,57).

#### **2.4.1. Konuşmayı Tanıma Testinde Etkili olan Faktörler**

Son elli yıldır konuşmanın anlaşılabilirliğinde etkili olan birtakım değişkenler üzerinde çalışılmıştır. Ashoor ve Prochazka, konuşma testi kulaklık veya serbest alanda uygulanırken dikkat edilmesi gereken sekiz etmenin varlığından söz etmiştir. Bunlar: dil, konuşmacının cinsiyeti ve aksanı; test materyallerinin ne olduğu (sözcük, cümle, sayı); fonetik kompozisyon; hece yapısı; maddeler arası bekleme süresi; dengeli düzenlenip düzenlenmediği; sözcüklerin diske veya kasete kaydedilmiş olmasıdır (57). Çeşitli araştırmalarda bunlardan farklı değişkenler de belirtilmiştir.

##### *2.4.1.1. Akustik Faktörler*

Konuşmanın anlaşılabilirliğini etkileyen iki akustik değişken; efektif RMS ses basınç düzeyi ve sözcüğün süresidir. Akustik değişkenler ses dalgalarının fiziksel özellikleriyle ilişkilidir. RMS ile konuşmanın anlaşılabilirliği arasında bir ilişki bulunmaktadır (55). RMS düzeyinin yükseltilmesi, işitebilirliği arttıran bir etmen olan sunum şiddet düzeyinin yükseltilmesine karşılık gelmektedir. Bir sözcüğün işitebilirliği arttırıldıkça, doğru tekrar edilebilme oranı yükselmektedir. Fonetik değişkenler, her bir konuşma sesinin mevcut özelliklerini tanımlayan kategorik değişkenlerdir. Konuşmayı anlama performansını etkilediği düşünülen fonetik değişkenler ünlü ve ünsüz seslerdir (58).

##### *2.4.1.2. Linguistik Faktörler*

Okuyucunun veya dinleyicinin linguistik becerisi kişiye sunulan mesajın anlaşılabilirliğinin ölçümünü etkilemektedir (28,59). Bölgesel dil (ağız) terimi, Lehiste ve Peterson'ın çalışmasında ifade edildiği üzere, dilin alt bölümleri olarak ifade edilir. Bu bölümler, konuşmanın kullandığı fonetik, dil ve gramer özelliklerine göre çeşitlenir.

Ağız (diyalekt), konuşmacının fonemik, sözcüksel ve dilbilgisel yapılarından oluşan dilin alt bölümleri olarak ifade edilmektedir. Konuşmanın anlaşılabilirliğine ilişkin test materyallerinin hazırlanmasında kullanılan ilkeler belirlendiğinden beri, ağız (diyalekt) gibi konuşmanın üretimiyle ilişkili kavramların konuşmanın anlaşılabilirliğine ilişkin ölçümlerde, dil bilgisiyle ilişkili konulara oranla daha etkili olduğu varsayılmaktadır. Çalışmalarda bu etmenlerin de dikkate alınması gerekir. Örneğin, bir test sözcüğünün iki ayrı ağızdaki kullanım sıklığı arasında fark varsa, bu farklılık sözcüğün tanınmasında etkili olabilir (59).

#### 2.4.1.3. Konuşmayla İlişkili Verilerde Fazlalık Bilgi (*Redundancy in speech*)

Sesli bir iletinin anlaşılmasında, gereğinden fazla bilginin sunulması “redundancy in speech” (konuşmanın anlaşılmasında fazlalık bilgi) olarak adlandırılır (60,61). Konuşma odyometrisi materyallerinin seçiminde fazlalık bilgi varlığının da rolü vardır (17). Farklı bileşenlerin ve konuşma elemanlarının algılanması, farklı pek çok faktörü birlikte içeren karmaşık bir süreçtir. Teatini (1970), bu faktörleri içsel fazlalık (intrinsic redundancy) ve konuşma algısının dışsal fazlalığı (extrinsic redundancy) olarak sınıflandırmıştır (60,61).

Dışsal fazlalık, özellikle mesajın kendi içeriğiyle ilgilidir ve üç düzeyde bulunur. Bunlar, mesajın fonetik içeriğiyle bağlantılı olan fonemik fazlalık, bir diğeri mesajın gramer yapısıyla ilişkili olan sentaktik fazlalık ve son olarak mesajın kendi anlamıyla ilişkili olan semantik fazlalık bilgi olarak isimlendirilir. Dışsal fazlalık fonetik yapıdan, konuşmacı niteliğinden, akustik ve elektro-akustik faktörlerden oluşmaktadır.

İçsel fazlalık, bireyin işitsel duyarlılığını, sosyal, eğitimsel, sözcük ve anlama faktörlerini ayrıca uyarılma, dikkat, motivasyon ve dinleyici kriterlerini içermektedir. İçsel fazlalık, merkezi sinir sisteminin bir işlevidir (17,60,61).

Eğer koklear işitme kayıplarının konuşma algısı üzerindeki etkisi değerlendirilmek isteniyorsa fazlalık bilginin indirgenmiş olması gerekir. Anlamsız heceler veya tek heceli sözcükler periferik sistemden kaynaklanan işitme kayıplarının değerlendirilmesinde ve sayısal veriye dönüştürülmesinde fazlalık bilginin giderilmiş olduğu düşüncesiyle tercih edilmektedir. Cümleye yakın yapılarda veya cümlelerde ise fazlalık bilgi yüksek düzeydedir ve bu materyaller çok ileri işitme kayıplarında kullanılmaktadır. Tek heceli sözcüklerden, çok heceli sözcüklere, cümlelere doğru bilgisel içeriğin artması nedeniyle fazlalık bilgi artarken, işitme kaybının hassas değerlendirilmesi olanağı azalır (17).



#### 2.4.1.4. Bilinebilirlik

Bilinebilirlik, konuşma listelerinin oluşturulmasında önemli bir etmendir. Psikolinguistik ve bellek araştırmalarında üzerinde en çok çalışılan değişken, sözcük sıklığıdır. Dilde sözcük sıklığıyla ilgili bilgi, objektif sıklıkla veya subjektif bilinebilirlikle elde edilmektedir. Objektif sıklık genellikle yazılı materyalin sıklığının belirlenmesini içermektedir. Subjektif bilinebilirlik ile objektif sıklık arasında güçlü bir ilişki vardır. Bir dile ait subjektif bilinebilirliği belirlemek, objektif sıklığın tahminlerine bağlıdır (62).

Sözcük bilinebilirliği, temel olarak, bir sözcüğün ait olduğu dilde oluşturulmuş derlemdeki kullanım sıklığı olarak tanımlanmaktadır (56). Bilinebilirlik etmeninde ifade edilmek istenen, listelerde kullanılan sözcüklerde, sözcük bilgisini değil sadece işitme eşiğinin ölçülmesine yönelik sözcükler kullanılmasının sağlanmasıdır. Bilinebilirlik ile anlaşılabilirliğin ilişkisini araştıran bir çalışmada, tek heceli sözcükler fonetik özelliklerine göre eşleştirilmiş, sistematik biçimde, kullanım sıklıklarına göre belirlenmiş, bilinebilirlik düzeyinin anlaşılabilirlik üzerindeki etkisine bakılmıştır. Bu çalışmada, bilinebilirlik oranının yüksek olduğu listelerin anlaşılabilirliğinin anlamlı biçimde arttığı saptanmıştır (42).

#### 2.4.1.5. Fonetik ve Fonemik Dengeleme

Fonemik dengeleme kriteri, tek heceli konuşma listeleri hazırlanırken, güvenilirlik ve geçerliliğinin değerlendirilmesinde, uzun yıllardır kullanılmaktadır (56).

“Fonetik” terimi, Amerikan Dilbiliminde kullanıldığı üzere, konuşmanın fizyolojik ve akustik özelliklerine işaret eden anlam taşımaktadır. “İşitsel fonetik”, konuşmanın kulak yordamıyla mekanik olarak analizini ifade eder. Fakat bu analizde dinleyicinin linguistik alt yapısı, işittiği konuşmaya ilişkin yargılarını oldukça etkiler. Fonetğin algısal karşılığı fonemiktir. Fonetik, konuşma sesinin fizyolojik ve fiziksel özelliklerini inceleyen bir bilim dalıdır. Konuşmanın anlaşılabilirliği üzerine geliştirilmiş testler genel olarak “fonetik dengeli” olarak anılmaktadır; aslında, bu testlerin “fonemik dengeli” olarak nitelendirilmesi daha doğrudur (45,59).

Spektrografik analizlerden biliniyor ki, konuşma sekansları arasında kapsamlı bir etkileşim vardır. Bu yüzden, başlangıçta yer alan patlamalı bir ünsüzün fonetik özellikleri, arkasında ve önünde yer alan sesliye göre değişiklik gösterir. Temelde, konuşma artikülâsyonları fiziksel bakımdan nadiren özdeştir ve özdeş linguistik sekanslar dışında birbirine benzemezler.

Araştırmacılar, her ne kadar sözcük listelerinin oluşturulmasında İngilizce konuşma dilinin fonetik kompozisyonunun dikkate alınmasını önerse de, çeşitli çalışmalar bu tanımlamaya göre gerçek fonetik dengeli sözcük listelerinin yapımının mümkün olmadığını göstermektedir. Diğer taraftan, sözcük listelerinin belirli açıdan fonemik olarak dengelenmesi söz konusudur. Dengelemenin ilk adımında, listeler arasında başta yer alan sessizin, ortadaki seslinin ve sondaki sessizin kullanım sıklığı eşitlenmelidir (13,59).

Konuşma listesinde fonemik dengenin (FD) gerekliliğine işaret eden bir varsayım olduğu söylenebilir. Buna göre, konuşma listesindeki fonetik unsurlar günlük konuşmadaki kullanım sıklığıyla oranlı ise kişinin o testten aldığı ayırt etme puanı ile gündelik yaşamdaki işitme performansı arasında birebir ilişki vardır (42).

Normal dil fonksiyonunu sürdüren işitme kayıplı insanlarda fonemik ayırt etmenin, konuşmayı algılama performanslarının en temel belirleyicisi olduğu görüşü yaygındır (55). Seslerin konuşmadaki sıklığının yaklaşık olarak kestirilmesi mümkün iken konuşmadaki gerçek dağılım, konuşulan konuya ve kimin konuştuğuna göre değişir. Konuşma sesi eklenen seslere göre değişkenlik gösterir. Bu nedenle, gerçek anlamda fonetik dengeli bir liste oluşturulması olanaksızdır. Listeleri daha homojen hale getirebilmek ve fonemik dengeyi sağlayabilmek için Lehiste ve Peterson sessiz-çekirdek-sessiz modeli geliştirmişlerdir. Burada çekirdek, ya bir ünlü ya da iki ünlü harftir. Fonetik veya fonemik dengelemeyi hedeflemiş sözcük listeleri geleneksel olarak fonetik dengeli sözcük listeleri olarak adlandırılır (13,59).

Martin ve arkadaşları da, işitme kayıplı ve normal işiten bireylerde oluşturulan listelerde fonetik dengenin korunup korunmamasının konuşmayı tanıma yüzdesinde bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir (9,15,53).

İşitme kayıplı bir hastanın günlük yaşamda nadiren karşılaştığı bir fonemi algılayamamasının yarattığı sorun, sık karşılaşılan fonemlerin algılanamamasından kaynaklananlar kadar fazla değildir. Bundan hareketle, konuşma test materyalindeki fonemler, günlük yaşamdaki kullanım sıklığı oranında yer almalıdır (45).

#### *2.4.1.6. Konuşmayı Tanıma Testi Materyalleri*

Konuşma testlerinde kullanılan materyaller, anlamlı ya da anlamsız tek heceden, iki ya da üç heceli sözcüklerden ya da cümlelerden oluşmaktadır (1,10,20). Yapılan araştırmalar, konuşma test materyalinin içerdiği fonem, hece veya sözcük sayısındaki artışın konuşmayı alma eşiğini düşürürken, tanıma yüzdesini arttırdığını göstermektedir (38).

Odyoloji literatürü, konuşmayı tanıma performansının değerlendirilmesinde sözcüklerin mi yoksa cümlelerin mi kullanılacağı konusuna tam bir açıklık getirmemektedir. Konu hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Plomp, sözcüklerin konuşma algısının temel birimi olduğunu belirtirken aralıksız konuşma sesinin gündelik yaşamdaki işitsel koşulları daha iyi temsil ettiği görüşünü belirtmektedir (63,64).

50 yılı aşkın bir süredir araştırmacılar sözcüklerle cümlelerin konuşmayı ayırt etme performansı üzerindeki farklı etkisi üzerinde çalışmışlardır. Egan, sözcüklerin izole olarak kullanımıyla cümle içerisinde kullanımı arasında performans farklılığı ortaya çıktığına işaret eden ilk kişi olmuştur. Egan, bir hasta grubunda aynı şiddet düzeyinde izole sözcüklerle ortalama %50 tanıma oranına ulaşırken cümle tanıma skorunu ise %80 olarak elde etmiştir (2,57).

Wilson ve arkadaşlarının görüşüne göre; cümleler, akıcı bir konuşma algısının değerlendirilmesinde daha gerçekçi bir uyaran tipi olabilir. Ancak bağlam etkisinin anlaşılabilirlik üzerindeki etkisi çok fazladır ve cümleler kullanılarak yapılan bir değerlendirmeye temel işitme sisteminin fonksiyonunun saptanmasında zorluklar çıkabilir (64).

Giolas ve Epstein (1963), konuşmayı tanıma uyarını olarak tek heceli sözcüklerin kullanılması durumunda tanısız veri sağlayacağını bildirmiştir. Ancak tek heceli sözcüklerin, prognozu gösterecek bir bilgi vermeyeceğini, bireyin gündelik yaşamda karşılaştığı konuşmaları ne oranda anladığını göstermeyeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca aynı materyallerle işitme cihazının konuşmayı anlamada kazanç sağlayıp sağlamayacağını da değerlendirilemeyeceğini ifade etmişlerdir (63,64). Gündelik hayattaki konuşmanın testlerle tam karşılığı belirlenemez. Bunun nedeni, gündelik yaşamda sözel iletişimin tek bir sözcükle değil, cümle veya cümleciklerle sürdürülmesidir. Bu bakımdan tek hecelilerin, gündelik konuşmayı temsil etme gücünün zayıf olduğu ifade edilmiştir (51,64). Kısa, ayrı ayrı kaydedilmiş sözcükler doğal bir konuşmanın birtakım özelliklerini içermeyebilir. Konuşmanın ayırt edilmesinde kullanılan tek sözcüklü testlerde, doğal konuşmada var olan sözcük geçişleri, sözcük indirgemeleri, sözcük kaynaşmaları, temporal değişim ve tonlamalar gibi karakteristikler yer almaz. Dinleyicinin anlamasını kolaylaştıran semantik ve sentetik ipuçları dikkate pek alınmamaktadır. Daha da ötesi, izole tek heceli sözcük testleri ileri tetkikler veya işitme cihazı denemeleri için çok uygun değildir; zira, işitme cihazlarının baskılama ve gürültü azaltma algoritmaları yalıtılmış tek sözcüklerde tüm etkisini göstermemektedir. Bu tip değerlendirmeler için cümleler kullanarak uygulanan konuşmanın

tanınması testleri; gürültülü ortamda konuşma algısı testi (SPIN), Hagerman-Type testi, gürültüde işitme testi (HINT) şeklinde örneklendirilebilir (16). Ancak tek heceli sözcükler işitme cihazının verimliliğinin kontrol edilmesinde de sık olarak kullanılmaktadır (51).

Birçok klinikte konuşmayı anlama testleri sessiz ortamda uygulanmaktadır. Yapılan bir çalışma en yaygın kullanılan konuşma testinin, sessiz ortamda sözcük tanıma testi olduğu (% 92), bunu gürültülü ortamda tek heceli sözcük tanıma testlerinin izlediğini (% 35) ve işitme cihazı değerlendirmesinde cümle formunda konuşmayı tanıma testinin ise % 6 oranında uygulandığını ortaya çıkarmıştır (65). Nilsson, normal konuşmanın telaffuz ve içeriksel özelliklerini içeren doğal cümlelerle oluşturulmuş HINT testini geliştirmiştir. HINT günlük doğal konuşmaya benzemektedir ve işitme kayıplıların karşılaştığı algısal sorunlara karşı oldukça duyarlıdır (16,66). Uluslararası HINT testinin Türkçe versiyonu ayrıca geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur (65).

Sözcük materyallerinin kullanımı, dil bilgisinin ve bağlam kullanımının etkilerini azaltırken fonemik algının ölçümüne izin vermektedir. Sözcük materyallerinin kullanımı aynı zamanda fonem hatalarının detaylı analizine izin vermektedir. Diğer yandan, cümle materyalleri gerçek yaşamda karşılaşılan konuşmanın temsilcisidir ve parçalar üstü (suprasegmental) özellikler ve kısa süreli bellek gibi faktörlerin etkilerinin gözlenmesine izin vermektedir. Sözcük ve fonem ayırt etme skorlarından cümle algısını tahmin etmek olasıdır (14).

Konuşma testlerinde tek heceli uyaranların kullanılması sözcük vurgusu, koartikülasyon ve dinamik aralık gibi gerçek konuşmanın doğal dinamiklerini ortaya koyamaması açısından sıklıkla eleştirilere de hedef olmuştur. Buna karşın, tek heceli sözcükler, bellek ve linguistik bağlam etkisinin azalmış olmasından dolayı, birçok odyolog tarafından yıllardır tercih edilmektedir (2).

Tek heceli materyallerin diğer bir kullanım alanı ise değişen şiddetlerde elde edilen skorun değerlendirilmesine dayanır ve performans-şiddet fonksiyonu olarak tanımlanır. Bu test yöntemi, işitme kaybının tanımlanması ve lezyonun yerinin belirlenmesinde yararlanır. İki heceli materyaller ise, özellikle konuşmayı alma eşiğinin belirlenmesinde kullanılır. Böylece saf ses eşiğinin doğruluğu ve konuşma algısı üzerine bilgi sahibi olunabilir. Son olarak cümlelerin kullanılması ile işitme cihazının verimliliği ve koklear implantın performansı değerlendirilmiş olur (56).

Her bir sözcüğün içerdiği üç fonemin (sessiz-sesli-sessiz fonemler tarzında) birbirinden ayrı biçimde skorlanması, test materyallerinin sayısını üç katına çıkarmaktadır. Diğer bir deyişle, (25 sözcük) x (3 fonem) = 75 fonem. Test maddelerinin sayısındaki bu artış, testin güvenilirliği üzerine etkilidir. Bu, dinleme anında küçük farklılıkların algılandığı anlamına gelmektedir (14). Faith ve arkadaşları, açık uçlu tek heceli konuşmayı tanıma testlerinin odyolojik değerlendirmelerde yaygın olarak kullanıldığını belirtmektedir (67). Konuşma testi materyalleri, farklı kliniklerde, farklı araştırmalarda ve farklı amaçlarla kullanılmaktadır (6).

#### *2.4.1.7. Homojen Materyallerin Seçimi*

Materyal kullanımının homojen olması, maddeler arası ve katılımcılar arası değişkenliği azaltmakta ve listeler arası eşitliği artırmaktadır (53).

#### *2.4.1.8. Tam Liste-Yarım Liste Kullanımı*

Çoğu klinisyen, test süresini kısaltmak ve hastanın yorgunluk hissetmesinin önüne geçmek için konuşmayı tanıma skorunu belirlemek amacıyla 50 sözcükten oluşan liste yerine 25 sözcükten oluşan liste kullanımını tercih etmektedir. Ancak Grubb, 25 sözcükten oluşan liste kullanımına fonemik dengeyi bozacağını düşündüğü için karşı çıkmaktadır. Otoritelerin çoğu önemli olan ögenin fonemik dengeyi sağlamak değil, yarım listenin tam listeye göre fonemik dengeyi bozmaması, aralarında konuşmayı tanıma açısından farkın oluşmaması olduğunu belirtmiştir. Tam liste ve yarım liste kullanımı ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda CID W-22, PAL PB-50, NU-6 ve PB-K 50 listeleri arasında yüksek korelasyon elde edilmiş, aralarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (52). İngilizce için 50 sözcüklü fonemik dengeli liste oluşturmak olanaklıdır; ancak, birçok odyoloji kliniği, bu kadar uzun liste kullanamayacak yoğunluk içerisinde (56). Konuşmayı tanıma testi, genel kullanım olarak günümüzde 25 fonemik dengeli tek heceli sözcük listesi içermektedir (28,45).

#### *2.4.1.9. Okuyucu Seçimi*

Konuşma testlerinde, materyallerin kadın ya da erkek tarafından okunması kadar, okuyanın okuyuş şekli de literatürde tartışma yaratmıştır (65). Farklı konuşmacılardan farklı konuşmayı tanıma skorları elde edilebileceği savunulduğu gibi farklı konuşmayı tanıma materyallerinin de aynı etkiye neden olabileceği ifade edilmiştir (5,25,55,68).

Birçok sözcük zorluğu nedeniyle farklı konuşmacılarda da zorluklarını sürdürmektedir. Pek çok araştırmacı cinsiyet farklılığının skora yansımadağını

savunurken, bazı araştırmacılar kadın ve erkek sesindeki frekans bandı ve formant farklılığının, özellikle yüksek frekanslarda işitme kaybı olan hastalarda erkek sesi lehine farklılık yarattığını savunmaktadır (65). Palmer (1955) cinsiyetin konuşmayı tanıma yüzdesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Benzer bir araştırma, çalışmanın temasını işitme kayıplı bireylerin erkek sesini mi yoksa kadın sesini mi daha kolay anlayacağı üzerine kurmuş ve sonuç olarak bu araştırmada konuşmacılar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (5). Cambron yaptığı çalışmada sözcükler arası ve konuşmacılar arası değişimin erkek sesinde kadın sesine göre daha az olduğunu ifade etmiştir (56,69).

Bir başka araştırmacı da konuşmacıya ilişkin değişkenlerin konuşmanın ayırt edilmesi üzerinde anlamlı etkileri bulunduğunu bildirmiştir (70).

#### *2.4.1.10. Kayıtlı veya Canlı Ses Kullanımı*

Okuyucu seçildikten sonra test-tekrar test güvenilirliği için test materyalinin canlı ses yerine, kaydı yapılmış konuşma ile kullanılması tercih edilmelidir (17,31).

Monitörize edilen canlı ses ile konuşma testinin yapılması günümüzde pek çok odyolog tarafından tercih edilmesine rağmen standardizasyonu iyi sağlanamayan bir yöntemdir. Genellikle monitörize canlı ses ile farklı konuşmacılar veya aynı konuşmacının farklı zamanlarda yaptığı testlerde elde edilen konuşmayı ayırt etme skorları arasında tutarlılık bulunmamaktadır. Değişik nitelikte sunulan akustik sinyallerin karakteristiği birbirinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle, konuşma testlerinin standardize edilebilmesi ve test-yeniden test tutarlılığının sağlanabilmesi için kayıtlı ses kullanılması önerilmektedir. Kayıtlı ses ile sesin değişkenliği, hastanın dudak okuması, VU (volume meter unit) takibi gibi değişkenlik yaratacak bazı etmenler ortadan kaldırılmaktadır (25,36,44).

#### *2.4.1.11. Taşıyıcı Cümlecik Eklenmesi*

Konuşmayı alma eşiği ya da konuşmayı tanıma testinde taşıyıcı cümlecik eklenmesinin ayırt etmeye veya eşik belirlemeye etkisinin olmadığı belirtilmiştir (36). Martin ve arkadaşları 1962'de yaptıkları çalışmada taşıyıcı cümlecik eklenmesinin anlamlı bir farklılık yaratmadığını belirtmişlerdir. Ancak bunun tersini söyleyen yazarlar da vardır (12). Konuşmayı alma eşiği testinde, tanıma testinden ayrı olarak taşıyıcı cümlecik kullanılacaksa sözcüğün sunum şiddetinin 10 dB üzerinde olması gerektiği de ifade edilmiştir (9).

#### 2.4.1.12. Sözcüklerin Okunma Şiddeti

Kliniklerde bireyin konuşmayı ayırt etmesi belirlenirken uyarının şiddet düzeyi konusunda karara varılmalıdır.

Rutin klinik testlerde, (1) testi yapan en rahat ses seviyesinde uyarı sunar veya (2) konuşmayı alma eşiğinin üzerine 40 dB gibi sabit bir düzey belirlenir. Normal işiten bireylerden elde edilen verilere göre, konuşmayı alma eşiğinin 25-40 dB üzerinde tek heceli sözcüklerle konuşmayı tanıma yüzdesi % 100 düzeyine ulaşmaktadır (17).

En rahat dinleme düzeyi kişiler arasında değişiklik gösterebilir ve seçilen şiddet düzeyi her zaman en iyi konuşmayı tanıma yüzdesiyle sonuçlanmayabilir. Bu tarz düzey belirlenmesi, yaygın bir uygulama olmasına rağmen çeşitli nedenlerden dolayı sakıncalı olabilir. Normal işiten ve farklı işitme kaybı derecesine sahip bireylerde aynı duyarlılık düzeyinin (SL=Sensation Level) seçilerek test yapılması çelişkili sonuçlar verebilir. Çünkü konuşmayı ayırt etme ve sunum şiddeti iki grup için ayrı olmalıdır (14,71).

Çeşitli çalışmalar, sözcük veya cümlelerin maksimum konuşmayı tanıma yüzdesine ulaşmaya kadar 3 veya 5 farklı şiddette okunmasını önermişlerdir. Farklı şiddetlerde okunan materyallerden elde edilen skorlar grafikte işaretlendiğinde bir eğri ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde oluşan eğriye performans-şiddet (PŞ) fonksiyon eğrisi ismi verilmektedir. Normal işiten, iletim tipi kayıplı bireylerde PŞ fonksiyonu sözcüklerin okunma şiddeti arttıkça artar. Sensorinöral veya santral işitme kayıplı bireylerde ise okunma düzeyindeki artış konuşmayı tanıma yüzdesini, yani eğrinin eğimini düşürebilmektedir. Bu durum roll-over etkisi olarak isimlendirilmektedir (17). Roll-over etkisine karar verebilmek için roll-over indeksi hesaplanabilir (Roll-over indeksi:  $(PB_{max}-PB_{min})/PB_{max}$ ). Kullanılan test materyaline göre değişmekle birlikte, bu indeksin 0.45'ten daha büyük bulunması koklear sinir patolojisinin lehine, 0.45'ten küçük olması ise normal sonuç veya koklear patoloji lehine olarak kabul edilmektedir. Bir kulakta elde edilen en yüksek konuşmayı tanıma yüzdesi  $PB_{max}$ , en düşük konuşmayı tanıma yüzdesi ise  $PB_{min}$  olarak tanımlanır (1).

#### 2.4.1.13. Dinleyicinin Rolü

Konuşma odyometrisinde hasta kendisine söylenen sözcükleri anlayabilecek ve mantıklı olarak cevaplayabilecek aktivitede olmalıdır. Hasta, yazılı, sözlü, resim veya nesne tanıma şeklinde yanıt verebilir. Uygulamalarda sıklıkla sözlü cevap sistemi tercih edilir. Sözlü cevabın avantaj ve dezavantajları vardır. Avantajı yanıtın hızlı bir şekilde verilmesi ve

odyolog ile hasta arasında sözel iletişimin sürdürülmesidir. Dezavantajı ise hastanın dil veya konuşma güçlüğünden dolayı verdiği cevabın yanlış anlaşılması olabilir (12,13).

#### 2.4.1.14. Maskelemenin Etkisi

Konuşmayı tanıma testinde eşik üstü seviyede ses verildiği ve hava yolundan verilen sesin kemik yolundan da iletilebilme olasılığı olduğu için verilen ses karşı tarafa geçebilir. Konuşmanın karşı tarafa iletilmesinde en belirgin etki, test edilmeyen kulağın kemik yolu eşliğinden kaynaklanmaktadır. Test edilen kulağın konuşmayı alma eşliğinden ( $KAE_{TE}$ ), interaural atenüasyon (IA) çıkarıldığında, sonuç test edilmeyen kulağın en iyi kemik yolu eşğine ( $KY_{NTE}$ ) eşit veya ondan büyük olduğunda maskeleme gerektirir. Bu uygulama, aşağıdaki formül tarzında ifade edilebilir:

$$KAE_{TE} - IA \geq KY_{NTE} \quad (13)$$

Maskeleme uygulanırken test edilen kulağın konuşmayı tanıma yüzdesinin belirlenmesine çalışılırken, verilen maske sesinin karşı kulağa erişmesine engel olacak düzeyde tutulmasına da dikkat edilmelidir (72). Konuşma odyometrisinde maskelemede beyaz gürültü veya konuşma sesi tercih edilir (13,38). Kontralateral maskeleme yapılırken, eşiklerde ufak çapta oynamaya yol açabilir. Kontralateral maskeleme, maske gürültüsünün şiddeti, interaural atenüasyon oranını aşmadığı durumlarda dahi ortaya çıkabilen fenomendir. Wegel ve Lane, bu fenomeni santral maskeleme olarak adlandırmıştır. Santral maskelemenin hem saf ses, hem de konuşma odyometrisinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bu etki düzeyi yaklaşık 5 dB olarak belirtilmiştir (72).

Maskelemenin etkisi işitme kaybının tipine, miktarına ve işitme kaybını yaratan patolojiye göre değişmektedir (24).

#### 2.4.1.15. Filtre Etkisi

Belirli limitler içinde kalmak koşuluyla uyarının frekans bandının genişletilmesi, anlamayı ve ayırt etmeyi kolaylaştırmaktadır. Kılıç ve Öğüt, yaptıkları bir çalışmada normal işiten bireylerde kadın okuyucu ile erkek okuyucu arasında anlamlı fark olmadığını, ancak düşük geçişli (low-pass) filtre uyguladıktan sonra yaptıkları tanıma testinde anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir (73). Tek heceli sözcük listeleri kullanıldığında 1000 Hz ve üzerindeki frekanslar konuşmayı tanıma yüzdesini anlamlı bir şekilde etkilemektedir (24).



1000 Hz üstündeki tüm frekansları geçiren filtre uygulanarak sunulan konuşmayı ayırt etme puanı %90 olarak elde edilirken, 1000 Hz altındaki frekansları geçiren filtre uygulandığında ise ayırt etme puanı % 27 olarak elde edilmiştir (12). Benzer bir çalışma yapan Hirsh (1954), CID W-22 listeleri ile yukarıdaki çalışmaya yakın sonuçlar elde etmiştir (12).

#### 2.4.1.16. İşitme Kaybının Etkisi

Dubno ve arkadaşları yaptıkları çalışmada işitme kaybı düzeyi ile konuşmayı tanıma yüzdesi arasında korelasyon olduğunu ifade etmişlerdir. SSO düşük olan bireylerde konuşmayı tanıma yüzdesi yüksek elde edilir (5). İşitme eğrisinin şekli, işitme kaybının süresi ve işitme cihazının kullanımı da ayrıca skora yansımaktadır (24). İşitme kaybının etkisi ile ilgili olarak Stach, NU-6 listelerine dayanarak SSO<sub>1</sub> ve maksimum konuşmayı tanıma yüzdesi (KTY) değerlerini vermiştir. Tablo 2’de bu değerlerin dağılımı verilmektedir (17).

**Tablo 2. SSO<sub>1</sub> ile maksimum KTY ortalama değerleri**

SSO <sub>1</sub> (dB HL)	KTY (%)
0	100
5	96
10	96
15	92
20	88
25	80
30	76
35	68
40	64
45	56
50	48
55	44
60	36
65	32
70	28

## 2.5. DÜNYADA OLUŞTURULAN KONUŞMAYI TANIMA TESTLERİ

Günümüze dek konuşmanın farklı yönlerini değerlendirmek için birçok konuşma testi geliştirilmiştir. Dünyada klinik amaçlı olarak ilk olarak 1948’de Egan her birisi 50 tek heceli sözcükten oluşan 20 PAL PB-50 sözcük listelerini geliştirmiştir (2,12,21,42,57). Yaygın olarak kullanılan PB-50 testlerinin güvenilirliği ve ölçüm hatalarına ilişkin sınırlılıklarının olduğu bilinmektedir. Ölçüm duyarlılığının azalmasının odyolojik test sonuçlarının niteliğinde olumsuz bir etki yaratmasına bağlı olarak konuşmanın ayırt edilmesine ilişkin yeni yöntemlerin geliştirilme gereksinimi doğmuştur (74).

1952’de Hirsh ve arkadaşları 4 ayrı liste şeklinde 50 tek heceli sözcükten oluşan CID W-22 sözcük listelerini oluşturmuştur. 1980’lerin başına kadar bu listeler kullanılmıştır.

CID W-22 materyallerinin çeşitli tiplerdeki ve derecelerdeki işitme kayıplarında farklılaşmaması nedeniyle 1963’te Tillman ve arkadaşları öncelikle Northwestern University Auditory Test No. 4 geliştirmişlerdir. Daha sonra 1966’da Tillman ve Carhart tarafından Northwestern University Auditory Test No:6 (NU-6) geliştirilmiştir. Bu listede yer alan sözcüklerde Lehiste ve Peterson’ın hazırladığı CNC (sessiz-sesli çekirdeği-sessiz) düzenindeki sözcük havuzundan yararlanılmıştır. Bu testte 50 adet tek heceli sözcük içeren 4 farklı liste oluşturulmuştur. CID materyalleri ve NU-6 materyallerinin tamamı sessiz ortamda kullanılmak üzere kaydedilmiştir. Bu testler, fonemik dengeli ve günümüz odyologlarının konuşmayı tanıma materyalleri olarak kullandığı temel testlerdendir (2,12,67,75).

Lehiste ve Peterson’ın 1962’de Sessiz-Sesli-Sessiz formatındaki açık uçlu tek heceli sözcük testi Kuzey Amerika’da yetişkin koklear implant kullanıcılarının konuşmayı tanıma testinde kullanılmıştır. 50 sözcüklük 10 liste yetişkin koklear implant kullanıcılarının minimum konuşma testi materyalinin bir parçası olarak kullanılmıştır (76).

Tüm konuşmayı tanıma testleri açık uçlu olarak geliştirilmemiştir. Kapalı uçlu konuşmayı tanıma testleri de geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi Black’ın 1957’de geliştirdiği çok seçimli format iken 1958’de Fairbanks 50 tek heceli uyaklı (rhyme) testi geliştirmiştir. Bunun dışında da pek çok rhyme test geliştirilmiştir

1977’de Owens ve Schubert California Consonant Test’ini (CCT) geliştirmiştir. Bu test kapalı uçlu Sessiz-Sesli-Sessiz formatında 100 sözcük içermekteydi (12,32).

Konuşmayı tanıma materyali olarak tek heceli sözcüklerin yanında cümle testleri de geliştirilmiştir. Fletcher ve Steinberg 1930’da BTL’de cümle tanıma testlerini geliştirmişlerdir. Soru ve emir kipi içeren 50 maddelik 5 liste hazırlanmıştır.

1965'te Speaks ve Jerger Sentetik konuşmanın zamansal boyutlarının tek sözcüklerle incelenemeyeceğini belirterek yapay cümle tanıma testini (SSI) geliştirmişlerdir.

1977'de Kalikow açık uçlu gürültüde konuşma algısı testini (SPIN) geliştirmiştir. Bu test, 8 ayrı listeden oluşan 50 cümle içermektedir (12)

1980'de Elliot ve Katz, Northwestern Üniversitesi Çocuklarda Konuşma Algısı Testleri (NU-CHIPS)'ni geliştirmişlerdir.

Son dönemlerde de gürültüde konuşma testleri rutin odyolojik değerlendirmeler içerisine girmiştir (2,5)

Oluşturulan tek heceli testlerin ortak özellikleri, sıkça kullanılan ve hedef kitle tarafından bilinen tek heceli sözcüklere (testin geliştirildiği zaman) ve uygulanan şiddet düzeyinde doğru cevapların ölçümüne dayanmasıdır (2,5).

Araştırmacılar ve odyologlar, dilbilgisel açıdan uygun tanısal amaçla kullanılan materyalleri tanımlamış ve Arapça, Portekizce, İtalyanca, Japonca, Korece, Rusça, İspanyolca ve Çince gibi dillerde konuşma odyometri testi geliştirmişlerdir (10,11,54,77)

## **2.6. TÜRKİYE'DE OLUŞTURULAN KONUŞMAYI TANIMA TESTLERİ**

Türkçede 1966'da başlayan gelişim, 1972'de hazırlanan listelerin 1994'te düzenlenmesiyle sona ermiştir.

Türkçede ilk konuşmayı tanıma listeleri Dr. Behbut Cevanşir tarafından hazırlanmıştır. Dr. Cevanşir odyoloji ile ilgili çalışmalara Almanya'da başlayıp Türkçe fonetiğe uygun konuşma odyometri ile ilgili doçentlik tezi hazırlamıştır. 1966 yılında Konuşma Odiometri Kelime ve Sayı Testleri ismini verdiği doçentlik tezini yayımlanmıştır. Bu çalışmada her birisi 20 sözcükten oluşan 10 liste hazırlanmıştır. Listesinde 2, 3, 4 ve 5 harfli sözcükler kullanılmıştır (21,78).

Daha sonra, 1963 yılında Fransız Dr. J.C. Lafon tarafından geliştirilen test yöntemi Dr. Orhan Cura tarafından 1967'de Türkçeye uyarlanmıştır. Bu çalışma Türkçe Koklear ve İntegrasyon Listeleri olarak yayımlanmıştır. Bu şekilde üç fonemli 17'şer sözcükten oluşan 10 liste oluşturulmuştur.

1976 yılında bu listeler yeniden düzenlenerek sunulmuştur. Bu düzenlemeye sözcük listelerinin sayılarının az olması, yeni istatistiksel verilerin olması ve sözlüğe yeni giren sözcüklerin bulunması nedeniyle ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. Fonem geçerliliğini saptamak amacıyla 3 farklı kitaptan alınan toplam 1000 sözcükten oluşan 3 yazı, günlük bir

gazetenin 500 sözcükten oluşan yazısı üzerinde sözlük taraması yapılmıştır. Sonuçta 3 fonemlik 17 sözcükten oluşan 15 liste hazırlanmıştır (22). Listelerde Sessiz-Sesli-Sessiz diziliminde tek heceli sözcükler olduğu gibi, iki heceli Sesli-Sessiz-Sesli diziliminde sözcükler bulunmaktaydı.

1972 yılında Hacettepe Üniversitesi Odyoloji bölümü tarafından oluşturulan PB-300 sözcük listeleri, 1986'da Sevilay Kılınçarslan tarafından standartlaştırılmıştır. Test maddelerinin fonetik dengesinin yeterliliğini belirlemek amacıyla Türkçe roman, küçük hikayeler, çocuk klasikleri, gazete köşe yazıları, haber magazin dergileri, TRT haber bültenleri taranarak 1500 karakterlik toplam 484 tek heceli sözcük elde edilmiştir. Sonuç olarak da, 300 tek heceli sözcük her birisi 50 sözcükten oluşan 6 listeye dağıtılmıştır. Bu listeler katılımcılara KAE'nin 40 dB üzerinde okunmuştur. Her listede 2, 3, 4 fonemden oluşan sözcükler kullanılmıştır. Ancak listeler arasında fonemlerin kullanım yeri ve sayısı açısından denge gözetilmemiştir (23,24).

En son 1994 yılında Marmara Üniversitesi Odyoloji bölümünde Mehmet Akşit, Konuşmayı Ayırt Etme Testi için İzofonik Tek Heceli Kelime Listelerinin Oluşturulması başlığı altında listeler oluşturmuştur. Bu listeler oluşturulurken Hacettepe'de 1972 yılında hazırlanan PB300 listelerindeki Sessiz-Sesli-Sessiz dizilişinde olan 221 sözcük kullanılmış ve sözlük taraması yapılarak 40 yeni sözcük elde edilmiştir. Akşit, 25 tek heceli sözcükten oluşan 6 farklı liste oluşturmuştur (24). Bu tarihten sonra ülkemizde başka tek heceli konuşmayı tanıma testi listesi geliştirilmemiştir.

## **2.7. TÜRKÇENİN SESBİLİMSEL ÖZELLİKLERİ**

Sesbilim (fonetik), insan dilinin seslerini, dillerin ses yönünü inceleyen, doğrudan doğruya sözlü dile, konuşulan dile eğilen, onun sesleri üzerinde duran bilimdir (79). Ses dizgesini oluşturan sesleri, dildeki işlevleri açısından ele alan bilim dalı ise görevsel sesbilimdir. Görevsel sesbilimin en küçük birimi, dilde anlam ayırt edici görevle yükümlü olan sesbirimlerdir (fonem) (80).

Ses dizgesinin temel birimleri ses, sesbirim ve alt sesbirim olmak üzere üç kategoriye ayrılabilir. Ses fiziksel bir olgu olarak, işitme organının algıladığı titreşimler olarak çok genel bir anlam taşır. Ses, sesbirimi (fonem) oluşturur. Sesbirim, sözcükleri oluşturan, anlam ayırt edici konuşma sesidir. (81). Sesbirim, dilde biçimbirim ya da sözlük birim oluşturmada kullanılan her türlü sesi belirtir. Sesbilim düzleminde en küçük ayırt edici birim

sesbirimlerdir. Sesbirimler, anlam taşımayan sesbilimsel ayrımların listesini verir (82). Sesbirimin, birbirleri arasında anlam ayırt edici özelliği olmayan, ancak tamamlayıcı dağılım adı verilen belirli çevrelerde bulunabilen üyelerine ise alt sesbirim adı verilir (81).

Türkçenin sesbirimleriyle ilgili çalışmalar çoktur, ancak bu çalışmaların önemli bölümünde sesbirim niceliği ile ilgili somut bir bilgi verilmemekte ya da sesbirim sayısı harf sayısına yaklaştırılmaktadır.

Aksan (1998) ile Özsoy'a (2004) göre, Türkçede toplam olarak 8 temel ünlü ve 23 ünsüz sesbirim vardır. Türkçede işlevsel olan ünlü ses birimleri /a, ă, á, e, o, ö, u, ü, ı, i, î/ dir. Türkçe kökenli sözcüklerde ise 8 kısa ünlü sesbirim vardır. Türkçenin ünsüz sesbirimleri /b, c, ç, d, f, ɣ, g, ğ, h, q, k, l, m, n, p, r, s, ş, t, v, y, z/ dir (81).

Genel olarak konuşma seslerinin tümünü temsil edebilen ideal yazı dizgesi yoktur. Ancak ulusal sesçil alfabelerde olabildiğince dilin sesbirimleri gösterilir. Türk alfabe dizgesi, istisnalar dışarıda tutulmak suretiyle öğrenme kolaylığı sağlayacak, yani en az harf içerecek biçimde düzenlenmiştir. Doğal olarak belirgin alt sesbirimler yazıyla örtülmüştür. Türk alfabesi dünyada ideal sesçil yazım dizgelerinden biri olarak gösterilmektedir (81).

Türkçede derlem (külliyat) çalışmalarında belirlenen ortalama sözcük uzunluğu 6,34 iken, sözcük sıklığı analizi yapıldığında, Sessiz-Sesli-Sessiz-Sesli-Sessiz, Sessiz-Sesli-Sessiz, Sessiz-Sesli, Sessiz-Sesli-Sessiz-Sesli, Sessiz-Sesli-Sessiz-Sessiz-Sesli şeklinde en sık rastlanan sözcük yapılarıdır (83,84). Görüldüğü üzere tek heceli sözcükler içerisinde Sessiz-Sesli-Sessiz yapısındaki sözcükler, Türkçede en sık kullanım alanına sahiptir.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

Tek heceli konuşma listelerinin geliştirilmesi araştırması ileriye yönelik araştırma şeklinde planlandı. Araştırmaya başlamadan önce Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi (DEÜTF) Etik Kurulu'ndan 18. 06. 2009 tarih ve 09/14/2009 no'lu toplantısında; 138/2009 protokolü ile onay alındı. Araştırmaya katılan her bir bireye bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı. Araştırma, yetişkin ve çocuk bireylerde tek heceli konuşma listelerinin oluşturulması olarak düşünülmüş ve etik kurul onayı buna göre alınmıştır, ancak tez süresinin yeterli olmaması ve çocuklara uygulandığında sistematik hatalara neden olacağı anlaşıldığından çocuklar çalışma dışı bırakılarak ve tez çalışmasının Yetişkinler için Türkçe Tek Heceli Konuşmayı Tanıma Testinin Geliştirilmesi başlığı altında sonuçlandırılmasına karar verildi. Araştırmanın gereç ve yönteminde sözcük listelerinin oluşturulması 3 farklı basamağa ayrılarak düzenlendi. Bu basamaklar; (1) test materyallerinin hazırlanması, (2) sözcük listelerinde kullanılmak üzere homojen materyallerin seçimi, (3) sözcük listelerinin oluşturulması şeklindedir.

#### **3.1. KATILIMCILAR**

Bireylerin, araştırmaya katılımında mental aktivite, yaş ve işitmenin düzeyi esas kriterler olarak alındı. Araştırmaya normal mental aktivitede, dinamik, tekrarlı testlere katılım gösterebilen ve ulaşım sorunu olmayan bireyler katıldı. Geçmişinde herhangi bir nörolojik problem yaşamayan, kooperasyon sorunu olmayan, anadili Türkçe olan, Türkçeyi düzgün ve akıcı olarak konuşan bireyler araştırmaya alındı. Kulak Burun Boğaz hekimi tarafından çalışmaya katılan tüm bireylere kulak burun boğaz bakısı yapıldı; bakı neticesinde herhangi bir otoskopik problemi olmayan ve tamamen normal timpan membrana sahip bireylere işitme testleri uygulandı. Eğer kulakta serümen, buşon veya yabancı cisme rastlanırsa bunların olanaklı ise hemen temizliği yapıldı, mümkün değilse, sağaltımı ve sağaltım sonrasında testleri gerçekleştirildi. Katılımcılara araştırmanın amacı hakkında bilgilendirme yazılı ve sözlü olarak yapıldıktan, bilgilendirildiğine dair yazılı imza alındıktan sonra araştırmaya başlandı. Bireyler çalışmaya devam etmek istemezlerse çalışmadan ayrılma hakkına sahip oldukları konusunda bilgilendirildi. Katılımcılar 2 gruba ayrılarak ve her bir grubun cinsiyet ve yaş ortalaması açısından birbirine eş ya da yakın olması sağlandı.

### 3.1.1. *Bireylere Uygulanan Araçlar (ölçekler, tanı testleri vb.)*

— Kulak Burun Boğaz hastalıkları açısından anamnez (bireyin öyküsü, özgeçmişi, işitme kaybı, uğultu, başka yakınmaların olup olmadığı gibi ayrıntılı soruları içerecek şekilde) ve Kulak Burun Boğaz bakısı

— İşitme testleri

a) Saf ses odyometri

b) Konuşma odyometrisi

c) Akustik immitansmetri

e) Transient Uyarılmış Otoakustik Emisyon (TEOAE)

Saf ses odyometri, konuşma odyometrisi testlerinin yapıldığı cihaz marka ve modeli Interacoustic AC33 Clinical Audiometer, kullanılan kulaklık ise supra aural kulaklık (TDH-39) olarak belirlendi. Testler sound level meter ile ölçülen ortam gürültüsü 30 dB (A) SPL düzeyinin altında olan sessiz kabinde yapıldı. Bireyler, iki odalı sessiz kabinde yüzü testi uygulayanın görebileceği, ancak test edilenin testi uygulayanı göremeyeceği bir konumda oturtuldu. Test araları, hastanın dikkatinin dağıldığının belirlendiği anda 5-10 dakika sonrasına veya farklı günde olacak şekilde ayarlandı. Akustik immitansmetri testinde Interacoustic AZ7 marka cihaz kullanıldı. TEOAE testi, Otodynamics ILO V6 aygıtı ile yapıldı. Saf ses odyometri ölçümleri 250 Hz-8000 Hz arası tüm oktav frekanslarda ve 3000 Hz, 6000 Hz yarım oktav frekanslarda, akustik immitansmetri ölçümleri ise +200 ve -400 daPa basınç aralığında 226 Hz prob tonunda gerçekleştirildi. Saf ses eşik değerleri tüm frekanslarda 15 dB HL ve altında ve statik akustik admittansı ise pik değeri -100 ve +50 daPa basınç, 0.3 ile 1.4 mmhos arasında amplitüd değerinde bulunan bireyler çalışmaya alındı (85,86). Tüm katılımcıların, TEOAE yanıtları ölçüm yapılan tüm frekanslarda sinyal gürültü oranı en az 6 dB peak SPL olarak elde edildi. Araştırmaya dahil olan bireylerin odyolojik değerlendirmeleri en iyi olan kulağı ve/veya iyi duyduğunu ifade ettiği, telefonda konuştuğu kulağı tercih edildi. Katılımcıların yaş aralığı 18 ile 30 yıl arasındaydı (87). 18 bayan ve 18 erkek birey çalışmaya alınarak, eğitim durumu açısından, lise ve üniversite mezunu olarak sınıflandırıldı. İki gruptaki katılımcıların eğitim durumuna, yaşa ve cinsiyete göre birbirine eşit olması sağlandı. Otoskopik bakıları, hava yolu eşik ölçümleri, akustik immitansmetri bulguları, TEOAE yanıtları belirlenen kriterlere uymayan ve geçmişinde nörolojik veya otolojik problemi olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca çalışmaya devam etmek istemeyen olgular da herhangi bir neden sorgulanmaksızın çalışmadan çıkarıldı.

### 3.1.2. Cihazların Kalibrasyonu

Araştırmada kullanılan cihazların kalibrasyonu araştırmanın hemen öncesinde yapıldı. Ayrıca konuşma listelerinin oluşturulması amacıyla kullanılan Interacoustic AC33 Clinical Audiometer odyometrenin kalibrasyonu, ANSI 2004 standartlarına uygun olarak Brüel ve Kjør marka sound level meter kullanılarak 6 cc coupler ile konuşma odyometrisinde PCM wav formatındaki -14 dB FS'lik 1000 Hz kalibrasyon tonu referans alınarak yapıldı.

## 3.2. TEST MATERYALİNİN HAZIRLANMASI

Konuşma listelerinin oluşturulmasında kullanılacak olan tek heceli sessiz-sesli-sessiz sözcükler Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü tarafından Türkçe'nin Karakteristikleri ve Yazar Tanıma isimli yüksek lisans tezi olarak hazırlanan derlem (külliyat=corpus) içerisinde seçildi (83). Bu derlem, 105.863.484 sözcük, 776.755.254 karakteri içine alan 857 MB'lık bellek düzeyinde sahip, internet ortamında taranan 234.067 adet gazete makalesinden oluşmaktadır. Bu gazeteler Akşam, Hürriyet, Milliyet, Radikal, Sabah, Tercüman, Vatan ve Yeni Asır gazeteleridir (83).

Bu derlem içerisinde tek heceli, iki heceli, üç heceli ve çok heceli sözcükler bulunmaktadır. Bu sözcükler içerisinde tek heceli Sessiz-Sesli-Sessiz formatında ve birbirinden farklı 1968 sözcük, çalışmanın temelini oluşturmak üzere ayıklanmıştır.

Daha sonra, Egan'ın (1948) belirttiği tek heceli sözcük listelerinin oluşturulması ile ilgili seçim kriterlerine de uygun olarak, tek heceli sözcükler içerisinde anlamsız olanların anlamlı sözcüklerden ayrılması amacıyla bütün sözcükler, Türk Dil Kurumu'nun (TDK) Büyük Türkçe Sözlüğü'nden (88) anlamlılık bakımından kontrol edildi. Sözlükte anlamı olan sözcükler belirlendi. Anlam belirlemesi yapılırken sözlükte anlamı olan sözcükler içerisinde Türkiye Türkçesi ağız anlamı, Türk lehçesi anlamı, ekonomi terimi, teknik terim, yer, kurum, kuruluş, para isimleri ve özel isim içeren sözcükler araştırma dışı bırakıldı. TDK sözlüğünden anlamlı olan sözcükler ayıklandıktan sonra bu sözcükler, TDK yayınları içerisinde yer alan Yazılı Türkçenin Kelime Sıklığı Sözlüğü (YTKSS) kitabından da yararlanılarak oradaki sıklığı ve belirlenen sözcüklerin bu kitapta da var olup olmadığı açısından kontrol edildi; bu sözlükte de yer almayan sözcükler elendi. YTKSS farklı hece sayısından oluşan 1.006.306 sözcük içermektedir ve bunlar içerisinde 179.861 farklı sözcük ve bunların sıklığı sözlükte belirlenmiştir. Sözlük tek heceli, iki heceli, üç heceli ve çok heceli sözcüklerden oluşmaktadır. Türkçe derlemde, TDK sözlüğünde ve YTKSS'de yer alan sözcükler belirlendi



(89). Bu kriterler uygulandıktan sonra derlemde yer alan anlamlı sözcükler sıklığa göre sıralandı. Böylece en sık kullanılan 350 tek heceli sözcük belirlendi.

Daha sonra 350 sözcük için 16-70 yaş arası, ilköğretim ve üniversite aralığında çeşitli eğitim düzeyinde, 380 bireyden, sözcüklerin bilinebilirliği açısından puanlama yapması istendi. Bu puanlama sistemi; (1) puan sözcüğü duydum, duyuyorum ve anlamını biliyorum, (2) puan sözcüğü duydum, duyuyorum ancak anlamını bilmiyorum, (3) sözcüğü daha önce hiç duymadım, anlamını bilmiyorum şeklinde yapıldı. Ayrıca bireylerden argo, kaba, negatif anlamlı (hastalık, cinayet ile ilgili vb.) sözcükleri de belirtmeleri istendi. Bu anket sonucuna göre bireylerin çoğu (~ %80) tarafından bilinmeyen ve argo anlam ifade eden sözcükler çalışma dışı bırakıldı. Bireylerin çoğunluğunun bilemediği 5 sözcük çalışma dışı bırakıldı. En çok bilinen 345 tek heceli sözcük test materyali havuzunu oluşturdu. 345 sözcük belirlendikten sonra kayıt ve homojen sözcüklerin belirlenmesi aşamasına geçildi (5,45,53,56).

### ***3.2.1. Konuşmacı ve Sözcüklerin Kaydedilmesi***

Seçilen 345 tek heceli sözcük, anadili Türkçe olan ve İstanbul ağzı ile konuşan profesyonel erkek tiyatro sanatçısı tarafından seslendirildi. Sözcükler arası ve konuşmacılar arası değişkenliğin erkek sesinde kadın sesine göre daha az olmasından dolayı çalışmada erkek sesi tercih edildi (69). Tüm sözcüklerin kaydı Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Ses Kayıt stüdyosunda yapıldı. Tam ses yalıtımlı bu stüdyoda eko önleyici materyaller kullanıldı.

Kayıtlar sırasında Neumann U87 marka geniş diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldı. Mikrofonun okuyucudan uzaklığı yaklaşık 20 cm, okuyucu ile arasında yaklaşık 10 cm mesafede rüzgâr önleyici, pop-up filtre kullanıldı. Okuyucuya göre mikrofonun açısı 0° azimuth olarak ayarlandı. Mikrofondan çıkan sinyaller AVALON AD2022 preamplifikatör ile yükseltildi. Digidesign Digi 002R ses kartı ile dijital-analog dönüşümü sağlandı. Kayıtlar mono olarak 44.1 kHz örneklem oranında ve 16 bit çözünürlükte gerçekleştirildi. Bu veriler bilgisayar ortamında Protools LE 8 Software düzenlenerek kaydedildi. Bu işlemle birlikte sözcükler ayrı ayrı PCM wav formatında kaydedildi. Tüm kayıtlar ve konuşma odyometrisinin ANSI S3.6 2004 standartlarına uygun kalibrasyonunda kullanılmak üzere 30 saniyelik 1000 Hz frekansında saf ses referans tonu alınarak, Adobe Audition V:3 programı ile -14 dB FS (Full Scale) düzeyinde normalizasyon işlemi gerçekleştirildi. (5,53,56,90).

Konuşma testi materyalleri olan sözcükler A4 kâğıdına okuyucunun net görebileceği büyüklükte basıldı ve okuyucunun rahat okuyabileceği yükseklikte ve mikrofona olan uzaklığını bozmayacak şekilde yerleştirildi. Kayıtlar sırasında, okuyucuya sözcüklere herhangi bir vurgu vermemesi, doğal, net anlaşılabilir okuması gerektiği anlatıldı. Kayıt öncesi sözcükleri okuması birkaç örnek üzerinde dinlendi. Yapılan ses kayıtları 2 uzman odyolog tarafından dinlendi. Ses kalitesi iyi olmayan, hatalı veya vurgulu okunan sözcükler yeniden okutuldu (5,53).

### **3.2.2. Kayıtların Katılımcılara Dinletilmesi**

Kayıtların araştırmaya katılan bireylere dinletilebilmesi için Interacoustic AC 33 klinik odyometre cihazı ve buna bağlı bir dizüstü bilgisayar kullanıldı. Her test öncesinde ANSI 2004 standartlarına uygun biçimde, bilgisayarın ses çıkış gücü, 1000 Hz kalibrasyon tonu referans alınarak, odyometride 0 VU'yu gösterecek şekilde ayarlandı. Kayıtlar, araştırmaya katılan bireylere, gürültü düzeyi 30 dB(A) SPL'den düşük ses yalıtımlı odada, TDH 39 kulaklıkla dinletildi. Bireylerin yanıtları Shure PG48 vokal mikrofona ayrı bir bilgisayara Adobe Audition V:3 programı ile 44.1 kHz örnekleme oranında, 16 bit çözünürlükte PCM Wav formatında kaydedildi ve aynı zamanda canlı olarak dinlendi.

### **3.2.3. Sözcüklerin Dinletilmesi için Yazılan Program ve Kullanımı**

Sözcüklerin araştırma amacıyla bireylere dinletilmesi amacıyla Şekil 1'de gösterilen özel bir bilgisayar programı DEÜ Bilgisayar Mühendisliği öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Gökhan Dalkılıç tarafından yazıldı.

Yazılıma öncelikli olarak homojen materyal oluşumu amacıyla 345 sözcük yüklendi. 345 sözcük kullanıcının isteğine bağlı olarak "TÜMÜNÜ OKU" seçeneği ile birbiri ardına gelen sözcükler 3 saniye (kullanıcı isterse süreyi 5 saniye veya daha farklı tutabilir) aralıklarla bireylere dinletilebilmektedir. Eğer bireyin sözcükleri, çeşitli sebeplerden dolayı dinleyemediği veya dikkatini yoğunlaştıramadığı fark edilir veya kişi tarafından ifade edilirse "DONDUR" tuşu ile teste ara verilir ve devam edilmek istendiğinde "ÇAL" tuşu ile devam edilebilmektedir. Eğer test durdurulmak istenirse hangi aşamada olduğuna bakılmaksızın "DURDUR" tuşu ile test durdurulabilmektedir. Eğer henüz dinlenen bir sözcük yeniden dinletilmek istenirse "GERİ", sözcük atlanmak istenirse "İLERİ" tuşu seçilebilir. Eğer sözcükleri kullanıcı kendi isteği doğrultusunda dinletecekse istenen sözcük seçilir ve

“SEÇİLENİ OKU” komutu ile seçilen sözcük dinletilir. Eğer “RASTGELE OKU” komutu seçilirse program tüm sözcükleri rastgele bir şekilde okur. Çalışmada rastgele oku komutu ile sözcükler katılımcılara rastgele olarak dinletildi. Böylece ardı ardına gelen sözcüklerin birbirini hatırlatıcı olmaması, katılımcıların sözcük sırasını öğrenmemesi sağlandı.



**Şekil 1. Tek Heceli Sözcük Okuma Programı Menüsü**

Homojen sözcüklerin belirlenmesi sonrası sözcük listeleri oluşturuldu. Oluşturulan listeler programa yüklendi. Listeler A (50 sözcükten oluşan liste), A1, A2 (25 sözcükten oluşan liste), B (50 sözcükten oluşan), B1, B2 (25 sözcükten oluşan liste), C (50 sözcükten oluşan liste), C1, C2 (25 sözcükten oluşan liste) şeklinde isimlendirildi. Kullanıcı istediği listeyi “LİSTE SEÇİNİZ” bölümünden seçip “LİSTEYİ YÜKLE” komutu ile liste sözcüklerini yükler ve istediği komut (tümünü oku, seçileni oku, rastgele oku) ile hastaya dinlettirebilir. Eğer hastaya taşıyıcı cümlecik ardından sözcükler dinletilecekse taşıyıcı cümlecik yükle seçeneği ile “Şimdi söyleyeceğiniz sözcük” taşıyıcı cümlecigi eklenebilir. Sözcükler katılımcılara diz üstü bilgisayar aracılığıyla dinletildi.

### 3.3. HOMOJEN SÖZCÜKLERİN BELİRLENMESİ

Bireylere testin uygulanacağı kulak seçilirken; odyolojik tetkiklerde en iyi yanıtın elde edildiği, odyolojik tetkikler iki kulak için simetrik ise bireyin iyi duyduğunu ifade ettiği, telefonda konuştuğu kulağı veya dominant hemisfer tercih edildi.

Katılımcılar 2 gruba bölündü. İlk gruba (Grup 1) 0 dB HL, 10 dB HL, 20 dB HL, 30 dB HL, 40 dB HL, 50 dB HL, ikinci gruba ise (Grup 2) 5 dB HL, 15 dB HL, 25 dB HL, 35 dB HL, 45 dB HL, 55 dB HL şiddet düzeyinde tüm sözcükler dinletildi. Yanıtları kaydedildi. bazen yorgunluk veya motivasyon düşüklüğü ortaya çıktığı takdirde bireylerin testlerine farklı saat veya günlerde devam edildi (5,53,54,56).

Bireylere öncesinde test ile ilgili bilgi ayrıntılı olarak verildi. Bazı sözcüklerin okunacağı, bu sözcükleri başlangıçta duyamayabilecekleri, sesin gittikçe artacağı bu süreçte dikkatlice sözcükleri dinlemesi gerektiği ve her duyduğu sözcüğü tekrar etmesi istendi. Bireylere verilen talimat aşağıdaki gibi standart olarak uygulanmıştır:

“ Şimdi kulaklıktan kulağınıza bazı sözcükler öncelikli olarak çok düşük şiddette söylenecek, bu sözcükleri başlangıçta duyamayabilirsiniz. Ancak daha sonra ses gittikçe yükselecektir. Sizden ricam sözcükleri duyabiliyorsanız tekrar edin, duyamadığınız veya ayırt edemediğiniz zaman bir sonraki sözcüğün gelmesini bekleyin. Eğer test sırasında yorulduğunuzu dikkatinizin dağıldığını hissederseniz bana bildirin istediğiniz kadar ara verebiliriz“

Tamamlanan her şiddet düzeyinden sonra katılımcıya “Çok güzel, gayet iyi gidiyor. Şimdi ses biraz daha yükselecek” şeklinde motivasyonunu arttırıcı ve/veya dikkatini toparlayıcı konuşmalar yapıldı. Bireylerin eline mikrofon verilerek mikrofon ile ağız arasında olması gereken mesafe anlatıldı, test sırasında yanlış ve doğru sözcükleri kaydedildi, net söylemediği düşünülen sözcükler tekrar ettirildi ve bireylerin söylediği sözcükler Adobe Audition V.3 programı ile diz üstü bilgisayara da kaydedildi. Böylece test sırasında ve sonrasında sözcükler kulaklık yardımıyla dinlenerek puanlama yapıldı. Bireylerin tekrar ettiği her bir sözcük için: 1 puan doğru tekrarı, 0 puan ise yanlış tekrarı ifade eder. Her bir sözcük arasında 3 saniyelik bekleme süresi ayarlandı. Katılımcılara sözcükler rastgele olarak dinletildi. Ardı ardına gelen 2 sözcüğün birbirini hatırlatıcı ya da tamamlayıcı dizilişte olmaması, katılımcının sıralamayı öğrenmemesi sağlandı.

Sözcüklerin okunması aşamasından sonra her bir şiddet seviyesinde elde edilen puanlar doğru veya yanlış olarak değerlendirildiği gibi ayrıca yüzde cinsinden de sonuç belirlendi.

Homojenitenin belirlenmesi ve listelerin oluşturulması aşamalarında dört psikometrik ölçüm dikkate alınarak değerlendirme yapıldı. Bu psikometrik değerlendirmeler; (1) ortalama %50 konuşmayı tanıma yüzdesinin belirlendiği şiddet düzeyi (sözcüklerin %50'sinin doğru tekrarlandığı şiddet düzeyi); (2) % 20-80 düzeyinde eğim (3) % 50 düzeyinde eğim; (4) 55 dB HL şiddet düzeyinde elde edilen konuşmayı tanıma yüzdesi (en yüksek sunum düzeyinde elde edilen konuşmayı tanıma yüzdesi) olarak belirlendi. Psikometrik fonksiyonun eğimi, tek heceli sözcüklerin sunum düzeyi ile konuşmayı ayırt etme yüzdesindeki değişim ile ilişkilidir. Bu değişim 3 dereceli polinoma göre regresyon eğrileri ile gösterildi. Psikometrik ölçümlerin sonucunda %50 doğru bilinme şiddetine en yakın olan şiddette (15 dB HL) sözcük başına elde edilen doğru bilinme yüzdesi %25'in altında ve %95'in üstünde olan sözcükler ile 55 dB HL'de ayırt etme ortalaması %80'in altında kalan sözcükler homojeniteyi sağlamaması nedeniyle çıkarıldı. Böylece günlük kullanım dilinde kullanım sıklığı sıralaması eşit olmayan, şiddete bağlı tekrarlanabilirliği birbirine benzer olmayan sözcükler belirlendi. Homojen olmayan sözcükler elendi (5). Homojenite aşamasında homojenliği sağlamadığı düşünülen 61 sözcük elenerek, 284 sözcük ile sözcük listelerinin oluşturulması aşamasına geçildi.

### **3.4. SÖZCÜK LİSTELERİNİN OLUŞTURULMASI**

Sözcük listelerinin içerik geçerliliğini sağlamak amacıyla, gerek önemli görülmesi, gerekse sık kullanılan bir yöntem olmasından dolayı, tek heceli konuşma materyallerinin hazırlanmasında, linguistik ölçüt olarak fonemik dengeleme yöntemi seçildi.

Sözcük listeleri 50 sözcükten oluşan fonemik dengeli birbirinden farklı 3 liste şeklinde oluşturuldu. Bu listelerin her biri fonemik denge dikkate alınarak dengeli bir biçimde ikiye bölündü. Sonuç olarak her birisi 25 sözcükten oluşan 6 liste elde edildi. Bu listelerin hazırlanması aşamasında, bir önceki aşamada homojen olduğu belirlenen sözcükler kullanıldı. Derlem çalışması sırasında, derlem içerisinde sözcüklerin harf sıklığı pozisyonlarına göre belirlendi (83). Tek heceli sözcüklerin Sessiz-Sesli-Sessiz formatında olanların başta, ortada, sonda bulunma sıklığı yüzde üzerinden belirlenerek derlem içerisinde sessiz harfler için % 1, sesli harfler için % 0.5 kullanım sıklığı listede kullanılmak için minimum düzey ve homojenite çalışmasında çıkarılan sözcükler de alınmamak kaydıyla yüzde kullanım sıklığına göre harflerin liste içerisindeki dağılımı belirlendi. Sözcükler her bir listede rastlanma

sıklığına bağlı olarak düzenlenmek şartıyla fonemik denge göz önüne alınarak, sessiz sözcükler başta ve sonda olmak üzere toplam 100, sesli sözcükler ise ortada olmak üzere 50 kez kullanıldı. Sözcüklerin derlem içerisinde belirlenen kullanım sıklığına göre listede yer alma dağılımı Tablo 3 ve Tablo 4’de verildi.

**Tablo 3. Derleme göre 50 sözcüklük listede sözcük içerisinde sessiz harflerin sözcüğün başında, sonunda yer alma sıklığı**

Sessiz harf	Sözcüğün başında yer alma sıklığı	Sözcüğün sonunda yer alma sıklığı
B	8/50	0/50
C	1/50	1/50
Ç	2/50	1/50
D	6/50	2/50
F	1/50	0/50
G	4/50	1/50
Ğ	0/50	1/50
H	3/50	1/50
J	0/50	0/50
K	6/50	6/50
L	0/50	5/50
M	2/50	3/50
N	1/50	5/50
P	1/50	1/50
R	1/50	10/50
S	4/50	2/50
Ş	1/50	2/50
T	3/50	3/50
V	1/50	1/50
Y	4/50	3/50
Z	1/50	2/50
Toplam	50	50

**Tablo 4. Derleme göre 50 sözcüklük listede sözcük içerisinde sesli harflerin sözcük ortasında yer alma sıklığı**

Sesli Harf	Ortada yer alma sıklığı
A	15/50
E	12/50
I	2/50
İ	7/50
O	4/50
Ö	2/50
U	4/50
Ü	4/50
<b>Toplam</b>	<b>50</b>

Çalışmanın bu aşamasında hazırlanan listelerdeki sözcüklerin psikometrik karakteristikleri de belirlenmiş olup, her bir listenin psikometrik özellikleri regresyon eğrileri ile gösterildi. Ayrıca 12 farklı düzeydeki sunum şiddeti ile bu şiddetlerdeki ortalama ayırt etme yüzdesi arasında ve liste içi, listeler arası denge açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı ki-kare testi ve ikili lojistik regresyon analizi ile kontrol edildi ve psikometrik karakteristikleri ortaya konuldu. Lojistik regresyon analizi denklemi;

$$P = \left(1 - \frac{\exp(a + b \times i)}{1 + \exp(a + b \times i)}\right) \times 100$$

şeklindedir. Bu formüle göre; P şiddet düzeyine göre doğru yanıt yüzdesi, a regresyon sınırı (intercept), b regresyon eğimi, i ise dB HL olarak şiddet düzeyini ifade etmektedir. Ayrıca geliştirilen testin her bir listede ve listeler arasında tutarlılık analizi Kuder Richardson-20 (KR-20) tutarlılık analizi ile değerlendirildi. Analiz sonucunda 0,6 (%60) üstü yüksek tutarlı sonuç olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Araştırmaya 36 birey katıldı. Tüm katılımcıların test edilen kulaklarının 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz saf ses ortalaması (SSO<sub>1</sub>);  $2,31 \pm 2,70$  dB HL, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz frekanslardaki saf ses ortalaması (SSO<sub>2</sub>);  $1,61 \pm 2,85$  dB HL olarak belirlendi. Katılımcıların 25'inin sağ kulağı, 11'nin ise sol kulağı araştırmaya alındı. Araştırmaya katılan bireylerin gruplara göre odyolojik ölçüm ortalama sonuçları, yaş ve cinsiyet bilgileri Tablo 5'de verildi.

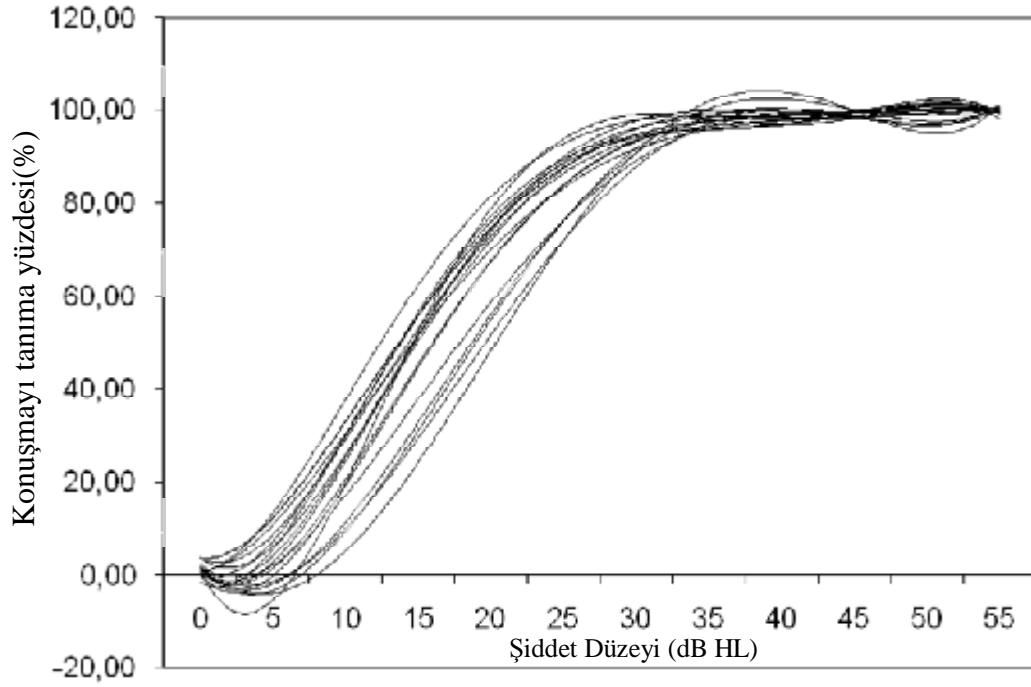
**Tablo 5. Katılımcıların yaş, cinsiyet, test kulağı, SSO<sub>1</sub>, SSO<sub>2</sub>, statik kompians ortalamaları**

Grup	Cinsiyet		Yaş ortalaması ve standart sapma (yıl)	Test Kulağı		SSO <sub>1</sub> (dB HL) ortalaması ve standart sapması	SSO <sub>2</sub> (dB HL) ortalaması ve standart sapması	Statik komp. (mmH <sub>2</sub> O) ortalaması ve standart sapması
	Kadın	Erkek		Sağ	Sol			
1. Grup	9	9	$22,28 \pm 3,84$	13	5	$1,72 \pm 3,12$	$0,50 \pm 3,03$	$0,5 \pm 0,2$
2. Grup	9	9	$23,22 \pm 5,08$	12	6	$2,89 \pm 2,14$	$2,72 \pm 2,21$	$0,6 \pm 0,2$

Bir katılımcının tek bir şiddette, ara vermeden bir diğer şiddete geçmeden önce testi tamamlama süresi yaklaşık 17-20 dakikadır.

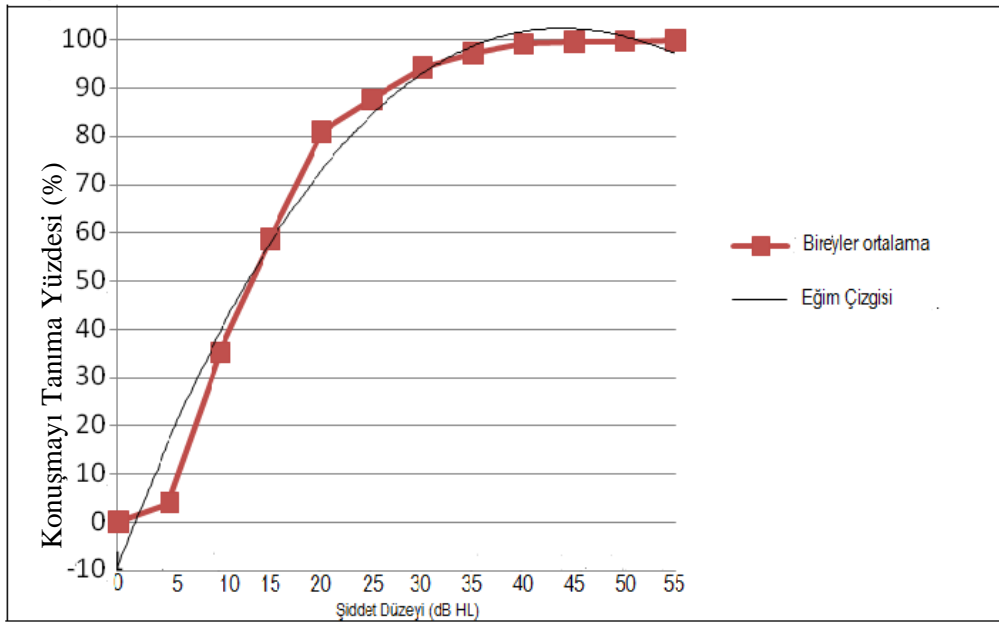
Bütün bireylere sunulan şiddet arttıkça sözcüklerin doğru tekrarlanma şiddeti artmaktadır. Bunu gösteren psikometrik fonksiyon eğrisi Şekil 2'de görülmektedir.





**Şekil 2. Toplam 36 bireyden elde edilen psikometrik eğriler**

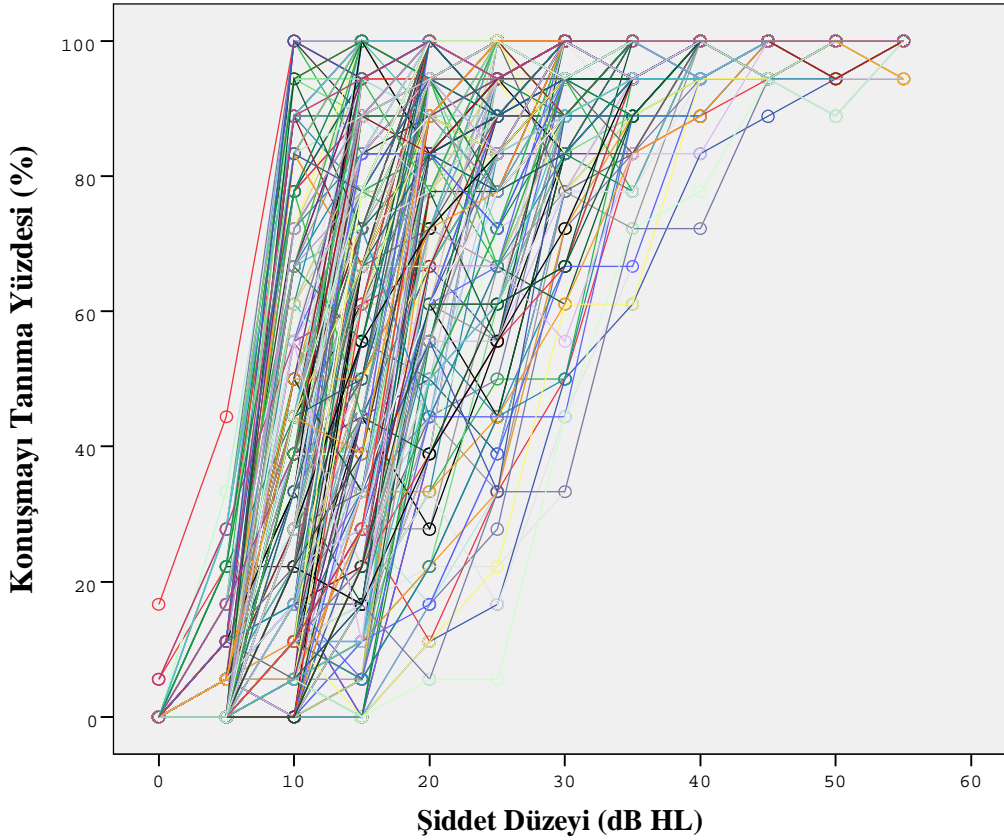
Tüm bireylerin şiddetin artışı ile elde edilen ortalama tanıma yüzdesi-şiddet regresyon eğrisi Şekil 3'te gösterilmektedir.



**Şekil 3. Ortalama regresyon eğrisi ve eğim çizgisi**

Homojenite aşamasında belirlenen kriterlere göre 15 dB HL şiddet düzeyinde tüm sözcükler içerisinde %25'in altında %95'in üstünde doğru bilinme düzeyine sahip anlaşılması

çok zor veya kolay olması nedeniyle aykırı olan 61 sözcük oluşturulan listelerden çıkarıldı. Homojeniteyi sağlamayan sözcükler çıkarılarak kalan 284 sözcük içerisinde listeler oluşturuldu. 50 sözcükten oluşan listelere A, B, C; 25 sözcükten oluşan listelere A1, A2, B1, B2, C1, C2 isimleri verildi (Bkz. EK 1, EK 2). 345 sözcüğün regresyon eğrisi Şekil 4.'de verildi.



**Şekil 4. 345 sözcüğün şiddet-tanma yüzdesi düzlemlerinde regresyon eğrisi**

Veri analizinde 345 sözcük için regresyon analizi yapılarak, kübik model ile elde edilen 3 dereceli polinoma göre her bir bireyin regresyon eğrileri belirlendi ve  $R^2 = 0,977$  olarak elde edildi. Denklem  $ax^3+bx^2+cx+d$  şeklinde oluşturuldu.

345 sözcüğün regresyon eğrisinde %0, %50 doğru bilinme oranında eğim %/dB olarak belirlendi. Sözcüklerin, %50 doğru bilinme oranında elde edilen ortalama şiddet düzeyi 14,15 dB HL, %50 düzeyinde eğim, 5,5 %/dB, %20-80 düzeyinde ise eğim 4,7 %/dB olarak elde edildi. Analiz sonuçları Tablo 6'da verilmektedir.

**Tablo 6. 345 sözcüğün psikometrik değerleri**

<b>345 tek heceli sözcük</b>				
<b>Psikometrik değerler</b>	<b>%50 düzeyinde eşik</b>	<b>%50 düzeyinde eğim</b>	<b>%20-80 düzeyinde eğim</b>	<b>55 dB HL'de konuşmayı tanıma yüzdesi</b>
<b>Ortalama</b>	14,15 dB HL	5,5 %/dB	4,7 %/dB	% 99,84

345 sözcük içerisinde homojeniteyi sağlamayan 61 sözcük çıkarıldıktan sonra kalan 284 sözcük ile yapılan lojistik regresyon analizinde %50 düzeyinde ortalama şiddet 13,42 dB HL, %50 düzeyinde eğim 6,1 %/dB, %20-80 düzeyinde eğim 5,3 %/dB olarak elde edildi. 284 sözcüğün psikometrik değerleri Tablo 7’de verilmektedir.

**Tablo 7. 284 sözcüğün psikometrik değerleri**

<b>284 tek heceli sözcük</b>			
<b>Psikometrik değerler</b>	<b>%50 düzeyinde eşik</b>	<b>%50 düzeyinde eğim</b>	<b>%20-80 düzeyinde eğim</b>
<b>Ortalama</b>	13,42 dB HL	6,1 %/dB	5,3 %/dB

50 sözcükten oluşan listelerde lojistik regresyon analizi ile elde edilen psikometrik karakteristikler; %50 düzeyinde ortalama şiddet, %50, %20-80 düzeyinde elde edilen eğim her bir 25 sözcükten oluşan liste ve 50 sözcükten oluşan liste için, %/dB olarak belirlendi. A, B, C, A1, A2, B1, B2, C1, C2 listeleri için bu değerler ayrı ayrı değerlendirildi. A listesi için % 50 düzeyinde eğim 6,2 %/dB, %20-80 düzeyinde eğim 5,4 %/dB, ortalama şiddet düzeyi için 13,66 dB HL, B listesi için %50 ranjında eğim 6,2 %/dB, %20-80 ranjında 5,4 %/dB, ortalama şiddeti 13,53 dB HL; C listesi için %50 ranjında eğim; 6,2 %/dB, %20-80 ranjında eğim 5,4 %/dB, ortalama şiddet 13,46 dB olarak elde edildi. 50 ve 55 dB HL’de tüm listelerde %100 konuşmayı tanıma yüzdesine ulaşıldı. Homojenitenin belirlenmesi aşamasında belirlenen 284 sözcüğün lojistik regresyon analizinde elde edilen ortalama şiddet ve eğim ile 50 ve 25 sözcükten oluşan listelerde elde edilen ortalama şiddet ve eğimler birbiri ile uyumlu

elde edildi. 25 sözcükten oluşan ve 50 sözcükten oluşan listelerin psikometrik karakteristiklerinin dağılımı Tablo 8-1 ve 8-2’de ayrıntılı olarak gösterildi.

**Tablo 8-1. Lojistik regresyon analizi ile 50 sözcükten oluşan listelerde elde edilen %50 ve %20-80 düzeyinde eğim ve ortalama şiddet düzeyi**

Liste	%50 düzeyinde eğim (%/dB)	%20-80 düzeyinde eğim (%/dB)	%50 düzeyinde eşik ortalaması (dB HL)
A	6,2	5,4	13,66
B	6,2	5,4	13,53
C	6,2	5,4	13,46
Ortalama	6,2	5,4	13,55
Minimum	6,2	5,4	13,53
Maksimum	6,2	5,4	13,66

**Tablo 8-2. Lojistik regresyon analizi ile 25 sözcükten oluşan listelerde elde edilen %50 ve %20-80 düzeyinde eğim ve ortalama şiddet düzeyi**

Liste	%50 düzeyinde eğim (%/dB)	%20-80 düzeyinde eğim (%/dB)	%50 düzeyinde eşik ortalaması (dB HL)
A1	6,2	5,4	13,34
A2	6,2	5,4	14,07
B1	6,5	5,6	13,40
B2	5,9	5,2	13,66
C1	6,2	5,3	13,38
C2	6,2	5,4	13,53
Ortalama	6,2	5,4	13,56
Minimum	5,9	5,2	13,38
Maksimum	6,5	5,6	14,07

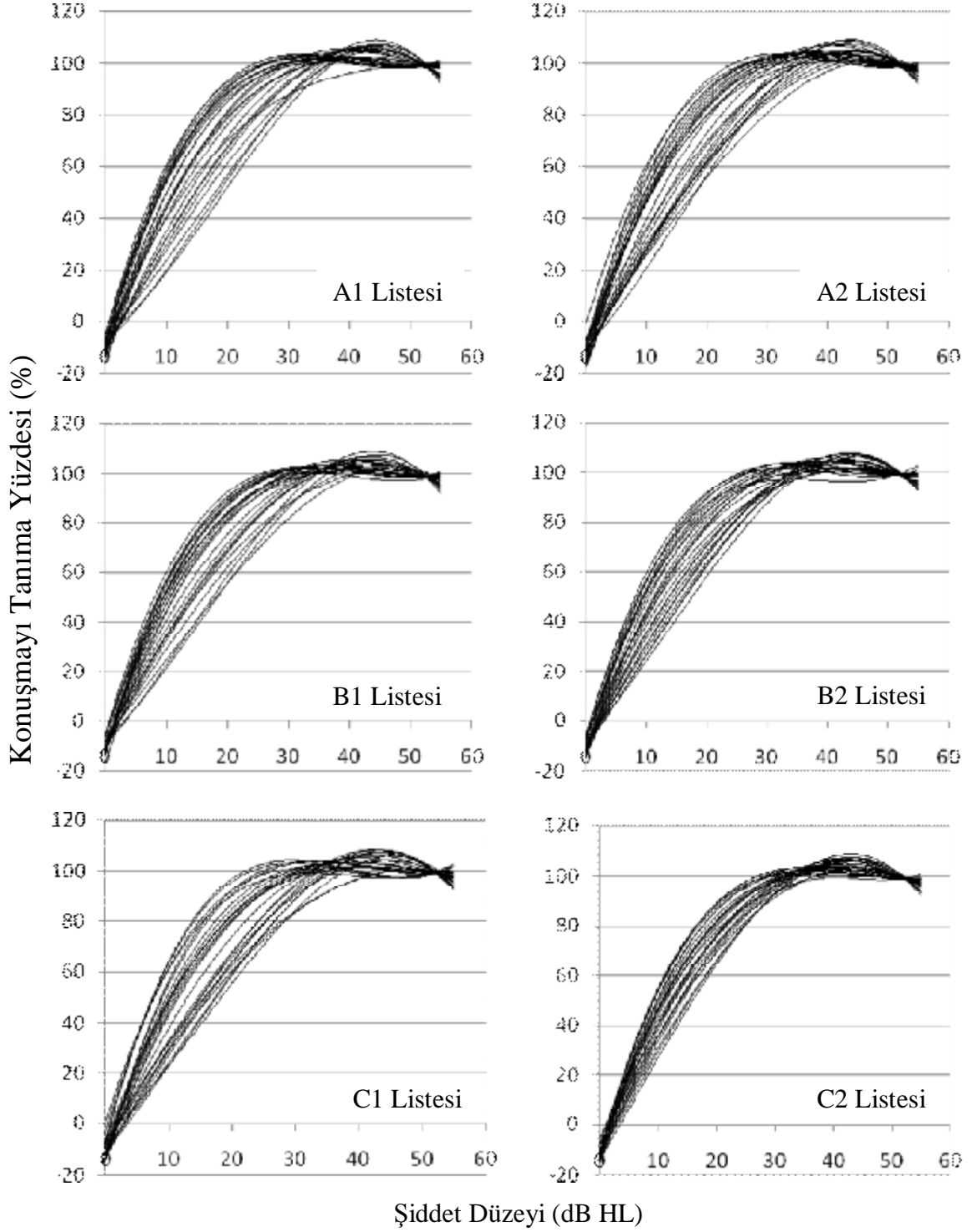
Oluşturulan 50 sözcüklük listeler ve bu listenin dengeli olarak bölünmesiyle elde edilen 25 sözcüklük listelerin 12 farklı şiddet düzeyindeki ortalama konuşmayı tanıma yüzdeleri Tablo 8 'de gösterilmektedir.

**Tablo 9. Tüm listelerin şiddet düzeyi ve konuşmayı tanıma yüzdesi ortalamaları (n=18)**

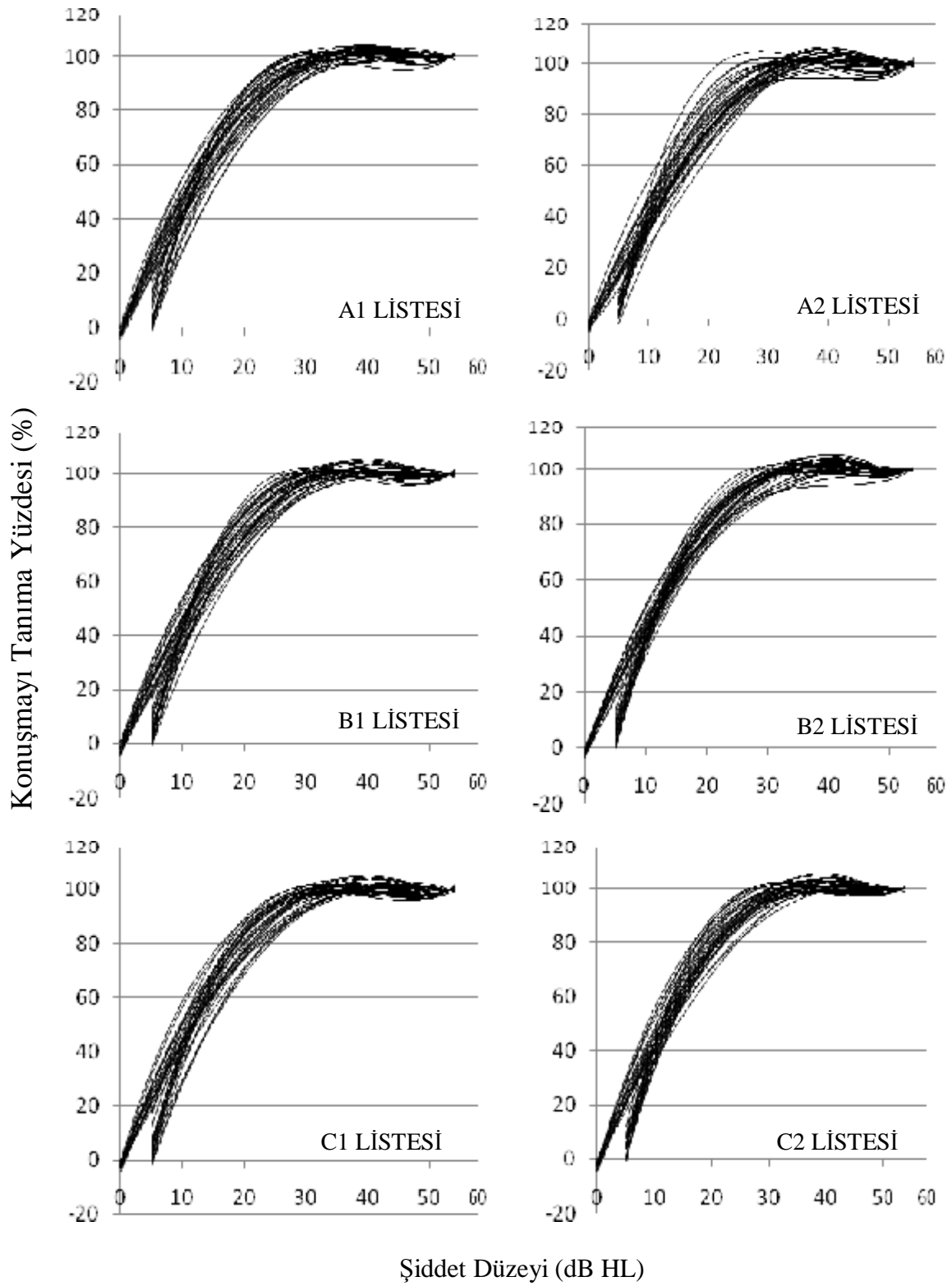
ŞİDDET DÜZEYİ (dB HL)	Konuşmayı tanıma yüzdesi (%)								
	Liste A	Liste A1	Liste A2	Liste B	Liste B1	Liste B2	Liste C	Liste C1	Liste C2
0 dB HL	0,1	0	0,2	0	0	0	0	0	0
5 dB HL	4,7	4,9	4,4	4,6	4,7	4,4	4,6	4,7	4,4
10 dB HL	40,7	40,7	40,7	38,4	38,4	38,4	38,6	39,3	37,8
15 dB HL	63,6	64,0	63,1	62,9	63,1	62,7	63,8	63,8	63,8
20 dB HL	85,3	86,0	84,7	85,0	85,6	84,4	85,7	86,4	84,9
25 dB HL	91,6	92,0	91,1	92,4	92,4	92,4	92,7	92,9	92,4
30 dB HL	96,0	96,2	95,8	96,2	97,1	95,3	96,2	95,7	96,6
35 dB HL	99,1	99,3	98,9	98,8	99,6	98,0	98,7	98,7	98,7
40 dB HL	99,7	99,8	99,6	99,8	100	99,6	99,4	99,6	99,3
45 dB HL	99,9	100	99,8	99,9	100	99,6	99,4	99,5	99,3
50 dB HL	100	100	100	100	100	100	100	100	100
55 dB HL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Konuşmayı tanıma testinin geliştirilmesinin son aşaması olan liste oluşturulmasında 50 sözcükten oluşan ve 25 sözcükten oluşan listelerin, listeler arası aralarında anlamlı farklılık olup olmadığı ki-kare testi ( $\chi^2$ ) ile analiz edildi. Listeler arası denge 50 sözcüklük listeler için  $\chi^2 (2) = 0,313$  ve  $p=0,885$  olarak elde edildi. 25 sözcükten oluşan listeler için  $\chi^2 (5) = 0,322$  ve  $p=0,666$  olarak elde edildi. Yapılan analiz sonucunda 50 ve 25 sözcüklük listeler arasında anlamlı farklılık gözlenmedi. Araştırmada, ayrıca Kuder Richardson-20 (KR-20) tutarlılık analizi ile liste içi tutarlılık analizi de gerçekleştirildi. Analiz sonuçlarına göre KR-20 değerleri sırasıyla A listesi için 0,982, B listesi için 0,982, C listesi için 0,983, A1 listesi için 0,982, A2 listesi için 0,983, B1 listesi için 0,982, B2 listesi için 0,983, C1 listesi; 0,982, C2 listesi 0,983 olarak elde edildi. Tüm listeler yüksek iç tutarlılık katsayısına sahiptir. Her bir sözcüğün 3 dereceli polinoma göre her bir listede dağılım grafiği Şekil 5.1'de gösterildi. Ayrıca katılımcılara her bir listede sunulan sözcüklerin psikometrik fonksiyonu, 3 dereceli

polinoma göre regresyon eğrileri ile gösterildi. Çizdirilen regresyon eğrileri Şekil 5.2'de gösterilmektedir.



Şekil 5.1 Her listedeki 25 sözcüğün psikometrik fonksiyon eğrileri



**Şekil 5.2** 36 katılımcının her listede elde edilen psikometrik fonksiyon eğrileri

## 5. TARTISMA

Saf ses odyogramdan elde edilen sonuç işitme kaybının düzeyini ve derecesini gösterirken, bireyin iletişimsel becerisi hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle, işitme kaybının iletişimsel beceriye etkisini araştırmak üzere konuşmayı tanıma testlerine başvurulması gerekmektedir. Eşik üstü konuşmayı tanıma testleri odyoloji kliniklerinin beklentilerine ve seçilen dillere göre rahatlıkla uyarlanabilmektedir.

Çalışmamızda, her bir 50 sözcükten oluşan 3 liste oluşturuldu. Bu listeler ikiye bölünerek her biri 25 sözcük içeren 6 listeye dönüştürüldü. Oluşturulan listeler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Ayrıca 50 sözcük içeren liste ile 25 sözcük içeren listeler arasında da anlamlı bir farklılık belirlenmedi.

Çalışmamızda gerek konuşma materyallerinin seçiminde gerek bu materyallerin sunum sürecinde ve gerekse konuşma listelerinin hazırlanmasında test sonuçlarını etkileyebilecek değişkenler kontrol edilmeye çalışıldı.

Konuşma materyallerinin seçimi sürecinde, sosyo-ekonomik ve kültürel farklılıklar gibi, sözcüklerin tanınmasında etkisi bulunan bireysel değişkenlerin etkisinin en aza indirilebilmesi ve bilişsel faktörlerden çok işitsel faktörlerin öne çıkartılması amaçlandı.

Konuşmayı tanıma testi geliştirilirken kullanılan materyaller ile materyallerin uzunluğu konuşmayı tanıma yüzdesi üzerine etkili olabilmektedir. Konuşma testlerinde kullanılan materyaller, anlamlı ya da anlamsız tek heceden, iki ya da üç heceli sözcüklerden ya da cümlelerden oluşmaktadır (10,20). Konuşmayı tanıma testlerinde klinik kullanımda sıklıkla tek heceli sözcükler kullanılmaktadır. Konuşmaya ilişkin bilgilerin kısıtlılığını sağlamak amacıyla işitme kaybının tanımlanması ve lezyonun yerinin belirlenmesinde tek heceli sözcüklerden yararlanılmaktadır (56). Tek heceli sözcüklerde konuşmaya ilişkin bilgi düzeyi düşük tutulduğundan dolayı sözcüklerin tanınmasında işitsel faktörlerin daha fazla ön plana çıkmaktadır. Listelerde kullanılan, fonem, hece ve sözcük sayısındaki artışın konuşmayı alma eşiğini düşürdüğü ve tanıma yüzdesini arttırdığı gözlenmektedir (38). Türkçede konuşmayı tanıma materyali olarak tek heceli sözcükler içerisinde en fazla sessiz-sesli-sessiz dizilişine sahip olanlar kullanılmaktadır. Çalışmada, bu gerekçelerle sessiz-sesli-sessiz dizilişinde olan tek heceli sözcükler kullanıldı.

Türkçede Cevanşir (1966), Cura (1976) sözcük listeleri geliştirirken ve Kılınçarslan (1986) PB300 listelerini standartlaştırırken genellikle tek heceli sözcükler kullanmaya çalışmışlardır. Ancak, sesli-sessiz-sesli dizilişinde olan sözcüklerin dışında 2, 3, 4 fonemli



sözcükler de kullanılmış, listeler arası ve liste içinde bu açıdan denge sağlanamamıştır. Akşit (1994) bu farklılığı ortadan kaldırmış sadece sessiz-sesli-sessiz formatındaki sözcüklerle listeler oluşturmuştur.

Bu çalışmada, sosyo-ekonomik ve kültürel değişkenlerin kontrolü açısından, sözcüklerin tanınmasında rol oynayan önemli bir faktör olan bilinebilirliğin etkisi sabitlenmeye çalışıldı. Egan'ın konuşma materyalleri hazırlama kriterleri arasında bilinebilirliğin kontrol edilmesi önemli bir yer tutmaktadır. Buna göre, konuşma testinde kullanılacak sözcükler ne çok az, ne de çok fazla bilinebilir olmalıdır. Owens'ın çalışmasında, testte kullanılacak sözcüklerin bilinebilirliğinin listenin fonemik dengesinden daha önemli bir etken olduğu gösterilmiştir. Owens 1961'de sözcüklerin bilinebilirlikleriyle sözcüklerin tanınması arasında bir ilişki olduğunu, bilinebilirliği fazla olan sözcüklerin daha fazla ayırt edilebilir olduğunu ifade etmiştir (32).

Literatürde sözcüklerin bilinebilirliği, derlem çalışmalarıyla ve çeşitli yaş ve eğitim gruplarındaki bireylere sözcüklerin bilinebilirliğinin sorulmasıyla sınırlanmaktadır. Bu araştırmada bilinebilirliğin kontrolünde iki farklı yöntem kullanılmış, Türkçe derlem çalışmasından ve 16-78 yaş arası bireylere sözcüklerin bilinebilirliğinin sorgulandığı survey sonuçlarından yararlanılmıştır. Derleme göre bilinebilirliği fazla olan sözcükler seçilmiştir. Daha sonra homojenite aşamasında bilinebilirlik dengesi sağlanmış ve listeler buna uygun olarak hazırlanmıştır (5,42). Dolayısıyla çalışmanın tasarlanmasında listedeki sözcükler arasında bilinebilirlik açısından az veya çok bilinebilirliği olan sözcükler listeden çıkarılmıştır. Bu aşamanın izlenmesi sayesinde sözcüklerin bilinebilirliğine bağlı olarak tanınması daha kolay bir listenin oluşturulmadığı söylenebilir.

Ashoor ve Prochazka (1982), Abdulhaq (2006), Trimmis ve ark (2006), Nielsen ve ark'ının (2009) çalışmalarında derlemde yararlanılmış ve subjektif bilinebilirlik de sorgulanmıştır. Tsai ve ark (2009), Han ve ark (2009) ise, bilinebilirliğin subjektif sorgulamasını yapmamış, derlem içerisinde en sık kullanılan sözcükleri seçmiştir. Türkçede daha önce geliştirilmiş olan çalışmalarda dönemin koşullarının sınırlılığı nedeniyle geniş bir derlem çalışması yapılamamış, ayrıca çeşitli yaş ve eğitim düzeyindeki bireylere kullanılacak sözcüklerin bilinebilirliği de subjektif olarak sorgulanmamıştır.

Ülkemizde Türkçe ile ilgili derlem (külliyat) ve Türkçenin istatistiksel özelliklerinin ortaya konulması çalışmaları yazılı metinler üzerinden yapılmıştır (83,91). Yazılı metinden yapılan derlem çalışmaları ile bir dildeki fonemik dağılımının ortaya konulması tam

sağlanamayabilirken, Türkçenin fonemik dağılımı yazılı metinle çok benzeşmekte, Türk alfabesi en ideal sesçil yazım dizgelerinden biri olarak gösterilmektedir (81). Bu çalışmada fonemlerin dağılımı, derlem içerisinde tek heceli sessizlerin başta, sonda, seslilerin ise ortada kullanım sıklığı belirlenerek sağlandı. Oluşturulan sözcük listelerinin fonemik dengesi, yazılı materyallerden oluşturulan derlem ile uyumlu olarak hazırlandı. Tsai ve arkadaşları (2009), Abdulhaq (2006), Han ve arkadaşları (2009) ve Nielsen ve Dau ‘nun (2009) çalışmasında da listelerdeki sözcükler, ülkelerinde hazırlanan derlem ve sözcük sıklığı sözlükleri içerisinde seçilmiştir. Dolayısıyla, çalışmamız son dönemde uluslararası literatürde gerçekleştirilen sözcük tanıma testi listelerinin hazırlanma koşullarına koşut gerçekleştirdi denebilir.

Çeşitli çalışmalarda kullanılan derlemlerin büyüklüğü arasında değişkenlikler söz konusudur. Tsai ve arkadaşları (2009), Sinica derleminde yaklaşık 5 milyon sözcük içerisinden, 4733 tek heceli sözcük ardından da bunların içerisinde 700 en sık kullanılan sözcük seçmişlerdir. Trimmis ve arkadaşları (2006) 32 milyon sözcükten oluşan Hellenic Ulusal Derlemi’nde 900 iki heceli sözcüğün 200 tanesi, Han ve arkadaşları (2009), Modern Çin Dili Sözcük Sıklığı Sözlüğü ve Modern Çin Dili Sık Karşılaşılan Sözcükler literatürü içerisinde 1011 en sık sözcüğün 500 tanesi, Kılınçarslan’ın (1986) çalışmasında 1500 karakterlik sözcük içerisinde format ayırt edilmeksizin, 484 tek heceli sözcük dahil edilmiştir. Akşit’in (1994) çalışmasında derlem çalışması yapılmamış Hacettepe Üniversitesi (1969) çalışmasında yer alan PB-300 sözcük listesi içerisinde ve sözlük taraması ile sözcük listeleri oluşturulmuştur. Çalışmamızda ise 105.868.484 sözcük, 776.755.252 karakterden oluşan derlem içerisinde 1968 tek heceli sessiz-sesli-sessiz formatındaki sözcükler belirlendi.

Derlemden sözcük havuzuna seçilen sözcüklerin bireylere sunumuna kadarki süreçte etkili faktörler gerek ANSI 2004 standartlarına, gerekse literatüre uyularak kontrol edilmeye çalışıldı. Böylelikle, araştırmadan elde edilen sonuçlar başka dillerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılabilir hale geldi.

Çalışmamızda ulaşılan diğer bir standart uygulama ise sözcüklerin araştırmaya katılan bireylere sunumu belirli nitelikte hazırlanmış ses kayıtlarıyla gerçekleştirilmesi ve kayıta kullanılan parametrelerinin hem ANSI 2004 standartlarına hem de literatüre uygunluğudur.

Walsh (1953), Stach (1998), Hall (1997); test-tekrar test, test güvenilirliğini, standardizasyonun gerçekleşmesini sağlaması, ses değişkenliği, hastanın dudak okuması olasılığını ortadan kaldırması nedeniyle kayıtlı ses kullanılmasını önermişlerdir. Test

geliştirilirken kayıtlı sesler kullanıldığı gibi testin klinik uygulamalarında da kayıtlı ses kullanılması sonuçların güvenilirliği açısından gereklidir.

Lehiste ve Peterson'a göre okuyucu ve dinleyicinin ağız farklılığı test sonucunu etkilemektedir. Ayrıca, oluşturulan listelerde yer alan sözcüklerin ağız farklılığına bağlı olarak kullanım sıklığında da farklılık varsa, bunun sözcüğün tanınmasında etkili olabileceğini ve konuşmayı tanıma yüzdesini değiştirebileceği ifade edilmiştir. Çalışmamızda, anadili Türkçe olan ve İstanbul ağızı ile konuşan okuyucu tercih edilerek ve ağızdan ağza değişiklik gösteren sözcükler sözcük havuzundan çıkartılarak bu değişkenin etkisi kontrol edilmeye çalışıldı.

Çalışmamızda kullanılan ses kayıtları, son yıllarda ortaya çıkan literatürle uyumlu olarak, dijital teknolojinin kullanıldığı profesyonel bir ses kayıt stüdyosunda gerçekleştirildi. Dijital teknolojinin kullanılması, kayıtların daha nitelikli olmasını, daha iyi standardize edilmesini ve özellikle sesin fiziksel özellikleriyle ilgili değişkenlerin daha iyi kontrol edilmesini sağladı.

Dijital teknolojinin bu çalışmaya sağladığı önemli avantajlar arasında sinyal/gürültü oranının yükseltilmesi yer almaktadır. 16 bit çözünürlük kullanılarak sinyal/gürültü oranı 40 dB'nin üzerine çıkartıldı. Özellikle manyetik bantın kullanıldığı analog kayıtlara göre bu oran oldukça yüksektir. Diğer bir avantaj her bir kaydın RMS düzeylerini eşitleyen normalizasyon işlemidir. Konuşma sesinin RMS düzeyi ile konuşmanın anlaşılabilirliği arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır (56). RMS düzeyinin yükseltilmesi, işitebilirliği arttıran bir etmen olan sunum şiddet düzeyinin yükseltilmesine karşılık gelmektedir. Bu nedenle konuşmayı tanıma yüzdesinin olması gerekenden yüksek veya düşük elde edilmesine neden olabilmektedir (92). Normalizasyon işlemiyle tüm sözcük kayıtlarının ses düzeylerinin kendi aralarında dengelenmesi ve RMS değerlerinin kalibrasyonda kullanılan 1000 Hz referans tonuna eşitlenmesi sağlandı.

Cevanşir (1965)'in, Cura (1977)'nin, Kılınçarslan (1986)'nin ve Akşit (1994)'in çalışmalarında, çalışmaların yapıldığı zamana uygun olarak, manyetik bantların kullanıldığı analog teknolojiden yararlanılmış ve ses kayıt ortamı olarak da sessiz kabin kullanılmıştır. Bu çalışmalarda kullanılan kayıt parametreleri hakkında yeterli bir bilgi verilmemiştir. Ancak kullanılan kayıt cihazlarının profesyonel modeller olmadığı anlaşılmaktadır. Akşit'in ve Kılınçarslan'ın ses kayıtlarının akustik analizi yapıldığında sinyal/gürültü oranının 40 dB'nin altında kaldığı saptandı.

Sözcük tanıma testlerinin hazırlanmasında en az söz edilen konulardan birisi bireylerden yanıtların nasıl alındığıdır. Rutin klinik uygulamalarda teste tabi tutulan bireylerin yanıtları, genelde odyometriye entegre, dar bir frekans yanıtı olan, anlaşılabilirliği güç hoparlörlerle alınmaktadır. Kullanılan mikrofonlarda ise çok fazla bir özellik aranmamaktadır. Bireylerden alınan yanıtların doğru olarak değerlendirilmesinin önemli olduğu düşünülerek, bu amaçla gerekli önlemler alınmaya çalışıldı.

Çalışmamızda bireylerin yanıtları iyi nitelikli bir mikrofonla ve bu mikrofona uygun bir donanımla dijital olarak kaydedildi. Kayıtlı sesler, uygun nitelikte bir kulaklıkla bilgisayardan dinlendi ve başka bir araştırmacı tarafından da bu yanıtların kontrolü yapıldı. Güncel literatüre bakıldığında henüz bu konuda standart bir yöntem geliştirilmediği, Tsai ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında yanıtların iki odyoloğa dinletilerek değerlendirildiği, Abdulhaq'ın (2006) çalışmasında bireylerin yanıtlarını cepheden videoya çekerek kaydedildiği, Han ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında yanıtların testör tarafından canlı olarak değerlendirildiği, Nielsen ve Dau'nun (2009) çalışmasında da yanıtların bireylere yazdırıldığı görülmektedir. Cevanşir (1965), Cura (1977), Kılınçarslan (1986) ve Akşit (1994) çalışmalarında ise yanıtların nasıl alındığına dair herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

Ölçüm sonuçlarını etkileyen önemli bir değişken, testlerin yapılacağı cihazların kalibrasyonunun standart olarak yapılıp yapılmadığıdır. Kalibrasyonu standartlara uygun yapılmamış cihazlarda yapılan çalışmaların geçerliliği tartışmalı olacaktır. Carhart, konuşma odyometrisinin temellerini anlattığında standardizasyonun ve kalibrasyonun önemli olduğunu ifade etmiştir (93). Bu gerekçeler ışığında çalışmaya başlamadan önce, saf ses odyometri cihazının sadece saf seslere değil ayrıca konuşma seslerine karşı kalibrasyonunu ANSI-2004 S3.6 standartlarına uygun olarak, 1000 Hz kalibrasyon tonu referans alınarak gerçekleştirildi.

Türkçe için geliştirilen konuşma testleri olan Cevanşir (1966), Cura (1976), Kılınçarslan (1986), Akşit (1994)'in çalışmalarında bu standartlara uyulup uyulmadığı hakkında bilgi bulunmamaktadır. Odyometrik kalibrasyonun yapılıp yapılmadığı, yapıldıysa hangi standartlarda yapıldığı önemle üzerinde durulması gereken bir konu olarak kabul edilmektedir. Abdulhaq (2006), Tsai (2009), Ashoor ve Prochazka (1982), Nissen ve ark (2005, 2008), Han ve ark. (2009), Weisleder ve Hodgson (1989) standartlara uygun olarak ve 1000 Hz'i referans ton uyarın alarak çalışmalarına başlamış ve uygulanan kalibrasyona ilişkin ayrıntıyı çalışmalarında belirtmişlerdir. Bu açıdan, yaptığımız çalışmanın literatürdeki çalışmaların standartları ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Çok sık kullanılan eşik üstü konuşma testi olan sözcük tanıma testinin oluşturulması aşamasında, Egan'ın (1948) da belirttiği gibi bilinebilirlik, homojenite ve fonemik denge kriterleri çalışmamızda göz önüne alındı.

Sözcük listeleri geliştirilirken, homojen sözcüklerin kullanılması maddeler arası ve katılımcılar arası değişkenliği azaltır ve listeler arası eşitliği sağlar (54). Hood ve Poole (1980), zor ayırt edilen veya çok kolay ayırt edilen sözcüklerin konuşmayı tanıma yüzdesini değiştirdiğini bu nedenle ortalama zorlukta sözcük listelerinin kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Sözcük tanıma listelerinde kullanılan listeler öncelikli olarak homojen olmalı yani az ya da çok iyi bilinen sözcükleri içermemelidir. Homojenite sağlanarak çalışmamızda bu tarz sözcükler elenmiştir. Bundan önce Türkçede geliştirilen konuşmayı tanıma testlerinde homojenite çalışmasından söz edilmemektedir.

Akşit'in (1994) araştırmasında sözcükler farklı şiddet düzeylerinde bireylere okunmuş ancak hiç bir liste aynı bireye farklı şiddet düzeylerinde okunmamıştır. Birey sayısının az olması da çalışmanın gücü açısından bir başka olumsuz etmendir. Bir listenin oluşturulmasında literatürde dinleyiciye bağlı faktörler araştırılması gereken etmenler olarak belirtilmektedir.

Bu çalışmada 284 sözcükten elde edilen %20-80 düzeyindeki ortalama eğim 5,3%/dB, 25 sözcükten oluşan listelerde 5,2 %/dB ile 5,6 %/dB (ortalama 5,4%/dB) arasında değişmektedir. 50 sözcüklük listelerde ise bu değer tüm listelerde 5,4 %/dB olarak elde edilmektedir. Eğimin 284 sözcük ve listeler arasında değişkenlik göstermemesi homojenitenin ve listeler arası dengenin sağlandığı göstermektedir. Türkçede geliştirilen konuşmayı tanıma testlerinde sonuçlar sadece yüzde üzerinden verilmiş ve eğim belirtilmemiştir. Literatürde karşılaştırmalar farklı diller için eğim üzerinden yapılmaktadır. Bu nedenle geçmişteki Türkçe çalışmalarla karşılaştırma yapılması mümkün olmamaktadır. Ancak, yabancı literatürde verilen eğimler arasında karşılaştırma söz konusu olabilmektedir. Çeşitli dillere ait eğim ve % 50 noktasındaki şiddet düzeyleri çizelgeleri Tablo 10'da gösterildi. Bu dillerin eğim karşılaştırması yapıldığında Türkçe, Lehçeye, Rusçaya ve Tillman ve Carhart'ın (1966) İngilizcede NU-6 listesi ile elde ettikleri eğimlere benzemektedir. Türkçede eğimin % 20-80 aralığında 5.4 %/dB elde edilmesinin sebebi de Türkçeye ait dilbilimsel özelliklerden kaynaklanıyor olabilir. Literatürde aynı dilde yapılmasına rağmen eğim farklılıkları ortaya çıkabilmekte, bu durum hastadan veya test standartlarından kaynaklanabilmektedir.

Çalışmamızda listeler oluşturulurken liste içi ve listeler arası fonemik dengeleme kriteri dikkate alındı. Martin ve arkadaşları (2000), fonemik dengenin korunup korunmamasının konuşmayı tanıma yüzdesinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir. Ancak, çalışmada fonemik dengenin anlamlı bir etkisinin saptanmaması, fonemik dengenin sözcük tanıma testlerinde etkisinin hiç olmadığını gösteremeyeceği düşünülmektedir. Güncel sözcük tanıma testleri geliştirilmesinde halen fonemik dengenin kurulmasına önem gösterilmektedir.

**Tablo 10. Çeşitli dillere ait performans/şiddet fonksiyonunun eğimi (%/dB)**

Dil	Test ve Araştırmacı	% 50 düzeyinde şiddet (dB HL)	Eğim (%/dB)
İngilizce	NU-6 (Tillman ve Carhart, 1966)	Verilmemiş	5.6
İngilizce	NU-6(Wilson ve ark, 1976)	Verilmemiş	3.6
İngilizce	NU-6(Beattie ve ark, 1977)	Verilmemiş	4.2
İngilizce	NU-6(Wilson ve Oyler, 1997)	13,4	4.4
İngilizce	CID W-22(Beattie ve ark, 1977)	Verilmemiş	4.6
İngilizce	CID W-22 (Wilson ve Oyler, 1997)	15,6	4.8
Korece (Erkek konuşmacı)	(Harris ve ark, 2003)	11,4	5.0
Korece (Kadın konuşmacı)	(Harris ve ark, 2003)	10,7	5.1
Çince (Erkek konuşmacı)	(Nissen ve ark, 2005)	5,4 (iki heceli)	7.3
Çince (Kadın konuşmacı )	(Nissen ve ark, 2005)	2,3 (iki heceli)	8.2
Arapça	(Alusi ve ark, 1974)	22,5	5.0
Arapça	(5)	21,2	3.8
Lehçe (Erkek konuşmacı)	(Harris ve ark, 2004)	Verilmemiş	5.8
Lehçe (Kadın konuşmacı)	(Harris ve ark, 2004)	Verilmemiş	5.9
Rusça (Erkek konuşmacı)	(Harris ve ark, 2007)	Verilmemiş	5.8
Rusça (Kadın konuşmacı)	(Harris ve ark, 2007)	Verilmemiş	5.6
Mandarin Dili	(56)	Verilmemiş	4.1
Mandarin (Erkek konuşmacı)	(54)	11,1	4.1
İspanyolca	(8)	Verilmemiş	4.3
Türkçe (Erkek Konuşmacı)	(Mevcut çalışma)	13,55	5.4

Tezin oluşturulmasında referans olarak alınan ve tartışmada sözü edilen bazı çalışmaların genel gereç ve yönteme ilişkin ayrıntılar ve farklılıkları Tablo 11’de gösterilmektedir.

**Tablo 11. Konuşmayı tanıma testinin çeşitli çalışmalara göre gereç-yöntem dağılımı**

	Abdulhaq (2006)	Tsai ve ark (2009)	Trimmiş (2006)	Han ve ark (2009)	Akşit (1994)	Kılınçarslan (1986)	Mevcut Çalışma
Konuşmacının cinsiyeti	Erkek	Erkek	Erkek	Erkek	Kadın	Erkek	Erkek
Kayıtlı ses kullanımı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Kayıt tipi	Profesyonel ortamda dijital	Profesyonel ortamda dijital	Profesyonel ortamda dijital	Profesyonel ortamda dijital	Analog manyetik bant kaydı	Analog manyetik bant kaydı	Analog manyetik bant kaydı
Kayıt parametreleri	44.1 kHz örn. oranı 24 bit çözünürlük	44.1 kHz örn. oranı 16 bit çözünürlük	44.1 kHz örn. oranı 16 bit çözünürlük	Bilgi verilmemiş	Bilgi verilmemiş	Bilgi verilmemiş	44.1 kHz örn. oranı 16 bit çözünürlük
Fonemik denge özelliği	Fonemik denge yerine bilinebilirliği kriter alınmış	Fonemik denge var	Fonemik denge var	Fonemik denge var	Fonemik denge	Fonemik denge var	Fonemik denge var
Bilinebilirliğin subjektif değerlendirilmesi	Yapılmış	Yapılmamış	Yapılmış	Yapılmamış	Yapılmamış	Yapılmamış	Yapıldı
Homojenite çalışması	Yapılmamış	Yapılmış	Yapılmamış	Yapılmamış	Yapılmamış	Yapılmamış	Yapıldı
Sözcük seçim yöntemi	Yazılı materyallerden (gazete, dergi, kitap,) en sık kullanılanları seçildi	Academia Sinica Balanced Corpus of Modern Chinese 3.1 versiyonu (Sinica corpus)	Hellenic National Corpus	The frequency dictionary of the modern Chinese language, The common words of language	1969 yılı Hacettepe Listesi ve sözlük taraması	1969 yılı Hacettepe listesi	Türkçe derlem çalışması ve YTKS sözlüğü
Derlemin niteliği	Verilmemiş	28 milyon kelime arasından seçilmiş	32 milyon sözcükten yararlanılmış (kitap ve periyodik gazeteler)	1011 sık kullanılan tek heceli sözcük	Derlem kullanılmamış	Derlem kullanılmamış	105.863.484 sözcük
Sözcük formatı	Sessiz-Sesli,Sessiz-Sesli,Sessiz-Sessiz,Sessiz-Sesli-Sessiz-Sessiz,Sessiz-Sesli-Sesli-Sessiz,Sessiz-Sesli-Sesli (tek heceli)	Tek heceliler seçilmiş(format verilmemiş)	İki heceli sözcük seçilmiş	Tek heceli sözcük	Sessiz-Sesli-Sessiz formatında tek heceli sözcük	Sesli-Sessiz-Sesli, Sessiz-Sesli-Sessiz, Sessiz-Sesli-Sessiz-Sessiz formatında sözcükler	Sessiz-Sesli-Sessiz formatında sözcük
Kalibrasyon	ANSI S3.6, 2004 1 kHz, kalibrasyon tonu olarak kullanılmış. her bir sözcük için RMS ile normalizasyon	ANSI S3.6 , 2004,1 kHz, kalibrasyon tonu olarak kullanılmış. RMS ile normalizasyon	ANSI S3.6 , 2004, 1 kHz, kalibrasyon tonu olarak kullanılmış. RMS ile normalizasyon	ANSI Standartları ve RMS ile normalizasyon	Verilmemiş	Verilmemiş	ANSI S.36, 2004 standartları, 1 kHz, kalibrasyon tonu olarak kullanıldı. Normalizasyon yapıldı

## 6. SONUC VE ÖNERİLER

Bu çalışmada geliştirilen konuşmayı tanıma testinde, sözcük seçiminde bilinebilirlik, homojenite, fonemik denge ve listeler arası denge kriterleri dikkate alınmıştır.

Sözcük listelerinin oluşturulması aşamasından önce sözcük havuzu oluşturulurken, objektif sıklık analizi olan derlem çalışmasından yararlanılarak en sık kullanılan sözcükler dahil edilerek, sık kullanılan sözcüklerin bilinebilirliği subjektif olarak da çeşitli eğitim ve yaştaki bireylere sorularak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada oluşturulan listelerde yer alan sözcüklerin tanınma yüzdesi ses şiddetinin artışı ile birlikte artmaktadır. Düşük şiddette konuşmayı tanıma yüzdesi düşük elde edildiği, şiddetin artışına bağlı olarak konuşmayı tanıma yüzdesinin arttığı ve belli bir şiddet düzeyinden sonra platoya erişildiği anlaşıldı. Sözcük havuzundaki sözcükler, 12 farklı şiddet düzeyinde katılımcılara sunularak çok bilinen ve az bilinen sözcüklerin elenmesi sağlandı, bilinme düzeyi açısından homojen olan sözcüklerle listeler oluşturuldu.

50 sözcükten ve 25 sözcükten oluşan listeler arasında  $\chi^2$  (ki-kare) testi ile anlamlı farklılık olmadığı gibi, psikometrik eğim hesaplamalarında da tüm listelerin eğim değerleri arasında anlamlı farklılık gözlenmedi. Belirlenen eğim, literatürde dillerin bir kısmından farklı olsa da listeler arasında benzer eğim sonuçları elde edildi. Bu farklılık, Türkçeye özgü dilbilimsel karakteristiklerinden kaynaklanabilir.

Sözcükler hastalara dinletilirken aksansız, lehçesiz ve test materyalinin oluşturulduğu dili akıcı olarak kullanan bir okuyucu tarafından kayıtlı ses kullanılarak gerçekleştirilmesi standardizasyonun sağlanması, test içi ve testi uygulayana bağlı değişkenliğin önüne geçilmesi amacıyla önerilmektedir. Bu nedenle, araştırmada anadili Türkçe ve İstanbul aksanı ile konuşan profesyonel erkek tiyatro sanatçısının sesi kullanıldı.

Oluşturulan ses kaydı ve hazırlanan programla konuşmayı tanıma testinin uygulanması, test-tekrar test güvenilirliğinin sağlanmasının yanı sıra standardizasyonun sağlanması ve testi uygulayana bağlı değişkenlerin önüne geçilmesi açısından da doğru olacaktır.

Türkçeye ait konuşma testleri ile daha çok çalışmanın ve eğim karşılaştırmalarının yapılması, bu ve benzeri konuşmayı tanıma testlerinin gelişimi açısından yararlı olacaktır.

Geliştirilen listelerin işitme kayıplı bireylerde de uygulanması sonucunda hem patolojik olanları, patolojinin yerleştiği bölgeye göre ayırmadaki başarısı irdelenebilecek, hem de işitme kayıplı bireylerin günlük yaşantıdaki iletişim sorunlarının gerçekçi olarak ortaya konabilmesi söz konusu olacaktır.



## 7. KAYNAKLAR

1. Çelik O, Şerbetçioğlu MB. Otoloji ve nöro-otolojide öykü, muayene ve değerlendirme. In: Çelik O, editör. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi, 1. Baskı. İzmir, Asya Tıp Kitapevi, 2002. p1-34.
2. Wilson RH, McArdle R. Speech signals used to evaluate functional status of the auditory system. Journal of Rehabilitation Research & Development, 2005; 42 (4):79-94.
3. Gürboğa C, Kargın T. İşitme engelli yetişkinlerin farklı ortamlarda kullandıkları iletişim yöntemlerinin/becerilerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 2003; 36 (1,2): 51-64.
4. Arlinger S. Negative consequences of uncorrected hearing loss—a review. Int J Audiol, 2003; 42(s2):17-20.
5. Abdulhaq NMA. Speech Perception Test for Jordanian Arabic Speaking Children. USA, University of Florida, The Degree of Doctor of Philosophy, 2006; 1-78.
6. Derinsu U, Gümüş ZG, Akdaş F. Standardization of the speech tests used with cochlear implant patients. Marmara Medical Journal, 2007; 20(1): 6-11.
7. Hart LA. Development of Thai Speech Audiometry Materials for Measuring Speech Recognition Thresholds. Provo, Brigham Young University, Master of Science Thesis, 2008; 1-54.
8. Weisleder P, Hodgson WR. Evaluation of four Spanish word-recognition-ability lists. Ear & Hear, 1989; 10 (6): 387-392.
9. Martin FN, Champlin CA, Perez DD. The question of phonetic balance in word recognition testing. J Am Acad Audiol, 2000; 11: 489-493.
10. Ramkisson I, Speech recognition thresholds for multilingual populations. Communication Disorders Quarterly, 2001; 22: 158-162.
11. Kim MN. Psychometrically Equivalent Trisyllabic Words for Speech Reception Threshold Testing in Cantonese. Provo, Brigham Young University, Master of Science, 2007; 1-47.
12. Penrod JP. Speech threshold and word recognition/discrimination testing. In: Katz J, Editor. Handbook of clinical audiology. Fourth Edition. USA, Williams & Wilkins, 1994: 147-164.

13. Martin FN. Introduction to Audiology. Third Edition. India, Prentice Hall Inc. 1986: 113.
14. Mackersie CL, Boothroyd A, Minniear D. Evaluation of the Computer-Assisted Speech Perception Assessment Test (CASPA). J Am Acad Audiol, 2001; 12: 390-396.
15. Nissen SL, Haris RW, Jennings LJ, Eggett DL, Holly B. Psychometrically equivalent Mandarin bisyllabic speech discrimination materials spoken by male and female talkers. Int J Audiol, 2005a; 44: 379-390.
16. Nielsen JB, Dau T. Development of a Danish speech intelligibility test. Int J Audiol. 2009; 48: 729-741.
17. Stach BA. Clinical Audiology: An Introduction. London, Singular Publishing Group Inc, 1998; 229-248.
18. Gence Z. M.Ü.T.F. Odyoloji Bilim Dalı'nda koklear implantlı hastalar için kullanılan konuşma testlerinin standardizasyonu. İstanbul, Marmara Üniversitesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, 2001; 1-72.
19. Koehnke J, Besing JM. A procedure for testing speech intelligibility in a virtual listening environment. Ear & Hear, 1996; 17 (3): 211-217.
20. Amano S, Sakamoto S, Kondo T, Suzuki Y. Development of familiarity-controlled word lists 2003 (FW03) to assess spoken-word intelligibility in Japanese. Speech Communication. 2009; 51: 76-82.
21. Cevanşir B. Konuşma Odiometrisi Kelime ve Sayı Testleri. İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Doçentlik Tezi, 1965; 1-70.
22. Cura O, Günhan Ö, Palandöken M. Yeni Türkçe koklear kelime listelerinin takdimi (Yeni istatistiksel verilere dayanılarak, Türk Dili fonemi geçerliliğine göre eski listeler üzerinde yapılan değişiklikler). İzmir Devlet Hastanesi Mecmuası. 1976; XIV: 1-49.
23. Kılınçarslan, AS. Türk Dili için Geliştirilmiş Fonetik Dengeli Tek Heceli Kelime Listelerinin Standardizasyonu. Ankara, Hacettepe Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, 1986; 1-86
24. Akşit M. Konuşmayı Ayırt Etme Testi İçin İzofonik Tek Heceli Kelime Listelerinin Oluşturulması. İstanbul, Marmara Üniversitesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, 1994; 1-46.
25. Carhart R. Problems in the measurement of speech discrimination. Arch Otolaryngol. 1965; 82 (3): 253-260.

26. Gengel RW, Miller L, Rosenthal E. Between and within listener variability in response to CID W-22 presented in noise. *Ear & Hear*, 1981; 2 (2): 78-81.
27. Nissen SL, Haris RW, Jennings LJ, Eggett DL, Holly B. Psychometrically equivalent trisyllabic words for speech reception threshold testing in Mandarin. *Int J Audiol*. 2005b; 44: 391-399
28. Kerr AG, Smyth GDL. Routine speech discrimination tests. *The Journal of Laryngology & Otology*, 1972; 86: 33-41.
29. Hirsh IJ, Davis H, Silverman SR, Reynolds EG, Eldert E, Benson RW. Development of materials for speech audiometry. *J Speech Hear Disord*, 1952; 17: 321-37.
30. Jerger J, Hayes D. Diagnostic speech audiometry. *Arch. Otolaryngol*, 1977; 103 (4): 216-222.
31. Walsh TE. Speech Audiometry. *The Journal of Laryngology & Otology*, 1953; 67: 119-127.
32. Owens E, Schubert ED. Development of the California consonant test. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1977; 20 (3): 463-474.
33. Glasscock ME, Gulya AJ. *Surgery of the ear*. Fifth edition. Spain, BC Decker Inc, 2003; 1-807.
34. Wall LG, Davis LA, Myers DK. Four spondee threshold procedures: A comparison. *Ear & Hear*, 1983; 5 (3): 171-174.
35. Picard M, Banville R, Barbaroise T, Manolache M. Speech audiometry in noise-exposed workers: the SRT-PTA relationship revisited. *Audiology*, 1999; 38: 30-43.
36. Hall III JW, Mueller III HG. *Audiologists' Desk Reference. Diagnostic Audiology Principles, Procedures and Protocols*. Volume 1. London, Singular Publishing Group Inc, 1997: 113-174.
37. Yalçinkaya F, Belgin E. Konuşma ve lisan problemi olan ve olmayan çocukların uyarlanmış şaşırmacalı kelime testi ile santral işitsel işleme performanslarının incelenmesi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 2002; 46: 195-202.
38. Penrod JP. Speech discrimination testing. In: Katz J, Editor. *Handbook of clinical audiology*. Third Edition, USA, Williams & Wilkins, 1985: 235-255.
39. Allen JB. *Articulation and Intelligibility*. First edition. USA, Morgan & Claypool, 2005; 23-33.

40. Fletcher H, Steinberg JC. Articulation testing methods. *Bell Sys Tech J*, 1929; 8: 806-54.
41. Hirsh IJ, Reynolds EG., Joseph M. Intelligibility of different speech materials. *The journal of the acoustical society of America*, 1954; 26 (4): 530-538.
42. Owens E. Intelligibility of words varying in familiarity. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1961; 4 (2): 113-120.
43. Jerger J. Editorial: Factors Affecting Word Recognition. *Journal of the American Academy of Audiology*, 2008; 19:6.
44. Hood JD, Poole JP Influence of the speaker and other factors affecting speech intelligibility. *Audiology*, 1980; 19:434-455.
45. Trimmis N, Papadeas E, Papadas T, Nexakis S, Papathanasopoulos P, Goumas P. Speech Audiometry: The development of modern Greek word lists for suprathreshold word recognition testing. *Mediterranean Journal of Otology*, 2006; 2 (3): 117-126.
46. Hudgins CV, Hawkins JE, Karlin, JE, Stevens SS. The development of recorded auditory tests for measuring hearing loss for speech. *Laryngoscope*, 1947;57(1): 57-89.
47. Young LL, Dudley B, Gunter MB. Threshold and psychometric functions of the individual spondaic words. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1982; 25: 586-593.
48. American-Speech-Language-Hearing Association. Guidelines for Determining the Threshold Level for Speech. *Asha*, 1988; 3: 85-86.
49. Schill HA. Thresholds for speech. In: Katz J, Editor. *Handbook of clinical audiology*. Third Edition, USA, Williams & Wilkins., 1985: 224-234.
50. Boothroyd A, Developments in speech audiometry. *Sound*, 1968;2 : 3-10.
51. Wilson RH. Development of a speech-in-multitalker-babble paradigm to assess word-recognition performance. *J Am Acad Audiol*. 2003; 14 (9): 453-70.
52. Beattie RC, Svihovec DA, Edgerton BJ. Comparison of speech detection and spondee thresholds and Half-Versus Full-List intelligibility scores with MLV and taped presentations of NU-6. *J Am Audiol Soc*, 1978; 3(6): 267- 272.
53. Tsai KS, Tseng LH, Wu CJ, Young ST. Development of a Mandarin Monosyllable Recognition Test. *Ear & Hear*, 2009; 30 (1): 90-99.
54. Ashoor AA, Prochazka TJr. Saudi Arabic speech audiometry. *Audiology*, 1982; 21: 493- 508

55. Mackersie CL. Tests of speech perception abilities. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2002; 10: 392-397.
56. Han D, Wang S, Zhang H, Chen J, Jiang W, Mannell R, Newall P, Zhang L. Development of Mandarin monosyllabic speech test in China. *Int J Audiol*, 2009; 48: 300-311.
57. Egan J. Articulation testing methods. *Laryngoscope*, 1948; 58: 955-991.
58. McArdle R, Wilson RH. Predicting word-recognition performance in noise by young listeners with normal hearing using acoustic, phonetic, and lexical variables. *J Am. Acad Audiol*. 2008; 19: 507-518.
59. Lehiste I, Peterson G. Linguistic considerations and intelligibility. *J Acoust Soc Am*, 1959; 31:280-286.
60. Jauhiainen T. Some factors affecting auditory word discrimination. *Scand Audiol*, 1976; 5:79-82.
61. Ballantyne D. *Handbook of Audiological Techniques*. First edition. London, Butterworth-Heinemann Ltd, 1990; 103.
62. Balota DA, Pilotti M, Cortese MJ. Subjective frequency estimates for 2,938 monosyllabic words. *Memory & Cognition*, 2001; 29 (4): 639-647.
63. Cox RM, Alexander GC, Gilmore C. Development of the connected speech test (CST). *Ear & Hear*. 1987; 8 (5 Suppl): 119- 125.
64. Wilson RH, Burks CA, Weakley DG. Word recognition of digit triplets and monosyllabic words in multitalker babble by listeners with sensorineural hearing loss. *J Am Acad Audiol* 2006; 17 (6):385-97.
65. Çekiç Ş. *Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi*. Ankara, Hacettepe Üniversitesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, 2006;1-53.
66. Nilsson M, Soli SD, Sullivan JA. Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *Journal of Acoustical Society of America*, 1994; 95(2):1085-1099.
67. Loven FC, Hawkins DB. Interlist Equivalency of the CID W-22 Word lists presented in quiet and in noise. *Ear & Hear*. 1983; 4 (2): 91-97.
68. Beattie RC, Edgerton BJ, Svihovec DV. A comparison of the audiotape of St. Louis cassette recordings of NU-6 and CID W-22 on a normal-hearing population. *J Speech Lang Hear Res*, 1977; 42 (1): 60-64.

69. Cambron NK, Wilson RH, Shanks JE. Spondiac word detection and recognition functions for female and male speakers. *Ear & Hear*, 1991; 12: 64-70.
70. Mullennix JW, Pisoni DB, Martin CS. Some effects of talker variability on spoken word recognition. *J Acoust Soc Am*. January 1989; 85 (1): 365-378.
71. Kent RD, Wiley TL, Strennen ML. Consonant discrimination as a function of presentation level. *Audiology*, 1979; 18: 212-224.
72. Yacullo WS. *Clinical Masking Procedures*. Boston, Allyn & Bacon, 1996; 1-322.
73. Kılıç MA, Ögüt F. The effect of the speaker gender on speech intelligibility in normal-hearing subjects with simulated high frequency hearing loss. *Laryngol Otol Rhinol*, 2004; 125 (1): 35-38
74. Bochner JH, Garrison WM, Susman JE, Burkard RF. Development of materials for the clinical assessment of speech recognition: The speech sound pattern discrimination test. *J Speech Lang Hear Res*, 2003; 46 (4): 889-900.
75. Tillman TW, Carhart R. An expended test for speech discrimination utilizing CNC monosyllabic words. Northwestern University Auditory Test No. 6. SAM-TR-66-55 (Technical Report). Brooks Air Force Base (TX): USAF School of Aerospace Medicine;1966.
76. Skinner MW, Holden LK, Fourakis MS, Hawks JW, Holden T, Arcaroli J, Hyde M. Evaluation of equivalency in two recordings of monosyllabic words. *J Am Acad Audiol*, 2006; 17: 350–366.
77. Nissen SL, Harris RW, Slade KB. Development of speech reception threshold materials for speakers of Taiwan Mandarin. *Int J Audiol*, 2007; 46: 449-458.
78. <http://www.kanalkbb.com/news.php?id=536> (Erişim Tarihi: 25. 04. 2010)
79. Aksan D. *Her Yönüyle Dil*. Ankara, Türk Dil Kurumu Yayınları, 2009; 4.
80. Ergenç İ. *Konuşma Dili ve Türkçenin Söyleyiş Sözlüğü*. Ankara, Multilingual Yabancı Dil Yayınları, 2002; 25.
81. Eker S, *Türkçenin Sesbirimleri ve Belirgin Alt sesbirimleri*. İstanbul, İlmî Araştırmalar Dil ve Edebiyat İncelemeleri, 2007;23-42.
82. Özsoy S. *Türkçe'nin Yapısı-I Sesbilim*. İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi 2002.
83. Örucü F. *Turkish Language Characteristics and Author Identification*. İzmir, Dokuz Eylül University, Master of Science. 2009;1-73.

84. Dalkılıç, G, Çebi Y. Türkçe külliyat oluşturulması ve Türkçe metinlerde kullanılan kelimelerin uzunluk dağılımlarının belirlenmesi. DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi. 2003; 5 (1): 1-7.
85. American-Speech-Language-Hearing Association. Guidelines for Screening for Hearing Impairments and Middle Ear Disorders. Asha, 1990; 32 (2): 17-24.
86. Roup CM, Wiley TL, Safady SH, Stoppenbach DT. Tympanometric screening norms for adults. Am J Audiol, 1998; 7: 55-60.
87. American National Standards Institute. Specification for Audiometers. ANSI S3.6-2004. New York: ANSI, 2004.
88. <http://www.tdk.gov.tr> (Erişim Tarihi: 26.12. 2009).
89. Göz İ. Yazılı Türkçenin Kelime Sıklığı Sözlüğü. Ankara, Ankara Türk Dil Kurumu Yayınları, 2003, 1-576.
90. Önen U. Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri. II. Basım. İstanbul, Çitlembik Yayınları, 2007; 180-181.
91. Dalkılıç, G. Statistical Properties of Turkish Words: Contemporary Printed Turkish Word Characteristics and Smoothing Techniques. First Edition. Germany, Lambert Academic Publishing. 2010.
92. Killion, MC. Comparison of VU-meter-based and RMS-based calibration of speech levels. J. Acoust. Soc. Am, 2009; 126 (3): EL97-EL99.
93. Carhart R. Basic principles of speech audiometry. Acta Otolaryngologica. 1951; 40 (1&2): 62-71.

## 8. EKLER

### Ek 1. 50 Sözcük İçeren Listeler

Sayı	A Listesi	B Listesi	C Listesi
1.	BAK	BAĞ	BOL
2.	BAL	BOŞ	BEŞ
3.	BİZ	BİL	BAR
4.	BOR	BOY	BAY
5.	BAŞ	BİR	BAZ
6.	BİT	BEN	BİN
7.	BUZ	BEZ	BOZ
8.	BEL	BEY	BUL
9.	CEP	CAN	CİN
10.	ÇAM	ÇIK	ÇAT
11.	ÇEK	ÇAY	ÇAL
12.	DAĞ	DEL	DEM
13.	DEV	DİŞ	DÖK
14.	DİK	DÖN	DÜN
15.	DÜŞ	DAM	DIŞ
16.	DİN	DAR	DEL
17.	DOZ	DİZ	DUR
18.	FAR	FES	FAY
19.	GER	GAZ	GÖR
20.	GÖÇ	GEÇ	GÜÇ
21.	GÜN	GÖK	GİR
22.	GİY	GÜL	GEL
23.	HAT	HAS	HEM
24.	HER	HAN	HEP
25.	HİS	HÜR	HIZ
26.	KUL	KÜL	KİR
27.	KIR	KOR	KEK
28.	KUM	KAT	KUR



29.	KÜP	KİN	KÜT
30.	KAN	KAP	KES
31.	KAS	KEM	KAR
32.	MUM	MOR	MİS
33.	MAL	MİL	MİT
34.	NAR	NUR	NEM
35.	PİS	PES	PİR
36.	REY	RUH	RAY
37.	SİR	SAR	SAĞ
38.	SEL	SEV	SIK
39.	SOR	SIK	SUN
40.	SET	SAT	SAP
41.	ŞAH	ŞEN	ŞOV
42.	TAN	TEK	TEN
43.	TEL	TUR	TAS
44.	TAK	TÜR	TER
45.	VER	VUR	VAH
46.	YÖN	YEM	YAK
47.	YER	YAP	YAN
48.	YÜN	YAR	YOK
49.	YAY	YAT	YEL
50.	ZOR	ZİL	ZAR

**Ek 2. 25 Sözcük İçeren Listeler**

SAYI	A1 LİSTESİ	A2 LİSTESİ	B1 LİSTESİ	B2 LİSTESİ	C1 LİSTESİ	C2 LİSTESİ
1.	BAK	BAŞ	BAĞ	BOŞ	BAZ	BEŞ
2.	BAL	BOR	BİL	BİR	BİN	BUL
3.	BUZ	BİT	BEZ	BOY	BAY	BAR
4.	BEL	BİZ	BEY	BEN	BOL	BOZ
5.	CEP	ÇEK	CAN	ÇAY	CİN	ÇAL
6.	ÇAM	DEV	ÇIK	DAR	ÇAT	DEM
7.	DAĞ	DİN	DİŞ	DİZ	DEL	DÖK
8.	DÜŞ	DOZ	DEL	DÖN	DIŞ	DÜN
9.	DİK	FAR	DAM	GAZ	DUR	GÜÇ
10.	GİY	GÖÇ	FES	GEÇ	FAY	GİR
11.	GÜN	GER	GÜL	HAN	GÖR	HEP
12.	HAT	HER	GÖK	KEM	GEL	HIZ
13.	HİS	KUL	HAS	KÜL	HEM	KES
14.	KAS	KÜP	HÜR	KAT	KAR	KİR
15.	KIR	KAN	KAP	MİL	KUR	KEK
16.	KUM	MUM	KOR	NUR	KÜT	MİT
17.	MAL	NAR	KİN	PES	MİS	PİR
18.	REY	PİS	MOR	RUH	NEM	RAY
19.	SOR	SİR	SEV	SAR	SAP	SAĞ
20.	SET	SEL	SAT	SIK	SÜR	SUN
21.	TAN	ŞAH	ŞEN	TÜR	TER	ŞOV
22.	VER	TEL	TUR	TEK	TEN	TAS
23.	YÖN	TAK	VUR	YAP	VAH	YAN
24.	YER	YÜN	YAT	YEM	YAK	YEL
25.	ZOR	YAY	YAR	ZİL	YOK	ZAR

# ÖZGEÇMİŞ

## 1. KİŞİSEL BİLGİLER

**Soyad, Ad** : Mungan, Serpil  
**Cinsiyet** : Kadın  
**Doğum Tarihi ve Yeri:** 15.07.1980, Mardin  
**E-Mail** : [serpil.mungan@gmail.com](mailto:serpil.mungan@gmail.com)  
**Telefon** : 0.232. 412 32 91

## 2. EĞİTİM

**İlkokul** : 1987-1991 Hasan Ali Yücel İlkokulu, İzmir  
**Orta Okul** : 1991-1994 Otuz Ağustos İlköğretim Okulu, İzmir  
**Lise** : 1994- 1997 Şirinyer Lisesi, İzmir  
**Önlisans** : 1997-1999 Ege Üniversitesi Atatürk SHMYO  
Odiyometri Programı  
**Lisans** : 2003-2007 Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi  
Biyoloji Bölümü

## 3. KATILDIĞI BİLİMSEL TOPLANTILAR ve SERTİFİKALARI

- ✓ Otolojide Güncel Başlıklar, DEÜ KBB Günleri III, İzmir- Türkiye, 6-9 Eylül 2007
- ✓ 4. Koklear İmplantasyon Otoloji-Nörootoloji-Odyoloji Kongresi, İzmir- Türkiye, 22-24 Kasım 2007
- ✓ I. Dokuz Eylül Kulak-Burun-Boğaz Alumni Toplantısı, Balıkesir-Türkiye, 2-4 Mayıs 2008
- ✓ 30. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş boyun Cerrahisi Kongresi, Antalya- Türkiye, 8-12 Ekim 2008
- ✓ Meders Eğitim Günleri IV, Antalya-Türkiye, 8-10 Mayıs 2009
- ✓ İşitme Engelliler ve Aileleri Derneği, Sıfır Yaşta Yakala Sessizliği Noktala. 27-28 Haziran 2009.
- ✓ 31. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Antalya- Türkiye, 28 Ekim-01 Kasım 2009
- ✓ 5. Koklear İmplantasyon Otoloji-Nörootoloji-Odyoloji Kongresi, Eskişehir-Türkiye, 4-7 Kasım 2009
- ✓ 4. Dokuz Eylül Kulak Burun Boğaz Günleri, İzmir-Türkiye, 6-9 Mayıs 2010
- ✓ Okul Öncesi Dil Ölçeği- 4 Uygulama Sertifikası, Hacettepe Üniversitesi, Ankara-Türkiye

## YAYIN VE BİLDİRİ LİSTESİ

1. Mungan S, Uzunoğlu S, Kırkım G, Şerbetçioğlu B. Tinnitusu olan hastalarda A Tipi davranış ve öfke analizi, Türk Otolarengoloji Arşivi, 2008; 46(3): 269-272
2. Şerbetçioğlu B, Durgut M, Mungan S, Mutlu B, Kırkım G, Ceryan K. Meniere hastalarında klinik ve odyovestibüler bulgular, Türk Otolarengoloji Arşivi, 2008; 46(3): 280-282
3. Kırkım G, Şerbetçioğlu B, Güneş D, Mungan S, Olgun N. Pediatrik onkoloji hastalarında sisplatin/karboplatine bağlı ototoksisitenin farklı kriterlere göre değerlendirilmesi. IV. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi, Sözlü Sunum, 16-18 Ekim 2008, Samsun, Türkiye.
4. Şerbetçioğlu B, Güleç S, Devebakan N, Kırkım G, Dikbaş M, Aslan Dalmış K, Durgut M, Mungan S. DEÜ İşitme-Konuşma-Denge Ünitesi hizmetlerinde hizmet kalitesi ve ölçümü. QPS-2009 3. Uluslararası Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Hasta Güvenliği Kongresi, Sözlü Sunum, 12-14 Şubat 2009, Antalya, Türkiye.
5. Kırkım G, Erdağ TK, Mungan S, Şerbetçioğlu B. İşitsel nöropati/işitsel senkronizasyon bozukluğu olan çocuk olgularda işitme eşik bulguları. 31. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Poster bildiri, 28 Ekim-01 Kasım 2009, Antalya-Türkiye.
6. Şerbetçioğlu B, Mungan S, Durgut M, Gürkan S, Kırkım G. Dijital işitme cihazıyla rehabilitasyon uygulanan hastalarda cihaz tipiyle modellerinin memnuniyete etkisi. 31. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Poster bildiri, 28 Ekim-01 Kasım 2009, Antalya- Türkiye.
7. Mutlu B, Şerbetçioğlu B, Mungan S, Durgut M, Dikbaş M. Farklı vestibuler patoloji gruplarında elde edilen dizziness handikap envanteri (DHI) sonuçlarının karşılaştırılması. 31. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Poster bildiri, 28 Ekim-01 Kasım 2009, Antalya- Türkiye.
8. Mutlu B, Şerbetçioğlu B, Mungan S, Durgut M, Dikbaş M. Vestibuler patoloji bulunmayan bireylerde bitermal kalorik test sonuçları. 31. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Poster bildiri, 28 Ekim-01 Kasım 2009, Antalya-Türkiye.
9. Şerbetçioğlu B, Topalsan S, Kırkım G, Mungan S, Erdağ TK. Ratlarda koklear işlevin değerlendirilmesinde uygun oto-akustik emisyon yönteminin araştırılması. 31. Türk-

Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Poster bildiri, 28 Ekim-01 Kasım 2009, Antalya- Türkiye.

10. Mutlu B, Bayraktar B, Topalsan S, Bayır Ö, Çatıker B, Mungan S, Güneri EA, Posacı C. Hormon Replasman Tedavisinin Sesin Akustik Parametreleri Üzerine Etkisi. 31. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Sözlü Sunum, 28 Ekim-01 Kasım 2009, Antalya- Türkiye.
11. Mutlu B, Şerbetçioğlu B, Durgut M, Mungan S, Dikbaş M. Dizziness handikap envanterinin (DHI) türkçe versiyonunun geçerlilik-güvenilirlik ve faktör analizi. 31. Türk-Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Poster bildiri, 28 Ekim-01 Kasım 2009, Antalya- Türkiye.