

T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



GÜRÜLTÜNÜN YAŞLARA GÖRE  
KONUŞMAYI ANLAMA VE BİLİŞSEL BECERİLER  
ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve MERAL

Odyoloji Anabilim Dalı

Odyoloji Programı

Eylül, 2019



**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**GÜRÜLTÜNÜN YAŞLARA GÖRE  
KONUŞMAYI ANLAMA VE BİLİŞSEL BECERİLER  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Merve MERAL  
(Y1716.070009)**

**Odyoloji Ana Bilim Dalı**

**Odyoloji Programı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. B. Özlem KONUKSEVEN**

**Eylül, 2019**



**T.C.**  
**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**



**YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU**

Enstitümüz Odyoloji Anabilim Dalı Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı Y1716.070009 numaralı öğrencisi Merve MERAL'in "GÜRÜLTÜNÜN YAŞLARA GÖRE KONUŞMAYI ANLAMA VE BİLİŞSEL BECERİLER ÜZERİNE ETKİSİ" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 02.09.2019 tarih ve 2019/11 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Tezli Yüksek Lisans tezi 09.09.2019 tarihinde kabul edilmiştir.

<u>Unvan</u>	<u>Adı Soyadı</u>	<u>Üniversite</u>	<u>İmza</u>
<b>ASIL ÜYELER</b>			
<b>Danışman</b>	Prof. Dr.	Bahriye Özlem KONUKSEVEN	İstanbul Aydın Üniversitesi
<b>1. Üye</b>	Dr. Öğr. Üyesi	İnci ADALI	İstanbul Aydın Üniversitesi
<b>2. Üye</b>	Doç. Dr.	Fikret Fulya YALÇINKAYA	Biruni Üniversitesi
<b>YEDEK ÜYELER</b>			
<b>1. Üye</b>	Dr. Öğr. Üyesi	Şengül TERLEMEZ	İstanbul Aydın Üniversitesi
<b>2. Üye</b>	Doç. Dr.	Ayşe Ayça ÇİPRUT	Marmara Üniversitesi

**ONAY**

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA  
Enstitü Müdürü



## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Gürültünün Yaşlara Göre Konuşmayı Anlama ve Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (09/09/2019)

Merve MERAL





## ÖNSÖZ

Akademisyenlik yolunda attığım adımlarda desteğini her zaman hissettiğim; enerjisi, öğrenme ve öğretme isteği ile her zaman şaşkınlığa uğradığım; her durumda olmazları olduran tez danışmanım Prof. Dr. Özlem Konukseven'e verdiği emeklerden dolayı teşekkür ederim.

Lisans eğitimim boyunca verdiği emeklerin yanı sıra iş hayatımda gösterdiği manevi destekten dolayı Dr. Öğr. Üyesi İnci Adalı'ya teşekkür ederim.

İş hayatıma güzellikler katan çalışma arkadaşlarıma, yanımda olan dostlarıma, yardımlarını esirgemeyen İAÜ Odyoloji Bölümü öğrenci arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu süreçte gösterdiği anlayış ve desteklerinden dolayı Kubilay Aslantaş'a teşekkür ederim.

Verdiğim her kararda yanımda olan canım ailem; Kenan Meral'e, Sevim Meral'e, Kübra Tekindemir'e teşekkür ederim.

Emeği geçen herkes; iyi ki varsınız.

Eylül, 2019

Merve Meral

---



## İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1 Gürültü .....	3
2.1.1 Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri .....	3
2.1.2 Gürültünün sınıflandırılması .....	4
2.2 Yaşlılık .....	6
2.3 Yaşlanmanın İşitme Sistemi Üzerine Etkisi .....	7
2.4 Konuşmayı Anlama Becerisi .....	9
2.4.1 Sessiz ortamda konuşmayı anlama.....	9
2.4.2 Gürültülü ortamda konuşmayı anlama .....	10
2.4.3 Matriks testi.....	12
2.4.4 Yaşlanmanın konuşmayı anlama üzerine etkisi .....	14
2.5 Yaşlanmanın Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi.....	15
2.6 Kısa Süreli Bellek .....	17
2.6.1 Kısa süreli belleğin değerlendirilmesi.....	18
2.7 Çalışma Belleği .....	18
2.7.1 Çalışma belleği modelleri.....	19
2.7.2 Çalışma belleğinin değerlendirilmesi.....	23
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b> .....	<b>25</b>
3.1 Katılımcılar .....	25
3.2 Yöntem .....	26
3.2.1 Odyolojik değerlendirme.....	26
3.2.2 Standardize mini mental test .....	27
3.2.3 Türkçe matriks test .....	27
3.2.4 Bilişsel Değerlendirme .....	28
3.3 Verilerin Analizi .....	29
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>31</b>
4.1 Yaş Grupları Arasında Verilerin Karşılaştırılması .....	31
4.2 Gürültünün Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisinin İncelenmesi.....	33
4.3 Elde Edilen Veriler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi .....	35
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>37</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>43</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>45</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>57</b>



## KISALTMALAR

<b>BKB</b>	: Bamford-Kowal-Bench
<b>ÇB</b>	: Çalışma Belleği
<b>CST</b>	: Connected Sentence Test
<b>DAW</b>	: Digital Audio Workstation
<b>dB</b>	: Decibel
<b>DSÖ</b>	: Dünya Sağlık Örgüyü
<b>G.SD</b>	: Gürültüde Sayı Dizisi
<b>G.TSD</b>	: Gürültüde Ters Sayı Dizisi
<b>GBİK</b>	: Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı
<b>HINT</b>	: Hearing in Noise Test
<b>HL</b>	: Hearing Level
<b>Hz</b>	: Hertz
<b>ICRA</b>	: International Collegium of Rehabilitative Audiology
<b>KSB</b>	: Kısa Süreli Bellek
<b>S.SD</b>	: Sessizlikte Sayı Dizisi
<b>S.TSD</b>	: Sessizlikte Ters Sayı Dizisi
<b>SGO</b>	: Sinyal Gürültü Oranı
<b>SIN</b>	: Speech in Noise
<b>SPIN</b>	: Speech Perception in Noise Test
<b>SPL</b>	: Sound Pressure Level
<b>TMT</b>	: Türkçe Matriks Test
<b>WIN</b>	: Word in Noise
<b>WISC</b>	: Wechsler Intelligence Scale for Children-
<b>USB</b>	: Uzun Süreli Bellek



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 2.1:</b> TMT'nin 50 kelimelik temel matriksi .....	14
<b>Çizelge 4.1:</b> Genç grup ile yaşlı grup arasında verilerin karşılaştırılması .....	32
<b>Çizelge 4.2.</b> Genç grupta farklı dinleme koşullarında uygulanan testlerin karşılaştırılması .....	33
<b>Çizelge 4.3.</b> Yaşlı grupta farklı dinleme koşullarında uygulanan testlerin karşılaştırılması .....	34
<b>Çizelge 4.4.</b> Genç grupta veriler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	35
<b>Çizelge 4.5:</b> Yaşlı grupta veriler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi .....	36
<b>Çizelge 5.1:</b> Elde edilen veriler arasındaki ilişkinin özeti .....	38





## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

<b>Şekil 2.1:</b> Çalışma belleğine ilişkin modellerin şematik özeti, çizgiler gayri resmi olarak birbiriyle uyumlu olan modelleri ifade etmektedir. ....	20
<b>Şekil 2.2:</b> Çok bileşenli ÇB modeli .....	21
<b>Şekil 3.1:</b> Matrix testi ortam dizaynı .....	28
<b>Şekil 4.1:</b> Katılımcıların işitme eşikleri ortalaması .....	31
<b>Şekil 4.2:</b> Gruplar arasında Türkçe Matriks Testi sonuçları karşılaştırılması .....	32
<b>Şekil 4.3:</b> Genç ve yaşlı grup arasında bilişsel test sonuçlarının karşılaştırılması ....	33
<b>Şekil 4.4:</b> Farklı koşullarda yapılan sayı dizisi testlerinin karşılaştırılması .....	34



## GÜRÜLTÜNÜN YAŞLARA GÖRE KONUŞMAYI ANLAMA VE BİLİŞSEL BECERİLER ÜZERİNE ETKİSİ

### ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızda normal işiten genç ve yaşlı bireylerde, gürültüde konuşmayı anlama performansını belirlemek, kısa süreli bellek (KSB) ve çalışma belleği (ÇB) fonksiyonunu yenilikçi bir yaklaşımla gürültülü ortamda değerlendirmek amaçlanmıştır. Ayrıca gürültüde konuşmayı anlama performansı ile gürültüde bilişsel beceriler arasındaki ilişki incelenmiştir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 18-40 yaşları arasında 25 genç ve 55-70 yaşları arasında 21 yaşlı yetişkin olmak üzere toplam 46 birey dahil edilmiştir. Bireylerin gürültüde konuşmayı anlama performansı Türkçe Matriks Testi (TMT) ile, KSB kapasitesi sayı dizisi görevi ile, ÇB kapasitesi ters sayı dizisi görevi ile değerlendirilmiştir. Bilişsel testler sessiz ve gürültülü (0 SGO) ortamda uygulanarak gruplar içinde incelenmiştir. Tüm testler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Ayrıca genç ve yaşlı gruplarda TMT ve bilişsel testler arasında korelasyon analizi yapılmıştır.

**Bulgular:** Genç grupta KSB ve ÇB testlerinde gürültüde daha düşük sonuçlar elde edilmiş ancak sessizlik ( $6.04 \pm 0.88$ ,  $5.04 \pm 1.13$ ) ve gürültülü ( $5.84 \pm 1.06$ ,  $4.96 \pm 1.09$ ) ortamlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Yaşlı grupta KSB ve ÇB testlerinde gürültüde düşük sonuçlar elde edilmiş, sessizlik ( $4.71 \pm 0.56$ ,  $3.52 \pm 0.92$ ) ve gürültülü ( $3.85 \pm 0.72$ ,  $3.14 \pm 0.85$ ) ortamlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ( $p<0,05$ ). Yaşlı grupta TMT sonucu ( $-4.74 \pm 0.53$ ) ve her iki dinleme koşulunda KSB ( $4.71 \pm 0.56$ ,  $3.85 \pm 0.72$ ) ve ÇB ( $3.52 \pm 0.92$ ,  $3.14 \pm 0.85$ ) testleri genç gruba (TMT:  $-7.06 \pm 0.96$ ; KSB:  $6.04 \pm 0.88$ ,  $5.84 \pm 1.06$ ; ÇB:  $5.04 \pm 1.13$ ,  $4.96 \pm 1.09$ ) göre düşük bulunmuş, istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Genç grupta TMT ile KSB ve ÇB arasında ilişki gözlenmezken ( $p>0,05$ ); yaşlı grupta TMT ile sessiz ortamda ve gürültülü ortamda uygulanan KSB sonuçları arasında orta şiddette negatif yönde ilişki gözlenmiştir ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Genç bireylerin KSB ve ÇB kapasitesinin gürültüden etkilenmediği; yaşlı bireylerde gürültüden etkilendiği saptanmıştır. Yaşlı grubun KSB ve ÇB kapasitesi, her iki ortamda da genç gruba göre düşük olarak bulunmuştur. Yaşlı grupta sessiz ortamda KSB ve ÇB arasında korelasyon elde edilmiş, gürültülü ortamda korelasyon kaybolmuştur. Genç grupta TMT ile KSB ve ÇB arasında korelasyon gözlenmemiş; yaşlı grupta TMT ile KSB arasında korelasyon olduğu, ÇB ile korelasyon olmadığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** kısa süreli bellek, çalışma belleği, gürültü, türkçe matriks test, genç, yaşlı



## EFFECT OF NOISE ON SPEECH COMPREHENSION AND COGNITIVE SKILLS BY AGES

### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to determine the speech comprehension performance in noise, to evaluate short term memory (STM) and working memory (WM) function in a noisy environment with an innovative approach in young and old individuals with normal hearing. In addition, the relationship between speech comprehension in noise and cognitive skills was examined.

**Material Method:** 25 young adults with normal-hearing (18-40 years) and 21 elderly adults with normal-hearing (55-70 years), a total of 46 participants, were included in the study. Turkish matrix test was applied to the individuals included in the study as speech comprehension test in noise. The short-term memory and working memory of the participants were measured by forward and backward digit span. These tasks were performed in a quiet and noisy environment (0 SNR).

**Results:** In the young group, STM and WM tests showed lower results in noise, but no statistically significant difference was observed in silence ( $6.04 \pm 0.88$ ,  $5.04 \pm 1.13$ ) and noisy ( $5.84 \pm 1.06$ ,  $4.96 \pm 1.09$ ) environments ( $p > 0.05$ ). In the elderly group, low noise results were obtained in STM and WM tests and a statistically significant difference was observed in silence ( $4.71 \pm 0.56$ ,  $3.52 \pm 0.92$ ) and noisy ( $3.85 \pm 0.72$ ,  $3.14 \pm 0.85$ ) environments ( $p < 0.05$ ). TMT results sonucu ( $-4.74 \pm 0.53$ ) and STM ( $4.71 \pm 0.56$ ,  $3.85 \pm 0.72$ ), WM ( $3.52 \pm 0.92$ ,  $3.14 \pm 0.85$ ) tests in both listening conditions were lower in the elderly group compared to the younger group (TMT:-  $7.06 \pm 0.96$ ; KSB:  $6.04 \pm 0.88$ ,  $5.84 \pm 1.06$ ; ÇB:  $5.04 \pm 1.13$ ,  $4.96 \pm 1.09$ ) and a statistically significant difference was obtained ( $p < 0.05$ ). There was no relationship between TMT and STM and WM in the young group ( $p > 0.05$ ); There was a moderate negative correlation between TMT and STM results in silent and noisy environments in the elderly group ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** While STM and WM capacity of young individuals is not affected by noise; It was determined that the elderly were affected by noise. The STM and WM capacity of the elderly group was found to be lower in both settings compared to the younger group. In the elderly group, there was a correlation between STM and WM in the quiet environment, whereas the correlation was lost in the noisy environment. In the young group, there was no correlation between TMT and STM, WM; there was a correlation between TMT and STM in the elderly group, but no correlation with WM.

**Key Words:** *short-term memory, working memory, noise, Turkish matrix sentence test, young, elderly*



## 1. GİRİŞ

Yaşlılarda iletişim yeteneği; duyuşal eksiklikler, demans, çevresel değişiklikler ve nörobiyolojik kayıplara bağlı olarak azalabilir (Gravell, 1988; Bayles ve Kaszniak, 1987). Yaşlanma ile etkilenen duyular arasında işitme duyusu en yaygın olanıdır (Huang ve Tang, 2010). Presbiakuzi yaşın ilerlemesi ile ilişkili fizyolojik ve patolojik değişikliklerin sonucunda meydana gelen işitme kaybını ifade eder.

Yaş ilerledikçe bireylerde işitme kaybı olmasa dahi özellikle gürültülü ortamda konuşmayı anlama problemi görülmektedir. Konuşmayı anlama performansı üzerine yapılan araştırmalar başlangıçta periferik işitsel sisteme odaklanmış (Humes, 1991; Plomp, 1986) olsa da sonrasında yapılan çalışmalar olumsuz koşullarda konuşma anlayışı için bilişsel faktörlerin önemini vurgulamaktadır (Akeroyd, 2008; Houtgast ve Festen, 2008; Wingfield ve Tun, 2007). Örneğin Hwang ve diğ. (2017) normal işiten bireylerde ve işitme kaybı olan bireylerde gürültüde cümle tanıma performansını etkileyen faktörleri incelediği çalışmasında; çalışma belleği kapasitesinin bir değerlendiricisi olan ters sayı dizisi görevi ile normal işiten bireylerde gürültüde cümle tanıma performansı arasında ilişki elde etmişlerdir.

Dikkat, hafıza ve dil gibi bilişsel yetenekler konuşma algılama, ayırt etme, anlama ve organizasyon sürecinde yer almaktadır. Bilişsel işlevlerin duyuşal işlevlerle etkileşiminin anlaşılması, konuşmayı anlama probleminin altında yatan bilişsel yeteneklerin belirlenmesi rehabilitasyon süreci açısından önemlidir (Pichora-Fuller ve Singh, 2006; Humes, 2007).

Dolayısıyla geriatrik popülasyon değerlendirilirken sadece işitme eşikleri değil, günlük yaşamda maruz kaldığı gürültülü ortam göz önünde bulundurularak; konuşmayı anlama ve bilişsel becerileri de değerlendirilmelidir.

Literatüre bakıldığında bilişsel durumun bir belirleyicisi olan kısa süreli bellek (KSB) ve çalışma belleğini (ÇB) gösteren görevlerin sessiz ortamda yapıldığı görülmüştür. KSB durumunu gösteren sayı dizisi (digit span task) ile ÇB'yi gösteren ters sayı dizisi

görevlerinin (backward digit span task) bireylerin günlük hayattaki durumu göz önüne alınarak gürültülü ortamda yapılması gerektiği düşünülmüştür.

Bu çalışmanın amacı; 18-40 yaş arası ve 55-70 yaş arası normal işiten bireylerde gürültüde konuşmayı anlama performansını belirlemek, kısa süreli bellek, çalışma belleği fonksiyonunu literatüre yenilik olarak gürültülü ortamda değerlendirmek ve gruplar arasında bu becerileri karşılaştırmaktır.

Çalışmanın bir diğer amacı ise gürültüde konuşmayı anlama performansı ile bilişsel beceriler arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Genç grupta gürültüde uygulanan kısa süreli bellek ve çalışma belleği kapasitesinde sessiz ortama göre anlamlı bir düşüş var mıdır?
2. Yaşlı grupta gürültüde uygulanan kısa süreli bellek ve çalışma belleği kapasitesinde sessiz ortama göre anlamlı bir düşüş var mıdır?
3. Genç grupta ve yaşlı grupta gürültüde konuşmayı anlama puanları açısından anlamlı bir fark var mıdır?
4. Genç grupta gürültüde konuşmayı anlama performansı, sessizlikte ve gürültüde kısa süreli bellek skorları, sessizlikte ve gürültüde çalışma belleği skorları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. Yaşlı grupta gürültüde konuşmayı anlama performansı, sessizlikte ve gürültüde kısa süreli bellek skorları, sessizlikte ve gürültüde çalışma belleği skorları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. Genç grupta ve yaşlı grupta sessizlikte ve gürültüde kısa süreli bellek puanları açısından anlamlı bir fark var mıdır?
7. Genç grupta ve yaşlı grupta sessizlikte ve gürültüde çalışma belleği puanları açısından anlamlı bir fark var mıdır?



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1 Gürültü**

Gürültü insanların fizyolojik ve / veya psikolojik durumunu olumsuz yönde etkileyen, kişiyi rahatsız eden, huzurunu bozan, sesli bir akustik enerji olarak tanımlanmaktadır. En genel tanımı ile gürültü “istenmeyen ses” olarak nitelendirilir (City of Cape Town, 2016).

Sesin gürültü olarak nitelendirilmesinde kişisel değerlendirme önemli rol oynamaktadır. Bir bireyin müzik olarak algıladığı ses diğer bir birey tarafından gürültü olarak tanımlanabilir. Ayrıca sevilen bir müziğin ses basınç düzeyi, frekansı, süresi değiştikçe kişinin ruh haline de bağlı olarak gürültü olarak kabul edilebilmektedir (Aktürk ve Toprak, 2004).

Ses sıklıkla sözel iletişimi ve düşünme sürecini engellediği, konsantrasyon kaybına ve yapılan işte aksamaya sebep olduğu, işitme kaybı gibi sağlık problemleri meydana getirdiği durumlarda gürültü olarak nitelendirilir (City of Cape Town, 2016).

#### **2.1.1 Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri**

Gürültünün sağlık üzerinde oluşturduğu olumsuz etkiler; işitme duyusuna yaptığı etkiler, fizyolojik etkiler ve psikolojik etkiler olmak üzere üç grupta incelenebilmektedir (Ege F, 2003).

Yüksek gürültü iç kulakta mekanik hasara yol açarak genellikle dış saçlı hücrelerde biyokimyasal değişimlere ve sinir liflerinde hücre hasarına neden olur. Bunun sonucunda geçici veya kalıcı işitme kaybı meydana gelir (Dinh ve diğ., 2015; Turcot ve diğ., 2015).

Gürültüye bağlı işitme kaybında (GBİK) genellikle 4 kHz frekansında, bazı durumlarda ise 3 kHz ve 6 kHz frekanslarında en fazla işitme kaybı görülüp odyogramda çentik görüntüsü oluşmaktadır. Gürültüye maruz kalma süresi devam ettikçe, çentik derinleşmekte ve alçak frekanslar da etkilenmektedir. GBİK, yüksek frekanslarda en fazla 75 dB, alçak frekanslarda ise en fazla 40 dB seviyesinde işitme

kaybı oluşturmakla beraber bazı kişilerde çok ileri derece işitme kaybının da ortaya çıkabileceği bildirilmiştir (Le ve diğ., 2017; Liberman, 2017; Lonsbury ve diğ., 2015).

Gürültüye bağlı işitme kaybının seviyesi; yaş, cinsiyet, gürültünün temporal özelliği, şiddeti, frekansı, süresi, başın kaynağa olan uzaklığı ve konumu, ek bir hastalık tanısı olmasından etkilenmektedir (Tikka ve diğ., 2017; Lie ve diğ., 2016; Lonsbury ve diğ., 2015).

Gürültü günlük hayatta konsantrasyon bozukluğuna sebep olarak yorgunluğu artırabilmekte ve sinirliliğe neden olabilmektedir. Gürültünün ruh sağlığı üzerine etkisini saptamak adına yapılan çalışmalar anlamlı bir sonuç vermese de duygusal sıkıntı, (Basner ve diğ., 2014) uyku bozuklukları (Muzet, 2007; Pirrera ve diğ., 2010; Basner ve diğ., 2011), psikosomatik bozukluklar (Watkins, 1981; Tarnopolsky ve diğ., 1980) ve psikiyatri hastanesinde yatış oranları (Meecham ve Smith, 1977) ile gürültü maruziyetinin ilişkili olduğunu bildirilmiştir. Gürültü, kişinin yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir (Dratva ve diğ., 2010; Seidman ve Standring, 2010). Gürültülü sınıflar çocukların öğrenmesini zorlaştırabilir. Ayrıca gürültülü bir lokantada sohbet etmeye çalışmak daha fazla konsantrasyon ve enerji gerektirir (ASHA, 2017).

Gürültü psikolojik problemlerin yanı sıra ciddi bir sağlık tehlikesi oluşturmaktadır. Uyku kalitesini azaltabilir, mide problemleri, erken doğum riski, anormal kalp atımı gibi fizyolojik etkilere neden olabilmektedir (Ege F, 2003). Ayrıca gürültüye maruz kalma ile hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar ve inme arasında bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Basner ve diğ., 2014; Sorensen ve diğ., 2011; Sorensen ve diğ., 2012; Floud ve diğ., 2013; Van Kempen ve diğ., 2002).

Mesleki ortamda gürültü, yüksek bilişsel performans ve kontrol hassasiyeti içeren görevleri engellerken fiziksel güç gerektiren işleri kolaylaştırmaktadır. El becerisi üzerinde bir etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir (Levy-Leboyer ve Moser, 1988).

### **2.1.2 Gürültünün sınıflandırılması**

Sesin karakteri; frekans spektrumuna, ses seviyesinin zamana göre değişmesine (temporal patern) ve sesin yayıldığı ortama bağlıdır.

Sesler frekans spektrumuna göre geniş band ve dar band olarak 2'ye ayrılırlar.

*Geniş Band Gürültü:* Gürültüyü oluşturan sesler geniş bir frekans aralığını kapsamaktadır, herhangi bir frekans bandında toplanmamıştır. Tüm frekans aralıklarına yayılmış spektrum sesleri “Beyaz Gürültü” yaratır.

*Dar Band Gürültü:* Geniş bant gürültünün tersine, bu tür gürültünün frekans dağılımı, belli bir frekans bandında toplanmıştır (İçin, 2011).

Fiziksel özelliklerine göre ise sürekli, dalgalı, aralıklı, basınçlı ve kırılan sesler olarak 5’e ayrılırlar.

*Sürekli sesler (Continious):* Gürültü şiddetinin sabit olduğu, değişmediği ve kesilmediği seslerdir.

*Dalgalı sesler (Fluctation):* Gürültü şiddetinde zamanla artış ve azalmaların görülebildiği değişken seslerdir.

*Aralıklı sesler (Intermittent):* Gürültünün zaman zaman kaybolup tekrar başladığı seslerdir.

*Basınçlı sesler (Impulsive):* Aniden meydana gelen ses dışında basınç etkisi de gösterebilen seslerdir.

*Kırılan sesler (Impact):* Kısa sürelerle birbirlerine çarpan metallerin meydana getirdiği seslerdir (Ediz ve diğ., 2002; Mahmood ve diğ., 2008).

Gürültünün süresi ve şiddeti gürültünün etkisini belirlemektedir. Literatürde, basınçlı ve kırılan sesler ile sürekli seslerin işitme sistemi üzerine farklı etkileri olduğu bildirilmiştir. Passchier-Vermeer (1983), gürültüye maruz kalan işçilerin işitme fonksiyonunu incelediğinde, basınçlı seslerin (100 dBA'nın altında) eşdeğer bir seviyedeki sürekli sese göre yaklaşık 10 dB daha fazla işitme kaybına neden olduğunu göstermiştir.

Mantysalo ve Vuori (1984), tersanenin monta atölyesinde çalışıp kırılan sese maruz kalan işçiler ile sürekli sese maruz kalan fabrika işçilerini karşılaştırdığı çalışmada; üç ile dört yıl boyunca kırılan seslere maruz kalmanın, yaklaşık beş yıl boyunca neredeyse eşdeğer bir gürültü seviyesindeki sürekli gürültüye maruz kalmanın işitme üzerine aynı etkiyi gösterdiğini saptamıştır.

## 2.2 Yaşlılık

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) yaşlılık sınıflamasına göre 66-79 “orta yaş”, 80 ve üzeri yaş grubu ise “yaşlı” olarak kabul edilmektedir.

Epidemiyolojik çalışmalar, dünya nüfusunun %11'inin, 60 yaşından büyük olduğunu ve 2050 yılına kadar bu oranın %22'ye ulaşacağını öngörmektedir (Newgard ve Sharpless, 2013).

DSÖ'ye (WHO, 2015) göre yaşlılık, yaşamsal fonksiyonların sürekli azalması, organizmanın verimliliğinin düşmesi ve çevresel faktörlere uyum sağlayabilme yeteneğinin azalmasıdır.

Yaşlanma sürecinde moleküler ve hücrel hasarın sürekli olarak artmasıyla birlikte yaşamsal fonksiyonlarda düşüş meydana gelir (Albandar ve diğ., 1999; Angleman ve diğ., 2015). Bu fonksiyonel düşüş, fizyolojik bütünlüğün kaybolmasına neden olur (Lopez-Otin ve diğ., 2013). Sonucunda ise birçok hastalık riskinde artış ve bireyin kapasitesinde genel bir düşüş meydana gelir (WHO, 2015).

Kardiyovasküler hastalıklar, felç, kronik solunum bozuklukları, kanser ve demansın yanı sıra işitme, görme, hareket etme ve bulaşıcı olmayan hastalıklardan kaynaklanan şiddetli kayıplar ortaya çıkabilmektedir (WHO, 2015).

Yaşlanma ile sık sık hem görme hem de işitme fonksiyonunda azalma meydana gelmektedir. Yaşa bağlı işitme kaybı (presbiakuzi) iki taraflıdır ve yüksek frekanslarda belirgindir. Gürültü gibi çevresel faktörler, genetik eğilim, fizyolojik stres etkeni ve kişinin yaşam tarzı presbiakuzinin ortaya çıkışını ve seviyesini etkileyebilir (Yamasoba ve diğ., 2013). Dünyada 65 yaşından büyük 180 milyondan fazla insan konuşmayı anlama performansını etkileyen işitme kaybına sahiptir (Olusanya ve diğ., 2014; WHO, 2015; Gates ve Mills, 2005; Baltes ve Lindenberger, 1997).

Yaş, gözdeki karmaşık fonksiyonel değişikliklerle de ilişkili olup, presbiyopi ile sonuçlanır, odaklanma yeteneğinde bir azalma yakın görme bulanığına sebep olur. Genellikle orta yaşlarda ortaya çıkmaktadır (Hickenbotham ve diğ., 2012).

Bu değişiklikler yaşlı yetişkinlerin günlük yaşamlarını etkileyerek kaygı, depresyon ve bilişsel gerileme ile sosyal izolasyona ve özerklik kaybına sebep olabilmektedir (Parham ve diğ., 2011).

Bilişsel işlevler insanlar arasında büyük farklılıklar gösterir ve eğitim ile yakından ilgilidir. Birçok bilişsel işlev göreceli olarak genç yaşta azalmaya başlar, farklı işlevler farklı oranlarda azalır. Sonuç olarak, ilerleyen yaşla birlikte işlevsellik gittikçe daha heterojen hale gelmektedir (Park, 2000).

Bilgi işlem hızında ve hafızada bazı bozulmalar yaşlı bireylerde sık görülen problemlerdir. Bununla birlikte, yaşlanma, bölünmeyi veya değişmeyi gerektiren karmaşık görevlerin üstesinden gelme kapasitesindeki bir azalmayla ilişkili olmasına rağmen, konsantrasyonu sürdürme veya dikkatin dağılması üzerine etkisi görülmemektedir (WHO, 2015).

### **2.3 Yaşlanmanın İşitme Sistemi Üzerine Etkisi**

İşitsel sistem üzerine yapılan çalışmalar yaşa bağlı olarak anatomik, fizyolojik ve odyolojik yapı ve fonksiyonlarda bozulmalar olduğunu göstermektedir (Chisolm ve diğ., 2003; Frisina ve Walton, 2001; Schneider, 1997; Stach ve diğ., 2009; Willott, 2001).

Yaşın ilerlemesi ile birlikte dış kulakta; serümen artışı meydana gelir (Miyamoto ve Miyamoto, 1995), dış kulak yolunda özellikle erkeklerde kılların arttığı ve sertleştiği görülür, dış kulakta esneklik kaybı ve dehidrasyon gibi cildin fiziksel özelliklerinde değişiklikler meydana gelir (Ballachanda, 1995; Fowler, 1994). Kulak kepçesi büyüyerek kulağın akustik özellikleri etkilenir (Tsai ve diğ., 1958).

Orta kulakta; timpanik membranı sertleşir, incelir ve vaskülaritesini kaybeder (Rosenwasser, 1964; Etholm ve Belal, 1974). İnkudomalleolar ve inkudostapedial eklemlerde artrit değişiklikler görülür (Etholm ve Belal, 1974). Orta kulak kaslarının fibrillerinde ve ossiküler ligamentte atrofi ve dejenerasyon meydana gelir. Östaki Tüpünü açan kas fonksiyonlarında azalma ve östaki tüpünün kıkırdak kısmında kireçlenme görülür. Orta kulak kemikçiklerinde sertleşme meydana gelir (Rosenwasser, 1964).

Dış veya orta kulak yapılarındaki yaşa bağlı değişiklikler yaşlı bireylerde işitme hassasiyetini çok fazla etkilemezken; iç kulaktaki ve işitsel yollardaki değişikliklerin işitme üzerine önemli etkileri olduğu bilinmektedir (Chisolm ve diğ., 2003; Schneider, 1997; Schneider ve Pichora-Fuller, 2000).

Yaşlanmanın sebep olduğu en bilindik değişimler kokleadaki tüy (iç, dış) hücreleri, ganglion hücreleri ve dolaşım sistemi üzerindeki değişimlerdir. Zaman içerisinde etkisi giderek artan bu değişimler kokleada ciddi doku ve hücre kayıplarına, stria vaskularis ve işitme sistemini besleyen ana arterlerdeki dolaşımın bozulmasına neden olmaktadır. Stria vaskularis, skala mediada +80 mV endokoklear potansiyelin korunmasını sağlayarak endolenf üretmektedir. Hayvan modelleri, lateral koklear duvardaki strial dokunun yaşa bağlı olarak bozulmasının, endokoklear potansiyelde var olan bir azalma ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Schulte, 1992; Gratton, 1996). Kokleadaki metabolik süreçleri de olumsuz etkileyen bu değişimlerin yanı sıra meydana gelen vasküler değişiklikler de işitsel sistem fonksiyonunda azalmaya neden olmaktadır. (Schneider, 1997; Schuknecht ve Gacek, 1993). Koklear damarlarda kalınlaşma ve kılcal damarda kayıp gözlenir (Johnson ve Howkins, 1972). Vaskülarizasyondaki bu azalma, kan akışını sınırlandırarak koklear potansiyelleri koruyan çeşitli metabolik işlemleri etkiler ve dejeneratif değişikliklere neden olur (Schneider, 1997; Schuknecht, 1993).

Kokleanın ötesinde, beyin sapı boyunca ve işitsel kortekste de yaşa bağlı olarak değişiklikler gözlenmektedir. Yaşlanma ile birlikte, koklea çekirdeğindeki nöronların sayısında ve beynin işitme merkezlerinde azalma görülür (Chisolm ve diğ., 2003; Johnsson ve Hawking, 1972; Arnesen, 1982). Ayrıca hücrelerin boyutunda bir azalma ve hücrelerin nörokimyasal yapısındaki değişiklikler de meydana gelmektedir (Chisolm ve diğ., 2003).

Yaşlı yetişkinlerde inhibisyon eksikliği (Tremblay ve diğ., 2003) ve uyarıcı senkronizasyonda azalma görülür (Anderson ve Kraus, 2010; Schneider ve Pichora-Fuller, 2000). Bu durum santral sinir sistemi boyunca sinirsel kodlamanın bozulmasına neden olur (Frisina, 2001; Lister ve diğ., 2011; Tremblay ve diğ., 2003).

Özetle, yaşlanmanın sonucu olarak kokleada bulunan duyuşal, strial, sinir ve destek hücrelerinin progresif dejenerasyonu görülür. Ve nöral inhibisyon ve senkronizasyon yeteneklerinde azalma meydana gelir.

Yaşla birlikte saf ses hassasiyetinin kaybı, işlevsellikte en yaygın olarak saptanabilen yaşa bağlı azalmalar arasındadır. Fakat periferik işitsel sistemde meydana gelen değişikliklerin yanı sıra santral sinir sisteminde de değişiklikler görülür. Frekans ve şiddet ayırt etme, zamansal çözünürlük ve binaural işleme yeteneğinde düşüşler meydana gelir. Bu düşüşler nedeniyle yaşlı yetişkinler, lokalizasyon ve bir sinyalde

oluşan spektral ve zamansal geçişleri ayırt etmek konusunda güçlük çekerler. Santral işitsel işlemdeki bu tür düşüşler, zorlu dinleme ortamlarında konuşmayı anlama becerisini önemli ölçüde etkilemektedir (Baer ve Moore, 1993; Helfer, 1991; Koehnke ve Besing, 2001; Patterson ve diğ., 1982; Schneider, 1997). Yaşlı dinleyiciler ortamda arka plan gürültüsü ve yankılanma olduğu durumlarda sunulan hızlı konuşma gibi karmaşık sinyalleri işlemede oldukça güçlük çekerler (Bergman ve diğ., 1976; Helfer, 1991). Yaşlı dinleyicilerin bu olumsuz dinleme koşullarındaki performansına, tam olarak açıklanamayan bireysel farklılıklar etki etmektedir. Farklılıkların değerlendirildiği çalışmalar, işitsel ve bilişsel sistemlerin oldukça bütünleşik bir bilgi işlem sistemi oluşturduğunu göstermektedir (Arlinger ve diğ., 2009; Lin, 2011; Lindenberger ve Baltes, 1994; Pichora-Fuller, 2007; Schneider & Pichora-Fuller, 2000). İşitsel alandaki yaşa bağlı değişikliklerle açıklanamayan durumlarda, bilişsel faktörlerin yaşlı yetişkinlerin işitsel işleme yeteneklerini de etkilediği düşünülmektedir (Akeroyd, 2008; Arlinger ve diğ., 2009; Houtgast ve Festen, 2008; Humes, 2005; Rabbit, 1991; Schneider ve Pichora-Fuller, 2000).

## **2.4 Konuşmayı Anlama Becerisi**

### **2.4.1 Sessiz ortamda konuşmayı anlama**

Sessiz ortamda konuşmayı anlama performansını değerlendirmek amacıyla odyolojik incelemede rutin olarak konuşmayı ayırt etme testi kullanılmaktadır.

Sessiz ortamda konuşmayı anlama testinin amacı; konuşma seviyesi yeterince yüksek olduğunda, kişinin söylenileni ne kadar iyi anlayabildiğini değerlendirmektir.

Konuşmayı anlama becerisini değerlendirmek için cümleler, anlamsız heceler ve tek heceli kelimeler gibi çeşitli materyaller kullanılır. Önceki araştırmalar, anlamsız heceler en zor anlaşıldığını, cümlelerin ise en kolay anlaşıldığını göstermiştir (Chisolm ve McArdl, 2015).

Tek heceli kelime listeleri konuşmayı anlama becerisini değerlendirmek için en sık kullanılan materyaldir. Tarihsel olarak, Northwestern Üniversitesi İşitsel Test Numarası (6 NU No. 6; Tillman ve Carhart, 1966), CID İşitsel Test W-22 (CID W-22; Hirsh ve diğ., 1952) ve fonetik sözcük listeleri olan Dengeli 50 (PB-50; Egan, 1948) sessiz bir arka planda konuşmayı anlama performansını değerlendirmek için kullanılmıştır (Chisolm ve McArdl, 2015).

Konuşma anlama becerilerinin klinik değerlendirmesinde cümle kullanımının temeli, cümlenin günlük iletişim için sözcüklerden veya anlamsız kelimelerin kullanımından daha “gerçekçi” bir dinleme koşulu sağlamasıdır (Bess, 1983; Silverman ve Hirsh, 1955). Fakat cümleler anlamsal ve sözdizimsel ipuçları sağlarlar. Bu nedenle, konuşma anlama görevinde başarılı olan bireyleri ayırt etmek zordur. Aynı zamanda özellikle yedi ila dokuz kelimededen oluşan cümleler, yaşlılarda hafıza kısıtlamalarından etkilenebilmektedir. CID Günlük Cümleler Testinin gelişmesine kadar (CID Everyday Sentences; Silverman ve Hirsh, 1955), hiçbir cümle testi klinikte kabul görmemiştir.

Anlamsal ipucunun test performansı üzerindeki etkileri, anlamsız kelimelerin kullanılmasıyla en aza indirilebilir. Bununla birlikte, işitme kaybına sahip olanlar için anlamsız hece materyalleri CUNY Anlamsız Hece Testi (CUNY Nonsense Syllable Test; Levitt ve Resnick, 1978) ve Anlamsız Hece Testi (Nonsense Syllable Testi; Edgerton ve Danhauer, 1979) geliştirilene kadar klinikte yer almamıştır (Chisolm ve McArdl, 2015).

Türk dili için, klinik kullanımdaki en yaygın konuşma odyometrisi testleri, sessiz ortamda sunulan tek ve üç heceli sözcüklerden oluşur.

#### **2.4.2 Gürültülü ortamda konuşmayı anlama**

İşitme kaybı olan yaşlı bireyler tarafından bildirilen en evrensel şikâyet, gürültülü ortamda konuşmayı anlama problemi (Carhart ve Tillman, 1970; Dubno ve diğ., 1984; van Rooij ve Plomp, 1990, 1992; Bronkhorst, 2000; Horwitz ve diğ., 2002; Killion, 2002; Wilson ve Strouse, 2002). Bunun yanında birçok araştırma, saf ses odyometri sonuçlarının ve sessiz ortamda konuşmayı anlama puanlarının işitme kaybı olan bir kişinin gürültüdeki konuşmayı anlama yeteneğini öngörmediğini göstermektedir (Cherry, 1953; Groen, 1969; Carhart ve Tillman, 1970; Plomp, 1978; Plomp ve Mimpen, 1979; Dirks ve diğ., 1982; Beattie, 1989; Killion ve Niquette, 2000; Wilson, 2003).

Gürültülü ortamda konuşmayı anlama yeteneğinin değerlendirilmesi, sessiz ortamda değerlendirilen konuşma testleri ve saf ses odyometri testinde anormal sonuca sebep olmayan eşik üstü fonksiyonlarda azalmayı saptama açısından da önemlidir (Zokoll ve diğ., 2015). Hastayı daha iyi değerlendirebilmek için gürültüde iletişim yeteneğini belirlemek gereklidir. Canhart ve Tilman (1970), standart odyolojik test bataryasının içine gürültüde konuşmayı anlama testlerinin de dahil edilmesi gerektiğini



savunmuştur. Buna rağmen çoğu odyoloji kliniğinde konuşmayı anlama becerisi yalnızca sessiz ortamda değerlendirilmeye devam etmektedir. Martin ve diğ. (1998) odyolojik uygulamalar üzerine yaptıkları bir anket sonucunda; rutin olarak odyologların %92 oranında sessiz ortamda tek heceli kelime listelerini kullandığı sonucuna varmıştır.

İşitme kayıplı bireylerin konuşma uyarımını %50 oranında anlayabilmesi için SGO'nun +10/12 dB olması gerektirirken, normal işitmeye sahip bireyler için aynı oranının +2/6 dB olması gerekmektedir. Bu sonuca göre işitme kayıplı bireylerin sadece saf ses duyarlılığında azalma olmadığı, aynı zamanda sessiz ortamda uygulanan testler ile öngörülemeyen sinyal-gürültü oranında (SGO) da azalma olduğu anlaşılmaktadır (Rowland, ve diğ., 1985; Wilson ve diğ., 2005).

Gürültüde konuşma anlaşılabilirliğini ölçen testlerde çoğunlukla, gerçek hayata yakın olması açısından cümle materyali kullanılmaktadır. Bu testlerin kelime/cümle listeleri özellikleri, konuşma anlaşılabilirliği saptama şekli, arka plan gürültü çeşidi, konuşmacı gibi bazı farklılıkları bulunmaktadır. Testler:

- *Speech Perception in Noise Test (SPIN)*: Kalikow ve diğ. (1977) tarafından geliştirilmiştir. SPIN Test listesi 50 cümle içerir. Her cümle beş ila sekiz kelimedenden (altı ila sekiz hece) oluşmaktadır. İngilizce'de sık kullanılan bir kelime (yani "anahtar kelime") ile sona erer. Arka plan gürültü varlığında bu kelimenin tekrar edilmesi temeline dayanır. Sabit bir konuşma ve/veya gürültü şiddeti vardır. Belirlenen seviyede konuşma anlaşılabilirliği yüzde olarak saptanır (Eliott, 1995).
- *Matrix Test*: Hagerman (1982) tarafından geliştirilmiştir. 50 kelimenin rastgele bir araya gelmesiyle oluşan cümleler kullanılmaktadır. Adaptif prosedür uygulanarak gürültüde %50 konuşmayı anlama eşliğini tespit etmek amaçlanmaktadır.
- *Connected Sentence Test (CST)*: Cox ve diğ. (1987) tarafından işitme cihazından elde edilen yararı saptamak için geliştirilmiştir. Bağlantılı cümlelerin bulunduğu 48 bölümden oluşur. Her bölüm bilinen bir konuyla ilgilidir ve 10 cümle içerir. Cümle uzunluğu 7 ila 10 kelime arasında değişir, her bir geçişte toplam 25 anahtar kelime bulunmaktadır. Cümleler bireysel olarak belirlenmiş bir S/G oranında sunulur. Doğru söylenen anahtar kelimelerin sayısı üzerinden puanlama yapılır (Chisolm ve McArdl, 2015).

- *Hearing in Noise Test (HINT)*: Nilsson ve diğ. (1994) tarafından geliştirilmiştir. Basit kelime ve sözdizimi içeren Bamford-Kowal – Bench (BKB) Standart Cümle Listeleri (Bench ve diğ., 1979) kullanılır. Listeler 10 cümle halinde sunulur ve dinleyici cümlenin tamamını tekrar etmelidir. %50 oranında doğru tekrarladığı noktaya kadar sinyal değiştirilirken konuşma gürültüsü sabit tutulur (Chisolm ve McArdl, 2015).
- *Quick Speech in Noise Test (Quick SIN)*: Killion ve diğ. (2004) tarafından geliştirilmiştir. Fonetik dengesi İngilizce'ye benzeyen, anlamlı cümleler topluluğu olan Harvard Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE, 1969) cümleleri kullanılır. QuickSIN'de liste başına altı cümle vardır ve her cümle beş anahtar kelime içerir. Çoklu konuşmacı gürültüsü varlığında kelimelerin doğru veya yanlış tekrarlanmasına göre puanlandırılmaktadır. Yetişkin dinleyicilerde kullanılması uygundur (Chisolm ve McArdl, 2015).
- *Words-in-Noise test (WIN)*: Wilson, 2003; Wilson ve diğ. (2005) tarafından geliştirilmiştir. Tek heceli kelimeler kullanılır. Çoklu konuşmacı gürültü (multitalker babble noise) seviyesi sabittir. Konuşma seviyesi, 4'er dB'lik aralıklarla 24 (104 dB SPL) ile 0 dB S / G (80 dB SPL) arasında değişir. Her seviyede 5 veya 10 kelime sunulur (Wilson ve diğ., 2007).
- *Bamford-Kowal-Bench Speech-in- Noise Test (BKB-SIN)*: Çocuklar, koklear implant kullanıcıları ve QuickSIN testinde zorlanan yetişkinler için kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Chisolm ve McArdl, 2015).

### 2.4.3 Matriks testi

Konuşma odyometrisi, modern odyoloji ve işitme araştırmalarının en temel bileşenlerinden biridir. Fakat dinleyicinin ana dilinde gerçekleştirilmesi gerektiği için uygulanabilirliği sınırlıdır (Hörtech Oldenburg, 2016).

İlk olarak Hagerman (1982) tarafından İsveç dili için geliştirilen Matrix testinin birçok dil için standardizasyon çalışmaları yapılmıştır. Türkçe standardizasyonu ise Zokoll ve diğ. (2015) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Türkçe matriks testinde kullanılan konuşma materyali 50 kelimenin oluşturduğu temel matriks ile aynı sözdizimsel yapıdan meydana gelen 10 cümleyi içermektedir (Zokoll ve diğ., 2015). (Tablo 1.1) Rastgele seçilen kelimeler, aynı sözdizimsel yapı (isim+sayı+ sıfat+ nesne+ fiil) ile bir araya gelerek cümleleri oluşturmaktadır.

Kelimelerin randomize olarak seçilmesi 100.000 farklı cümle oluşturmaktadır. Sonucunda cümlelerin ezberlenmesi mümkün olmamakta ve testlerin tekrarının gerekli olduğu durumlarda da matriks testi uygulanabilmektedir (Zokoll ve diğ., 2015).

Türkçe matriks testinde kullanılan konuşma materyali dilbilimci yazarlar Fidan ve Ergenç tarafından seçilip geliştirilmiştir. Konuşma materyalleri, testin İsveç versiyonu (Hagerman, 1982) ile aynı yöntem izlenerek ve Uluslararası Rehabilitatif Odyoloji Cemiyeti (ICRA) tarafından önerilen tasarım kriterleri baz alınarak oluşturulmuştur (Akeroyd ve diğ., 2015). Kelime listeleri, farklı yaş grupları için sözcüklerin anlamsal tarafsızlığına ve aşinalığına dikkat edilerek Türkiye’de sık kullanılan kelimeler arasından seçilmiştir. Soyut kelimeler envanterden çıkarılmıştır. Ayrıca; yazarların yumuşak g (ğ) harfini Türkçe’de bir ses olarak değerlendirmemesi sebebi ile yumuşak g (ğ) harfi içeren kelimeler de envanterden çıkarılmıştır (Zokoll ve ark., 2015).

Türkçe Matriks testinin arka plan gürültüsü konuşma materyali olarak belirlenen tüm cümlelerin 30 kez üst üste bindirilmesiyle oluşturulmuştur (Hochmuth ve diğ., 2015).

TMT, hastalara uygulanmak üzere Oldenburg Measurement Application yazılımı içerisinden çalıştırılır. Bu yazılım piyasada bulunan çoğu odyometre ile uyumludur. TMT’de genellikle adaptif prosedür uygulanarak gürültüde %50 konuşmayı anlama eşiğini tespit etmek amaçlanmaktadır (Hörtech Oldenburg, 2016).

Adaptif ölçümlerde gürültü seviyesi genellikle 65 dB SPL seviyesinde sabit tutulur. İlk cümle hastaya 0 dB sinyal gürültü oranında sunulur. Devam eden cümlelerde konuşma seviyesi hastanın verdiği cevaba göre değişir. Bu durum yazılım tarafından otomatik olarak yapılır. Hasta, dinletilen beş kelimedenden üçünü doğru bir şekilde tekrar ederse, bir sonraki cümlelerin konuşma şiddeti azaltılır. Hastanın doğru olarak tekrar ettiği kelime sayısı üçten az ise, bir sonraki cümlelerin konuşma şiddeti artırılır. Testin sonunda kişinin gürültüde konuşmayı anlama eşiği saptanır (Hörtech Oldenburg, 2016).

**Çizelge 2.1:** TMT'nin 50 kelimelik temel matriksi (Kalın yazılmış kelimeler cümleleri oluşturmak için rastgele seçilir)

İsim	Sayı	Sıfat	Nesne	Fiil
Gönül	yedi	mavi	sepet	haketmiş
Zuhal	bir	<b>yeni</b>	kilim	verdi
Fırat	sekiz	beyaz	yatak	satmış
Hikmet	üç	küçük	<b>çatal</b>	getirdi
Tuncay	altı	yeşil	cımbız	bulmuş
<b>Nurşen</b>	beş	temiz	gömlek	çizdi
Poyraz	dokuz	renkli	balon	fırlatmış
Seyhan	on	bordo	minder	gördü
Meltem	iki	güzel	terlik	<b>kazanmış</b>
Dilek	<b>dört</b>	siyah	fincan	yolladı

#### 2.4.4 Yaşlanmanın konuşmayı anlama üzerine etkisi

Yaşlanma kronolojik yaştan bağımsız olarak biyolojik bir süreci ifade etmektedir (Timiris, 2003). Bu süreçte çevresel faktörlerin rolü önemlidir. Bu nedenle yaşlanma süreci bireyleri farklı şekillerde etkiler. Tüm farklılıklara rağmen, ilerleyen yaşla birlikte çoğu bireyde iletişim problemleri görülmektedir. “Seni duyabiliyorum, ama seni anlayamıyorum.” şeklinde şikayetlerle sık karşılaşılmaktadır (Tremblay ve Ross, 2007).

Yaşlı yetişkinler tarafından belirtilen konuşmayı anlama problemlerinin farklı durumlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. İlerleyen yaşla birlikte, kokleadan beyine kadar birçok yapısal ve kimyasal değişiklik meydana gelir (Willott, 1991). Bu fizyolojik değişiklikler, periferik ve santral işitsel sistemlerde frekans ve zamanlama bilgilerinin işleme şeklini değiştirir. Dikkat ve hafıza gibi bazı üst düzey bilişsel işlevler de yaşla birlikte düşmektedir (PichoraFuller ve diğ., 2006).

Yaşlı yetişkinlerin çoğu işitme kaybı olmasa bile arka plan gürültü varlığında, konuşma hızı hızlı olduğunda veya bilgi miktarı fazla olduğunda konuşmayı anlamada zorluk çekmektedir (Gordon-Salant, 2005). Bu zorluklar sadece odyometrik test sonuçlarıyla açıklanamaz çünkü yaşlı yetişkinlerde sadece periferik değil aynı zamanda santral ve bilişsel işlevlerde de azalma görülmektedir (Ben-David ve diğ., 2012).

Genellikle yaşlı yetişkinler sessiz ortamlarda veya tanıdık konuşmacılarda konuşmayı anlama sorunu yaşamazlar (Ben-David ve ark., 2012). Gürültülü ortamda konuşma anlayışı günlük yaşamda sosyal, mesleki ve eğitimsel faaliyetler için önemlidir. Yaşlı yetişkinler, işitsel duyarlılığın ve dikkatin azalması nedeniyle gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama konusunda genç yetişkinlerden daha fazla zorluk çekmektedir (Ben-David ve ark., 2012). Gürültülü durumlarda konuşmayı anlamak, duyuşsal, santral ve bilişsel süreçlerin etkileşimini içeren karmaşık bir iştir. Saf ses eşiğı ile gürültülü ortamlardaki konuşma anlayışı arasındaki ilişki yaşlı yetişkinlerde zayıftır. Odyogram, özellikle gürültü eşlik ettiği zaman, konuşma anlama performansını doğru şekilde açıklayamaz (Killion ve Niquette, 2000).

Gürültülü ortamlarda konuşma anlayışında yaşa bağılı eksiklikleri hangi faktörlerin etkilediğı üzerine, konuşma sinyalinin duyulabilirliğı, konuşma sinyalinin türü, gürültü türü ve sinyal gürültü oranı gibi birçok değışkenle inceleyen sayısız araştırma yapılmıştır. Konuşma sinyalinin duyulabilirliğı faktörünü değıerlendirdiğimizde, gürültülü ortamlarda konuşma anlayışı normal işitme eşikleri olan yaşlı erişkinlerde bile daha düşük olarak görülmüştür (Goşdon-Salant ve Fitzgibbons, 1993). Gürültü türü ile ilgili olarak, yaşlı yetişkinler, mırıltı (babble) gürültüsünde sabit (steady-state) gürültüye göre konuşmayı anlamakta daha fazla zorlanırlar (Dubno ve diğı., 1984). Bunun nedeninin mırıltı (babble) gürültüsünün bilişsel bilgiler içermesi olduğı düşünölmüştür.

## **2.5 Yaşlanmanın Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi**

Bilişsel yetenekler; dikkat, bellek, yönetici işlev, dil ve görsel- uzaysal yetenekler dahil olmak üzere çeşitli alanlara ayrılabilir (Lezak ve diğı., 2012). Bireyler arasında önemli farklılıklar olsa da, yaşlanma sürecinde genellikle zihinsel işlem hızındaki genel bir düşüşle birlikte (Salthouse, 1996) dikkat (McDowd ve Shaw, 2000), çalışma belleğı ve yürütme fonksiyonunda azalma görölür (Baddeley, 2002; Verhaeghen ve Cerella, 2002; West, 1996).

Yaşla birlikte en çok dikkat çeken değışiklikler, seçici ya da bölünmüş dikkat gibi karmaşık dikkat görevlerinde performansın azalmasıdır (Lezak ve diğı., 2012). Seçici dikkat, bir ortamdaki belirli bilgilere odaklanabilme becerisidir, bu sırada ilgisiz bilgiler göz ardı edilir. Bölünmüş dikkat, bir engel parkurunda yürümek ve soruları yanıtlamak gibi aynı anda birden fazla işe odaklanma yeteneğıdir (Murman, 2015).

Ayrıca yaş arttıkça yeni öğrenilen bilgilerin hatırlanmasında güçlük yaşanır. Anlık veya duyuşsal bellek yaşa bağlı olarak değişmez, ancak deneklerin birincil depolama kapasitesini aşmasını gerektiren testler (örneğin, altı ila yedi öge) yaşlı yetişkinler için zorlayıcıdır (Murman, 2015).

Yaşlı yetişkinler için öğrenme, öğrenilecek bilginin zihinsel olarak manipülasyonunu gerektiren (çalışma hafızası) veya birden fazla aktivite yapılan durumlarda (dikkat bölünmüşse) zor bir süreçtir (Murman, 2015).

Tüm bu yetenekler konuşma işlemede kritik bir rol oynar. Bu nedenle, yaşlı dinleyicilerin konuşmayı anlama ve hatırlama yeteneği azalır (Benichov ve diğ., 2011). Bir dinleyicinin konuşmayı anlaması için; sesleri tanınması ve sözcükleri işitebilmesi ayrıca önceki bilgileri bellekte tutabilmesi gereklidir. Sözlü mesajı oluşturabilmesi için yeni bilgiler ile uzun süreli bellekteki bilgiler bütünleştirilmelidir. Bu görevin karmaşıklığı göz önüne alındığında, yaşlı yetişkinlerin günlük konuşmayı anlamada elde ettikleri başarı düzeyi, dikkat kapasitesinde ve çalışma belleğinde yaşla ilgili düşüşlere ya da eşzamanlı olarak bilgileri çalışma belleğinde tutabilme kabiliyetine bağlıdır (Baddeley, 2002; Engle, 2002). Ayrıca yaşlı dinleyicilerin günlük hayatlarında arka plan gürültüsünün sebep olduğu dikkat dağınıklığı ile başa çıkması gerekmektedir.

Otobiyografik bellekte (epizodik bellek) var olan geçmiş hatıralar ileri yaşla birlikte unutulmasa da hatırlanan ayrıntıları azalabilir (Murman, 2015).

Gelecekte amaçlanan eylemi (özellikle kahvaltıda sonra ilaç almak gibi) yapmayı hatırlatan prospektif bellek, yaşla birlikte azalır. Piyano çalmayı veya bisiklete binmeyi hatırlamak gibi işlemsel bellek görevlerinde yaş alma ile birlikte değişme olmamaktadır (Murman, 2015).

Yönetici işlevi karar verme, problem çözme, cevapların planlanması, sıralanması ve çoklu görev yapmayı içerir. Bu yönetici bilişsel işlev alanlarının her biri, ilerleyen yaşla birlikte düşmektedir. Ayrıca, kavram oluşumu, soyutlama ve zihinsel esneklik fonksiyonu özellikle 70 yaşın üzerindeki bireylerde azalmaktadır (Lezak ve diğ., 2012).

Konuşma ve dil işleminde genellikle yaşın ilerlemesi sonucunda bozulma görülmez (Lezak ve diğ., 2012). Yaşlı yetişkinlerde, normal konuşma ortamında kelime hazinesi, sözlü akıl yürütme ve konuşmanın anlaşılması değişmezken arka plan

gürültüsü ve anlamsız konuşma içeriğinin belirlenmesi durumunda oran yaşla birlikte azalır. Konuşma anlayışı, hem periferik sinir sisteminin işitme duyarlılığını hem de santral sinir sisteminin konuşmaya özgü bilişsel yeteneklerini içerir (Sommers, 1997). Santral sinir sisteminin bilişsel yetenekleri, özellikle zorlu dinleme koşullarında önemlidir ve yaşa bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Son çalışmalar, sol frontal lob yapılarında yaşlanma sonucu görülen değişiklikler ile gürültüde konuşma testindeki performans arasında ilişki olduğunu göstermektedir (Wong ve diğ., 2010).

Görsel uzamsal işleme fonksiyonunda yaşa bağlı düşüşler görülebilir. Bir kişinin basit bir figürü kopyalayabilme kabiliyeti yaştan etkilenmez, ancak karmaşık bir tasarımın kopyalanma yeteneği yaşla birlikte azalır (Murman, 2015).

Nörogörüntüleme araştırması sonucunda, beyin aktivasyon paterninde işitmeye bağlı farklılıkların (Peelle ve diğ., 2010) yanı sıra özellikle prefrontal korteks bölgelerinde yaşa bağlı farklılıklar olduğu görülmüştür (DiGirolamo ve diğ., 2001).

## **2.6 Kısa Süreli Bellek**

Kısa süreli bellek (KSB); bilginin işlenmesinde, uzun süreli bellekten önce yer alan beyne gelen duyuşsal uyarıların kısa süreliğine depolandığı yerdir (Unsworth ve Engle, 2007).

Yapılan çalışmalarda kısa süreli işitsel bellek ile çalışma belleği kapasitesi arasında zayıf korelasyon bulunmuştur (Pennington ve diğ., 1996; Swanson, 1994).

Kısa süreli belleğin çalışma belleğinden en temel farkı pasif bir depolama merkezi olmasıdır. Çalışma belleği depolama ve işleme işlevlerinin aynı anda yapılabildiği dinamik bir sistemdir. Dolayısıyla bu iki sistemi değerlendirme yöntemleri de farklı olmalıdır (Baddeley, 2007; Daneman ve Hannon, 2007). KSB'nin, işleme fonksiyonu gerektirmeyen bir paradigma ile değerlendirilmesinin uygun olduğu düşünülmüştür.

KSB, ÇB'ye nazaran problem çözme, dil karmaşık bilişsel yetenekler ile daha düşük ilişki içerisindedir.

AuBuchon ve diğ. (2015), işitsel algı ve konuşma becerisi yönünden normal olan uzun süreli koklear implant kullanıcıları üzerinde yaptıkları çalışmada; KSB fonksiyonunun koklear implantlı çocuklarda zayıf çıktığını saptamıştır. Sonuçlar, koklear implant kullanıcılarının sözlü KSB fonksiyonunun, işitsel algı ve konuşma becerilerinden bağımsız olarak bilişsel problem yaşadıklarını ortaya koymaktadır.

### **2.6.1 Kısa süreli belleğin değerlendirilmesi**

KSB kapasitesi genellikle kelime ve rakam listesi gibi materyaller kullanılarak saptanmaktadır. Değerlendirilmesinde işitsel-sözel veya görsel yöntemler kullanılabilir. Test sırasında kişiye listeler sunulmakta ve kişiden hemen ardından bu listeyi sunulduğu sıra ile tekrar etmesi istenmektedir.

Kısa süreli belleğin depolama kapasitesi sınırlıdır. Miller (1956) yaptığı çalışmada KSB kapasitesinin  $7 \pm 2$  birim ile sınırlı olduğunu ortaya koymuştur.

#### **2.6.1.1 Sayı dizisi testi**

Sayı dizisi sözel veya görsel olarak yapılabilmektedir. Katılımcıya bir sayı dizisi sunulmakta, katılımcıdan bu sayı dizisini sıralı olarak tekrarlaması istenmektedir. Dinleyiciye tekrar etmesi için sıklıkla 2 ya da 3 sayı verilmekte, katılımcı doğru tekrar ettiği takdirde verilen rakam sayısı artırılmaktadır. 1-9 arası rakamlar kullanılmaktadır. Dinleyicilerin sayıları tahmin edememesi adına ardışık sayılar kullanılmamalıdır.

### **2.7 Çalışma Belleği**

ÇB anlama, öğrenme ve akıl yürütme gibi karmaşık bilişsel görevlerin gerçekleştirilmesi için gerekli olan bilgilerin geçici olarak depolanması ve işlenmesinden sorumlu çok bileşenli bir sistem olarak tanımlanabilmektedir (Baddeley, 1992b).

Bilgi işlemenin bütünleşik modeline (Karakaş, 2008) göre, bilgi işleme süreci dört aşamada ele alınabilir. Bunlar; uyarıcının fiziksel özelliklerinin kodlanması, girdinin duysal kayıt sürecine alınması, bilginin KSB ve ÇB sistemlerinde depolanması ve işlenmesi, bilginin USB'ye kaydedilmesi.

Bilişsel ve günlük aktiviteler için çalışma belleğinin normal fonksiyon göstermesi gereklidir (Engle, 2002). Çalışma belleğinin yetersizliği sonucunda etkilenecek becerilerin kısa bir listesi:

- Konuşma akışına ayak uydurarak ne söyleyeceğini hatırlamak
- Birini dinlerken aynı anda not alabilmek
- Söylenilen birden fazla yönergeyi hatırlamak
- Görevi zaman açısından verimli bir şekilde tamamlamak
- Düşünürken dikkat dağıtan durumlarla başa çıkmak
- Görsel ve işitsel bilgileri entegre edebilmek



- Bilgiyi etkin bir şekilde ezberlemek
- Söyleneni veya okuduğunu anlamak
- Zihinsel görevler arasında geçiş yapabilmek (Dehn, 2015).

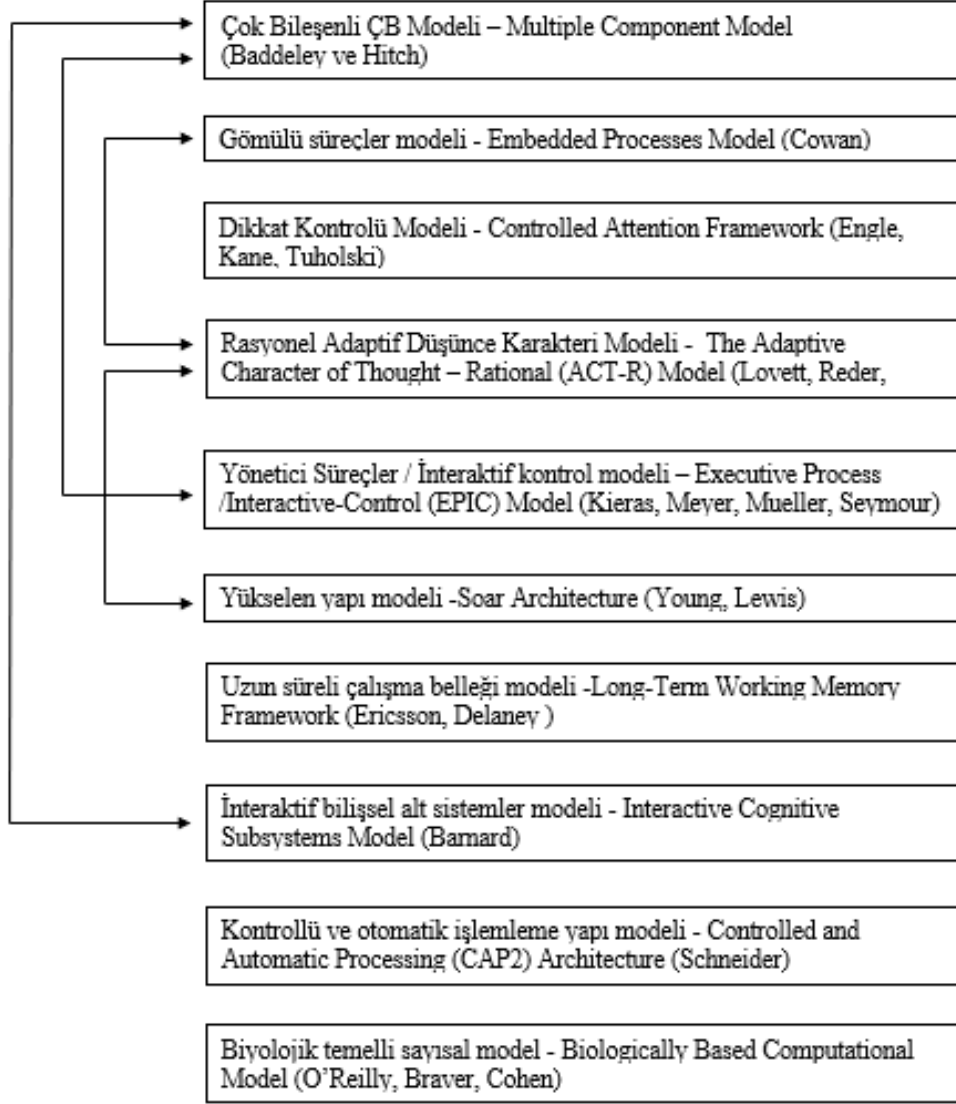
ÇB, konuşma işlemede de çok önemlidir. Kavramsal olarak ÇB, KSB'den çok farklı değildir. Kısa süreli belleğin rakam, kelime ve ad gibi bilgileri saklamak için bilişsel bir kapasiteyi göstermesi durumunda, çalışma belleği, hatırlamadan önce bilginin aktif manipülasyonunu içeren bilişsel bir kapasite olarak tanımlanır. Gürültüde konuşma algısının, çalışma hafızası daha iyi olan yetişkinlerde zayıf olanlara göre daha iyi olduğu bildirilmiştir. Çalışma belleğindeki yaşa bağlı düşüşlerin yaşlı erişkinlerde konuşma anlayışını olumsuz yönde etkileyebileceği öne sürülmüştür (Salat ve diğ., 2004).

Nörogörüntüleme ve nöropsikolojik araştırmalar, ÇB fonksiyonunun özellikle beyin prefrontal korteksindeki hücrelere bağlı olduğunu ortaya koymuştur (Kane ve Engle, 2002).

### 2.7.1 Çalışma belleği modelleri

Atkinson ve Shiffrin (1968) tarafından geliştirilen Kısa Süreli Bellek Modeli'ne değişiklikler öneren Baddeley ve Hitch (1974) yaptıkları araştırmalar sonucunda çok bileşenli bir bellek sistemi geliştirmişlerdir. Günümüzde en çok kabul gören çalışma belleği modeli Baddeley'in Çok Bileşenli ÇB Modelidir. Bu modelin ardından farklı modeller ileri sürülmüştür. Cowan'ın "*gömülü-süreçler modeli*", dikkat ve çalışma belleği arasında ilişkiyi incelemek için geliştirilmiştir. *Dikkat kontrolü modeli* çalışma hafızasında "yönetici dikkatin" önemini vurgulamıştır. *Rasyonel adaptif düşünce karakteri modeli* çalışma belleğinde, toplam kaynak aktivasyonu miktarını sınırlayarak dikkat çekici bir limit getirmiştir. *Yönetici Süreçler / İnteraktif kontrol modeli* çalışma belleğinin algısal ve motor süreçlerle olan ilişkisine dikkat çekmiştir. (Kieras, Meyer, Mueller, Seymour) *Yükselen yapı modeli* işlevsel çalışma hafızasında, öğrenme, bilgi ve becerilerin rolünü ön plana çıkarmıştır. *Uzun süreli çalışma belleği modelinde* Ericsson ve Delaney, USB-ÇB bağlantısını araştırmış, çalışma belleği araştırmalarının yalnızca laboratuvar temelli işlerde ve günlük aktivitelerde değil, bilgilerin geçici olarak korunmasını da kapsayacak şekilde genişletilmesini savunmuştur. Barnard'ın *etkileşimli bilişsel alt sistemler modeli* bilgisayar desteği ile çok bileşenli çalışma belleği üzerinde durmuştur. *Kontrollü ve otomatik işleme yapı modeli*, çalışma

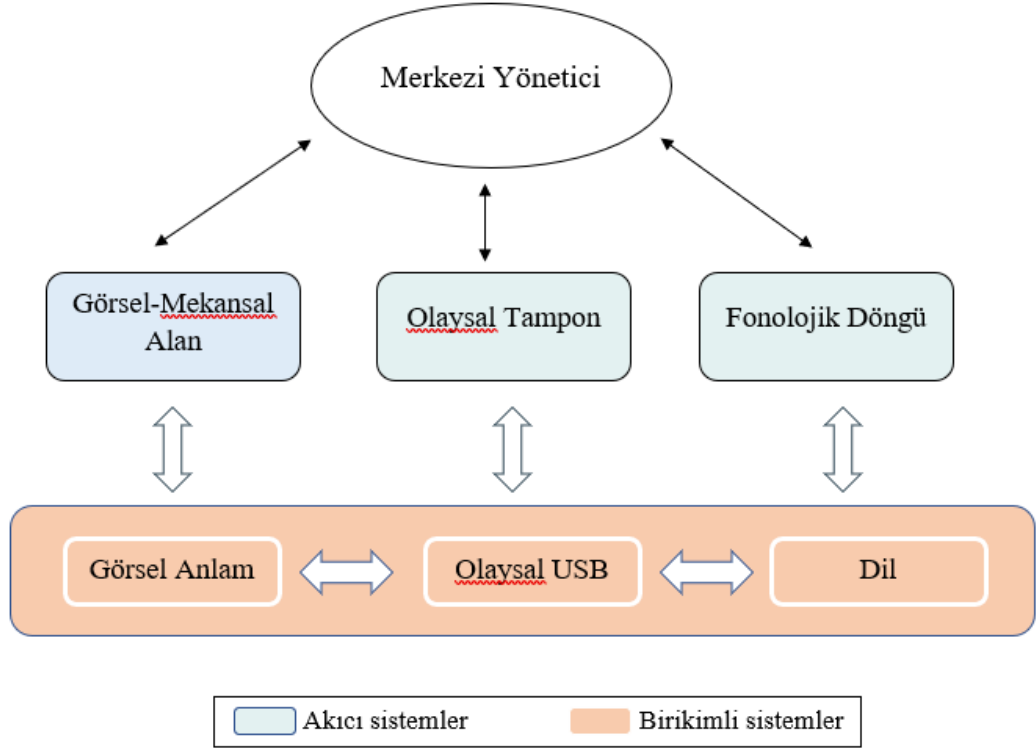
hafızasının sinirsel temeline odaklanmıştır. *Biyolojik temelli sayısal modeli* çalışma belleğine biyolojik temelli bakış açısıyla yaklaşmıştır (Miyake ve Shah, 1999). Şekil 2.1’de ileri sürülen çalışma belleği modeli ve birbirleriyle ilişkisi gösterilmiştir.



**Şekil 2.1:** Çalışma belleğine ilişkin modellerin şematik özeti, çizimler gayri resmi olarak birbiriyle uyumlu olan modelleri ifade etmektedir. (Miyake ve Shah, 1999’dan uyarlanmıştır.)

### 2.7.1.1 Çok bileşenli çalışma belleği modeli

Baddeley ve Hitch (1974) tarafından sunulan ilk model, çalışma belleğinin bir ana sistem (merkezi yönetici – central executive) ve iki alt sistem (fonolojik döngü-phonological loop, görsel-mekansal alan- visuo-spatial sketchpad) olmak üzere üç işlevsel bileşenini içeriyordu. Birtakım eksikliklerin saptanması sonucunda dördüncü bileşen olan olaysal tampon, çok bileşenli modele eklenmiştir (Baddeley, 2000). (Şekil 2.2)



Şekil 2.2: Çok bileşenli ÇB modeli (Baddeley, 2003'den uyarlanmıştır.)

### Merkezi Yönetici

Merkezi yönetici, çalışma belleğinin en karmaşık bileşenidir. Bu ana bileşenin çalışma belleğinin dikkatle kontrol edilmesinden sorumlu olduğu düşünülmektedir.

Merkezi Yöneticinin dört temel fonksiyon üzerine etkili olduğu bildirilmiştir: Dikkatin odaklanmasını, bölünmesini ve dikkatini değiştirmeyi sağlar. Aynı zamanda çalışma belleği ve uzun süreli bellek arasında dikkati sürdürür (Repovš ve Baddeley, 2006).

Büyük ölçüde frontal lob ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Stuss ve Knight, 2002).

### Fonolojik Döngü

Fonolojik döngü, sözel uyarınının birkaç saniye tutulduğu fonolojik depo (phonological input store) ve fonolojik depoda var olan bilginin tekrarlanmasına dayalı olan sesletimsel tekrarlama süreci (articulatory rehearsal process) olmak üzere 2 bileşenden oluşmaktadır (Baddeley, 1983). Bilgiler tekrarlandığında hafıza izleri daha geç kaybolmaktadır.

Artikülasyon gerçek zamanlı olarak çalıştığı için madde sayısı arttıkça hafıza izleri silinir dolayısıyla fonolojik deponun kapasitesi sınırlıdır (Repovš ve Baddeley, 2006).

Hem fonolojik döngü eksikliği ile sonuçlanan lezyonlu hastaların çalışması hem de nörogörüntüleme çalışmaları, fonolojik depolamanın Brodmann 44. alanı ile, içsel tekrarın ise Broca'nın 6. ve 40. alanları ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Her iki fonksiyonda da sol hemisfer baskındır (Baddeley, 2003). Literatürde fonolojik döngünün varlığını ispatlayan bazı etkiler yer almaktadır (Baddeley, 1992):

- *Fonolojik Benzerlik Etkisi:* Fonolojik olarak benzer öğeler daha az ayırt edici ipuçlarına sahiptir ve bu nedenle daha kolay unutulmaktadır. Bu nedenle, " pit, day, cow, pen, rig " gibi farklı sözcükleri duymak ve tekrarlamak, " "man, cap, can, map, mad. " gibi fonolojik olarak benzer bir diziden daha kolaydır (Baddeley, 1992a).
- *Sözcük Uzunluğu Etkisi:* Kelimelerin bellekte depolanma süresi, sözcük uzunluğu ile ters orantılıdır. Dinleyiciler genel olarak 2 saniyede söyleyebilecekleri birçok kelimeyi hatırlayabilir (Baddeley ve diğ., 1975). Bu fenomen ayrıca sayı dizisi görevinin diller arasında farklı sonuçlar vermesinin nedenini açıklar. Rakamları uzun ünlü ses veya birden fazla heceye sahip olma eğiliminde olan diller, kişiler iç tekrar yapma süreci yavaşladığı için daha düşük sayı dizisi sonuçlarına sebep olabilir (Ellis ve Henneley, 1980).
- *Sesletimsel Baskılama Etkisi:* Deneklerin iç tekrar yapması engellenerek, sürekli olarak " the " gibi alakasız bir sesin okunması istendiğinde performansta belirgin şekilde azalma görülmüştür. Baskılamanın aynı zamanda kelime uzunluğunun etkisini de kaldırdığı bildirilmiştir (Baddeley, 1992a).
- *İlişkisiz Ses Etkisi:* Hedef uyarın ile birlikte ilgisiz bir sözel uyarının dinleyiciye sunulmasıdır. Bu durumda iç tekrar süreci zorlaştırılarak fonolojik deponun kapasitesi etkilenir (Baddeley, 1992a).

### **Görsel-Mekansal Alan**

Çalışma belleğinin bu alt sistemi, mekansal, görsel ve kinestetik bilgiyi geçici olarak depolanabilen ve işleme fonksiyonunu yerine getirir (Baddeley, 2003a). Bu bileşenin görsel bilginin fiziksel özelliklerini depolayan görsel depo (*visual cache*) ve iç yazıcıdan (*inner scribe*) oluştuğunu belirtilmiştir. İç yazıcı fonolojik döngü bileşenindeki iç tekrarlama sürecinin görsel versiyonudur (Logie, 1995).

## **Olaysal Tampon**

Olaysal tampon, çok bileşenli çalışma belleği modeline sonradan eklenmiştir. Çeşitli kaynaklardan gelen bilgileri entegre edebilen sınırlı kapasiteli geçici bir depolama sistemi olduğu düşünülmektedir. Olaysal tampon merkezi yönetici ile olaysal USB arasında yer alan ve gelen bilgiler ile USB'deki bilgileri birleştiren bir ara yüzdür (Baddeley, 2000).

### **2.7.2 Çalışma belleğinin değerlendirilmesi**

ÇB bilginin depolamasının yanı sıra işlenmesi fonksiyonunu gerçekleştirmektedir. Bu nedenle ÇB ölçümleri sadece bilgi saklama fonksiyonunu (sayı dizisi görevi gibi) değil; aynı zamanda ek bilgilerin eşzamanlı olarak işlenmesini sağlayacak şekilde oluşturulmuştur (Case ve diğ., 1982; Daneman ve Carpenter, 1980; Turner ve Engle, 1989). Bu amaçla ÇB görevleri, rakamlar veya kelimeler gibi hatırlanması gereken hedef uyarıcıların sunumunun yanı sıra cümleleri anlama, denklemleri doğrulama veya bir diziyi numaralandırma gibi zorlu, ikincil işlem görevlerini de içermelidir (Conway ve diğ., 2005).

ÇB'nin depolama ve işleme fonksiyonlarını ortak olarak kullanmak amacıyla geliştirilen ilk paradigma okuma dizisi görevidir (Daneman ve Carpenter, 1980). Bireyin, kendisine gösterilen cümleyi ve cümlelerin sonunda yer alan kelimeyi okuması gerekmektedir. Sadece cümlelerin sonunda yer alan kelimeyi aklında tutması istenmektedir. Karmaşık dizi görevleri; okuma, dinleme, işlem yapma gibi farklı şekillerde uygulanabilmektedir (Conway ve diğ., 2005).

ÇB'yi ölçmek için standart test bataryaları oluşturulmuştur. Çalışma Belleği Test Bataryası, Otomatik Çalışma Belleği Değerlendirme Bataryası buna örnek olarak verilebilir. Ayrıca içinde ÇB değerlendirilmesi bulunan bilişsel ölçekler de literatürde mevcuttur. Wechsler Çocuklar İçin Zeka Ölçeği-IV (WISC-IV), Woodcock-Johnson III Bilişsel Yetenek Testleri ve Stanford-Binet Zeka Testleri-5 (SB-5) örnek olarak verilmektedir.

Dinleyiciden kendisine söylenen sayıları ters sıra ile tekrar etmesi istenilen ters sayı dizisi testi de ÇB fonksiyonunu yansıtmaktadır.

### 2.7.2.1 Ters sayı dizisi görevi

Ters sayı dizisi sözel veya görsel olarak yapılabilmektedir. Katılımcıya bir sayı dizisi sunulmakta, katılımcıdan bu sayı dizisini ters sıralı olarak tekrarlaması istenmektedir. Dinleyiciye tekrar etmesi için sıklıkla 2 ya da 3 sayı verilmekte, katılımcı doğru tekrar ettiği takdirde verilen rakam sayısı artırılmaktadır. 1-9 arası rakamlar kullanılmaktadır. Dinleyicilerin sayıları tahmin edememesi adına ardışık sayılar kullanılmamalıdır.



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Klinik Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireyler çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirilmiş ve onam formu imzalamışlardır. (EK A) Çalışma, İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 19.06.2019 tarihinde 2019/115 kayıt numarasıyla onaylanmıştır. (EK B)

#### 3.1 Katılımcılar

Çalışmaya, 18-40 yaşları arası normal işiten 25 genç yetişkin ve 55-70 yaşları arası normal işiten 21 yaşlı yetişkin olmak üzere toplam 46 birey katılmıştır.

##### Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18-40 veya 55-70 yaş aralığında olması
- Otoskopik bakının normal olması
- İmmitansmetrik bulgularının normal olması
- Saf ses odyometrisinde 500, 1000, 2000 Hz'lerde işitme eşiklerinin 25 dB HL ve daha iyi, 4000, 8000 Hz'lerde işitme eşiklerinin 35 dB HL ve daha iyi olması
- Konuşmayı ayırt etme skorunun %88 ve üzeri olması
- Herhangi bir nörolojik problemi olmaması
- Ana dilinin Türkçe olması
- Yaşlı yetişkin grup için Standardize Mini Mental Test (SMMT) puanınının 24 ve üzerinde olması

##### Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

- 18-40 veya 55-70 yaş aralığında olmaması
- Dış kulak veya orta kulak patolojisinin olması
- Davranım odyometrisi bulgularının kabul edilen sınırlar içinde olmaması
- Nörolojik bir probleminin olması

- Ana dilinin Türkçe olmaması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmaması

## **3.2 Yöntem**

Çalışmaya dahil edilme kriterleri doğrultusunda; işitme kaybı durumunu dışlamak için tüm bireylere dış kulak muayenesinden sonra odyolojik testler (saf ses odyometri, konuşma odyometrisi, akustik immitansmetri) uygulanmıştır. 55-70 yaş arası katılımcılara herhangi bir mental problem olup olmadığını saptamak için Standardize Mini Mental Test uygulanmıştır.

Dahil edilme kriterlerini karşılayan bireylere Türkçe Matrik Testi uygulanmıştır. Sonrasında ise katılımcılar KSB (Sessiz/Gürültülü ortamlarda Sayı Dizisi) ve ÇB kapasitesi (Sessiz/Gürültülü ortamlarda Ters Sayı Dizisi Testi) açısından incelenmiştir. Sonuçlar olgu rapor formuna kaydedilmiştir. (EK C)

### **3.2.1 Odyolojik değerlendirme**

#### **3.2.1.1 Akustik immitansmetri**

İmmitansmetrik değerlendirme Otometrics MADSEN OTOflex 100 cihazı ile yapılmıştır. Timpanometrik değerlendirme için 226 Hz probe tone kullanılmıştır. Katılımcıların statik komplians değerleri ve orta kulak basınçları ölçülmüştür. Normal timpanometrik değer olarak; statik komplians değeri 0,3-1,3 ml. ve timpanometrik tepe basıncı değeri ise -100 daPA ile +50 daPA arasında kabul edilmiştir Akustik refleks değerlendirmesi doğrultusunda ipsilateral ve kontralateral reflekslerin 500- 4000 Hz arasında varlığı ve ya yokluğu araştırılmıştır.

#### **3.2.1.2 Saf ses odyometrisi**

Saf ses odyometri testi Otometrics MADSEN Astera2 cihazı kullanılarak sessiz kabinde yapılmıştır. Hava yolu işitme eşikleri “Telephonics TDH-39” kullanılarak 250-8000 Hz frekans aralığında tespit edilmiştir. Kemik yolu işitme eşikleri ise Radioear B 71 kemik vibratör kullanılarak 500- 4000 Hz frekans aralığında tespit edilmiştir. Eşik tespitleri ascending yöntem kullanılarak belirlenmiştir. 250, 500, 1000, 2000 Hz'lerde işitme eşikleri 25 dB HL ve daha iyi, 4000, 8000 Hz'lerde işitme eşikleri 35 dB HL ve daha iyi olan katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir.



### 3.2.1.3 Konuşma odyometrisi

Konuşmayı anlama eşiği, üç heceli fonetik dengeli kelime listesi kullanılarak ascending yöntem ile belirlenmiştir. Katılımcıların en rahat duyduğu seviye ve rahatsız olma seviyesi belirlenmiştir. Konuşmayı ayırt etme testi, katılımcının en rahat duyduğu şiddette yapılmıştır. Test için tek heceli fonetik dengeli kelime listesinden 25 kelime kullanılmıştır. Konuşmayı ayırt etme skoru %88 ve daha iyi olan katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm konuşma testleri çalışmayı yapan araştırmacı tarafından okunarak tespit edilmiştir.

### 3.2.2 Standardize mini mental test

Yaşlı yetişkin katılımcıların kognitif durumları standardize mini mental test kullanılarak 5 ana başlık (Oryantasyon, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan) üzerinden değerlendirilmiştir (EK D). Katılımcılara standart bir uygulama yönergesi verilmiştir (EK E). Toplam 30 puan üzerinden değerlendirilen testte; 30- 24 arası normal, 23-18 arası hafif kognitif bozukluk, 17-0 arası şiddetli kognitif bozukluk olarak değerlendirilir. Katılımcıların kendisine söylenen görevleri yapabilmesi açısından 24 ve üzerinde puan alan normal bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. (Lök ve Lök, 2016)

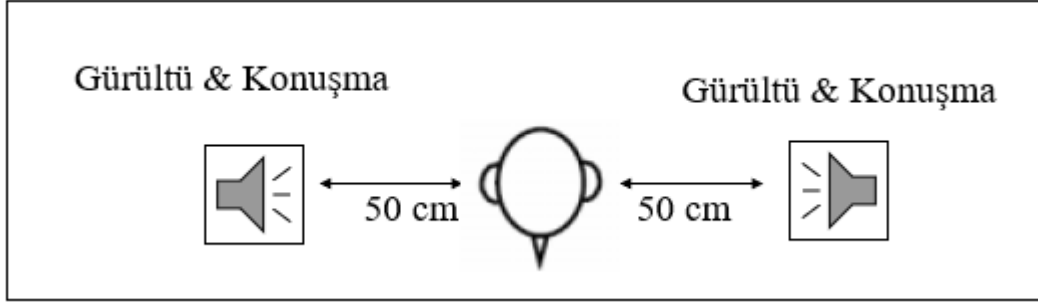
### 3.2.3 Türkçe matriks test

Çalışmada, Oldenburg Ölçüm Uygulamaları (*HörTech; Oldenburg, Almanya*) yazılımı ve bu yazılımı destekleyen bir odyometre (*MADSEN Astera2, Otometrics*) kullanılmıştır.

Gürültü ve uyaran aynı anda katılımcının sağ ve sol tarafında yer alan iki hoparlörden sunulmuştur. Katılımcı hoparlörün tam ortasında ve her iki hoparlöre 50 santimetre uzaklıkta olacak şekilde oturtulmuştur. (Şekil 3.1)

Gürültü test boyunca 65 dB SPL seviyesinde sabit tutularak sürekli olarak verilmiştir. Teste 0 dB sinyal gürültü oranında başlanmıştır. Devam eden cümlelerde katılımcı 5 kelimedenden 3 ve daha fazlasını doğru bildiği durumda konuşma seviyesi yazılım tarafından otomatik olarak azaltılmış, 3 kelimedenden daha az bildiği durumda ise konuşma seviyesi artırılmıştır.

Katılımcılara 20 cümle sunulmuştur ve duydukları kelimeleri tekrar etmesi istenmiştir.



Şekil 3.1: Matrix testi ortam dizaynı

### 3.2.4 Bilişsel Değerlendirme

#### 3.2.4.1 Kısa süreli belleğin değerlendirilmesi

Kısa süreli belleğin değerlendirilmesi için sayı dizisi görevi uygulanmıştır. Test sessiz ve gürültülü olmak üzere 2 farklı ortamda değerlendirilmiştir.

#### 3.2.4.2 Çalışma belleğinin değerlendirilmesi

Çalışma belleğinin değerlendirilmesi için ters sayı dizisi görevi uygulanmıştır. Test sessiz ve gürültülü olmak üzere 2 farklı ortamda değerlendirilmiştir.

#### 3.2.4.3 Kullanılacak materyalin kaydedilmesi

2 sayıdan başlayarak 9 sayıya kadar artan şekilde rakamların rastgele yan yana getirilmesiyle oluşan sayı dizileri test materyalini oluşturmuştur. (EK F) Kayıt, İstanbul Aydın Üniversitesi İletişim Fakültesi Uygulamalı Off-tube stüdyosunda gerçekleştirilmiştir. Sayılar çalışmayı yapan araştırmacı tarafından doğal ve anlaşılır şekilde okunmuştur. Rode marka Nt-5 model mikrofon konuşmacının 15 ° açılı ile 10 cm önüne yerleştirilmiştir. Kayıt sistemi olarak örneklem hızı 44 000 Hz çözünürlüğü 24 bit olan Digital Audio Workstation (DAW), Pro Tools 12.7.1 programı kullanılmıştır.

Sayı dizisi ve ters sayı dizisi görevi 2 farklı ortamda uygulanacağı için her bir test için ikişer kayıt olmak üzere toplam 4 kayıt alınmıştır. Kayıtlar Apple marka bilgisayar aracılığı ile alınmıştır. Ses dosyaları *wav* formatında kaydedilmiştir.

Kayıt sonrasında Audacity 2.3.3. ses yazılımı ile sayılar arasında 1 saniye, sayı dizileri arasında ise katılımcının tekrar etmesi için 7 saniye boşluk bırakılarak düzenleme yapılmıştır.

#### **3.2.4.4 Sayı dizisi (SD) ve ters sayı dizisi (TSD) görevinin sessiz ortamda uygulanması**

Ses kaydı bireylere odyometre aracılığıyla sunulmuştur. Ses katılımcının sağ ve sol tarafında yer alan iki hoparlörden sunulmuştur. Katılımcı hoparlörün tam ortasında ve her iki hoparlöre 50 santimetre uzaklıkta olacak şekilde oturtulmuştur.

Uyaran 65 dB SPL seviyesinde sunulmuştur. Teste başlamadan önce bireylere yüz yüze alıştırma yapılmış, kişinin anladığından emin olduğu zaman teste başlanmıştır. Sayı dizisi testinde katılımcıdan söylenen sayıları sırası ile ters sayı dizisi testinde ise söylenen sayıları ters sıra ile tekrar etmesi istenmiştir. Her bir test için 2 liste kullanılmıştır. Sayı dizileri 2 rakamdan başlamıştır katılımcı söylenen rakamları doğru tekrar ettikçe rakam sayısı artmıştır. Kişi art arda gelen aynı uzunlukta olan dizinin her iki denemesinde olumsuz performans gösterdiğinde görevin uygulanmasına son verilmiştir. Kişinin en fazla tekrar edebildiği sayı dizisi not edilmiştir.

#### **3.2.4.5 Sayı dizisi (SD) ve ters sayı dizisi (TSD) görevinin gürültülü ortamda uygulanması**

Gürültüde uygulanan sayı dizisi ve ters sayı dizisi görevine ortamdaki farklı olarak arka plan gürültüsü eklenmiştir. Uygulanma prosedürü sessiz ortam ile aynı tutulmuştur.

Arka plan gürültüsü olarak konuşma ağırlıklı gürültü kullanılmıştır. Test boyunca 0 dB Sinyal-Gürültü Oranı (SGO) kullanılmıştır. Gürültü ve uyaran aynı anda katılımcının sağ ve sol tarafında yer alan iki hoparlörden sunulmuştur. Katılımcı iki hoparlörün tam ortasında ve her iki hoparlöre 50 santimetre uzaklıkta olacak şekilde oturtulmuştur.

### **3.3 Verilerin Analizi**

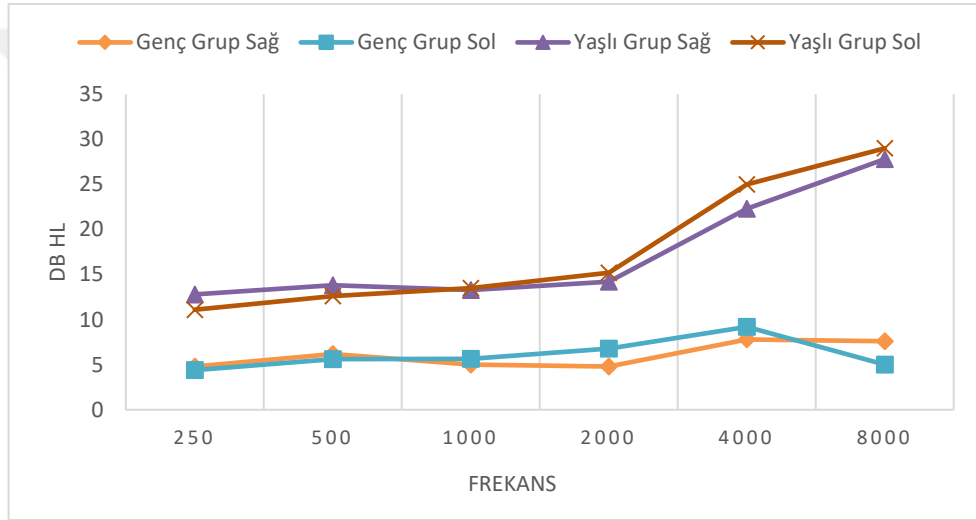
Çalışmada bulunan değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk Testi ile sınanmıştır. Bağımsız iki grup karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi, grup içinde yapılan karşılaştırmalarda ise Wilcoxon testi kullanılmıştır. Korelasyon analizi Spearman Korelasyon Analizi kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi için SPSS versiyon 22 kullanılmıştır.



#### 4. BULGULAR

Araştırmada 18-40 (ort.  $27,96 \pm 6,95$ ) yaşları arası normal işiten 25 (15 kadın, 10 erkek) genç yetişkin ve 55-70 (ort.  $60,71 \pm 3,9$ ) yaşları arası normal işiten 21 (11 kadın, 10 erkek) yaşlı yetişkin olmak üzere toplam 46 birey değerlendirilmiştir.

Katılımcıların işitme eşikleri ortalaması Şekil 4.1’de yer almaktadır.



Şekil 4.1: Katılımcıların işitme eşikleri ortalaması

##### 4.1 Yaş Grupları Arasında Verilerin Karşılaştırılması

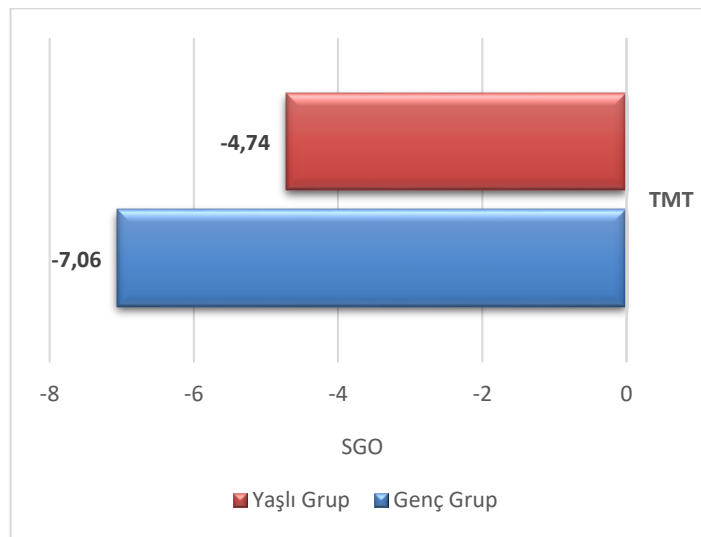
Çalışmada kullanılan Türkçe matriks testi (TMT), gürültüde/sessiz ortamda uygulanan sayı dizisi (SD) ve ters sayı dizisi (TSD) görevi sonuçları yaşlı ve genç grupta karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.1:** Genç grup ile yaşlı grup arasında verilerin karşılaştırılması

	Grup	N	Ort.	Std. Sapma	Medyan	Min.	Max	Sig. (2-tailed)	z
<b>Türkçe Matriks Testi</b>	18-40	25	-7.06	.96	-6.9	-10.1	-5	<b>.000*</b>	-5.616
	55-70	21	-4.74	.53	-4.7	-5.8	-3.8		
<b>Sessiz Ortamda SD</b>	18-40	25	6.04	.88	6	5	8	<b>.000*</b>	-4.634
	55-70	21	4.71	.56	5	4	6		
<b>Gürültülü Ortamda SD</b>	18-40	25	5.84	1.06	6	4	8	<b>.000*</b>	-5.122
	55-70	21	3.85	.72	4	3	5		
<b>Sessiz Ortamda TSD</b>	18-40	25	5.04	1.13	5	3	8	<b>.000*</b>	-4.102
	55-70	21	3.52	.92	3	2	5		
<b>Gürültülü Ortamda TSD</b>	18-40	25	4.96	1.09	5	3	7	<b>.000*</b>	-4.740
	55-70	21	3.14	.85	3	2	5		

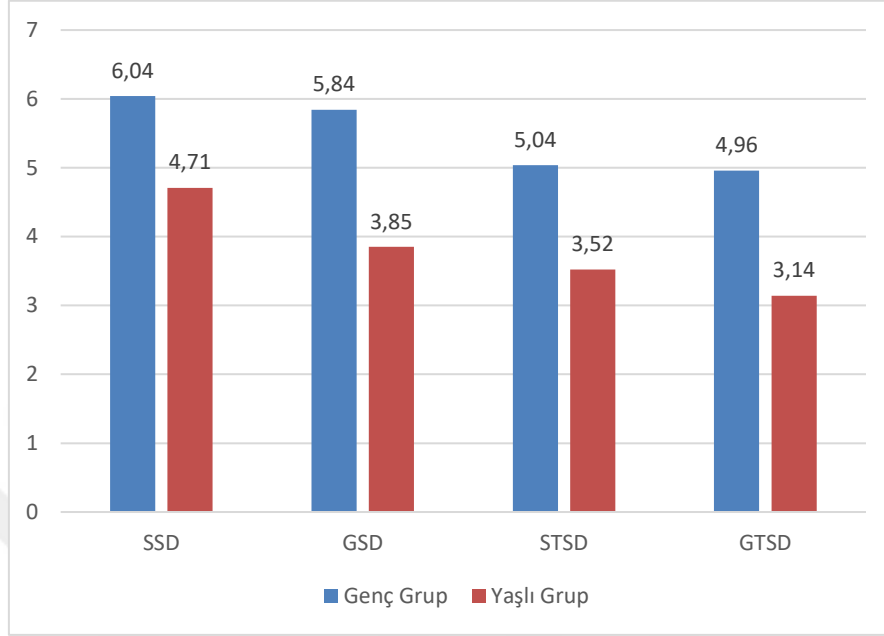
(SD: Sayı Dizisi, TSD: Ters Sayı Dizisi, \*p<0.05)

TMT sonuçlarına bakıldığında yaşlı grubun gürültüde konuşmaları anlayabilmesi için genç gruba göre daha yüksek sinyal seviyesine ihtiyacı olduğu ortaya çıkmıştır. (Şekil 4.2) Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. (p<0.05)



**Şekil 4.2:** Gruplar arasında Türkçe Matriks Testi sonuçları karşılaştırılması

Bilişsel testlerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde her iki dinleme koşulunda da genç grubun KSB ve ÇB kapasitesi yaşlı gruba göre daha fazla bulunmuştur. (Şekil 4.6.) İki grup arasında elde edilen bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $p < 0.05$ )



**Şekil 4.3.** Genç ve yaşlı grup arasında bilişsel test sonuçlarının karşılaştırılması

#### 4.2 Gürültünün Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Sayı dizisi görevi ve ters sayı dizisi görevi katılımcılara sessiz ve gürültülü ortamda uygulanmıştır. Hem yaşlı hem genç grup kendi içerisinde değerlendirilerek, gürültünün etkisi belirlenmiştir. (Şekil 4.4) Genç gruptan elde edilen değerler Çizelge 4.2, yaşlı gruptan elde edilen değerler ise Çizelge 4.3’de sunulmuştur

**Çizelge 4.2.** Genç grupta farklı dinleme koşullarında uygulanan testlerin karşılaştırılması

Testler	Ort.	Std. Sapma	Medyan	Min.	Max	Sig. (2-tailed)	z
Sessiz Ortamda SD	6.04	.88	6	5	8	.244	-1.165
Gürültülü Ortamda SD	5.84	1.06	6	4	8		
Sessiz Ortamda TSD	5.04	1.13	5	3	8	.672	-.423
Gürültülü Ortamda TSD	4.96	1.09	5	3	7		

(SD: Sayı Dizisi, TSD: Ters Sayı Dizisi)

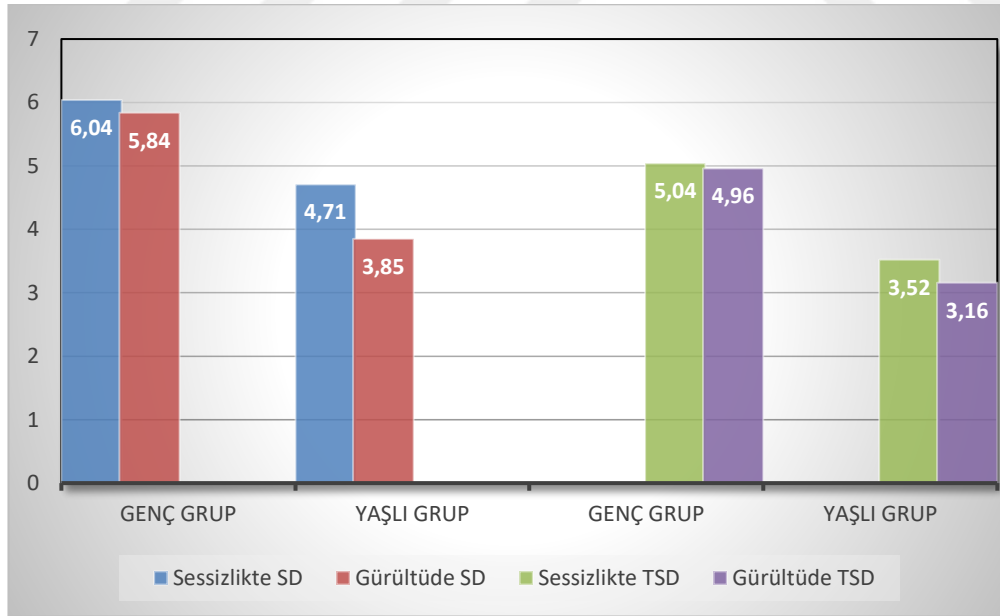
Genç grupta hem sayı dizisi hem de ters sayı dizisi görevinde gürültüde daha düşük sonuçlar elde edilse dahi istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. ( $p>0.05$ )

**Çizelge 4.3.** Yaşlı grupta farklı dinleme koşullarında uygulanan testlerin karşılaştırılması

Testler	Ort.	Std. Sapma	Medyan	Min.	Max	Sig. (2-tailed)	z
Sessiz Ortamda SD	4.71	.56	5	4	6	.000*	-3.626
Gürültülü Ortamda SD	3.85	.72	4	3	5		
Sessiz Ortamda TSD	3.52	.92	3	2	5	.011*	-2.530
Gürültülü Ortamda TSD	3.14	.85	3	2	5		

(SD: Sayı Dizisi, TSD: Ters Sayı Dizisi, \* $p<0.05$ )

Yaşlı grupta arka plan gürültüsü varlığında KSB ve ÇB fonksiyonunda azalma olduğu görülmüştür. Sessiz ortamda uygulanan sayı dizi ve ters sayı dizisi görevlerinde gürültülü ortama göre istatistiksel olarak daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. ( $p<0.05$ )



**Şekil 4.4.** Farklı koşullarda yapılan sayı dizisi testlerinin karşılaştırılması



### 4.3 Elde Edilen Veriler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda Türkçe Matriks Test ile bilişsel testler arasındaki ilişkinin yanı sıra ÇB ile KSB arasındaki ilişki incelenmiştir.

Genç grupta:

- Türkçe Matriks Test ile bilişsel testler arasında korelasyon elde edilmemiştir.
- Sessiz ortamda uygulanan sayı dizisi testi ile sessiz/gürültüde uygulanan ters sayı dizisi arasında orta düzeyde anlamlı korelasyon elde edilmiştir.
- Gürültülü ortamda uygulanan sayı dizisi testi ile sessiz/gürültüde uygulanan ters sayı dizisi arasında yüksek düzeyde anlamlı korelasyon elde edilmiştir. (Çizelge 4.4.)

Genç grupta sayı dizisi görevine gürültü eklendiği takdirde ÇB ile korelasyonun arttığı görülmüştür.

**Çizelge 4.4.** Genç grupta veriler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

		<b>TMT</b>	<b>S.SD</b>	<b>G.SD</b>	<b>S.TSD</b>	<b>G.TSD</b>
<b>TMT</b>	Correlation Coefficient	1.000	-.013	-.272	-.365	-.174
	Sig. (2-tailed)	.	.952	.189	.073	.407
<b>S.SD</b>	Correlation Coefficient	-.013	1.000	.614	.441	.429
	Sig. (2-tailed)	.952	.	<b>.001**</b>	<b>.027*</b>	<b>.032*</b>
<b>G.SD</b>	Correlation Coefficient	-.272	.614	1.000	.619	.564
	Sig. (2-tailed)	.189	<b>.001**</b>	.	<b>.001**</b>	<b>.003**</b>
<b>S.TSD</b>	Correlation Coefficient	-.365	.441	.619	1.000	.576
	Sig. (2-tailed)	.073	<b>.027*</b>	<b>.001**</b>	.	<b>.003**</b>
<b>G.TSD</b>	Correlation Coefficient	-.174	.429	.564	.576	1.000
	Sig. (2-tailed)	.407	<b>.032*</b>	<b>.003**</b>	<b>.003**</b>	.

(TMT: Türkçe Matriks Testi, S.SD: Sessiz Ortamda Sayı Dizisi, G.SD: Gürültülü Ortamda Sayı Dizisi, S.TSD: Sessiz Ortamda Ters Sayı Dizisi Testi, G.TSD: Gürültülü Ortamda Sayı Dizisi Testi, \*p<0.05, \*\*p<0.01)

Yaşlı grupta:

- Türkçe Matriks Test ile sessiz ortamda ve gürültülü ortamda uygulanan sayı dizisi sonuçları arasında orta şiddette istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde korelasyon gözlenmiştir.
- Sessiz ortamda yapılan sayı dizisi testi ile ters sayı dizisi arasında korelasyon görülürken, gürültüde yapılan sayı dizisi testi ile ters sayı dizisi arasında korelasyon elde edilmemiştir.
- Aynı şekilde sessiz ortamda yapılan ters sayı dizisi ile sessiz ortamda yapılan sayı dizisi testi arasında korelasyon elde edilirken gürültüde yapılan ters sayı dizisi testi ile sayı dizisi testleri arasında korelasyon elde edilmemiştir. (Çizelge 4.5)

Yaşlı grupta arka plan gürültüsü eklendiği durumda ÇB ve KSB korelasyonun kaybolduğu dikkat çekmektedir.

**Çizelge 4.5:** Yaşlı grupta veriler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

		<b>TMT</b>	<b>S.SD</b>	<b>G.SD</b>	<b>S.TSD</b>	<b>G.TSD</b>
<b>TMT</b>	Correlation Coefficient	1.000	-.535	-.452	-.358	-.308
	Sig. (2-tailed)	.	<b>.013*</b>	<b>.040*</b>	.111	.174
<b>S.SD</b>	Correlation Coefficient	-.535	1.000	.486	.570	.292
	Sig. (2-tailed)	<b>.013*</b>	.	<b>.025*</b>	<b>.007**</b>	.199
<b>G.SD</b>	Correlation Coefficient	-.452	.486	1.000	.326	.287
	Sig. (2-tailed)	<b>.040*</b>	<b>.025*</b>	.	.150	.207
<b>S.TSD</b>	Correlation Coefficient	-.358	.570	.326	1.000	.775
	Sig. (2-tailed)	.111	<b>.007**</b>	.150	.	<b>.000**</b>
<b>G.TSD</b>	Correlation Coefficient	-.308	.292	.287	.775	1.000
	Sig. (2-tailed)	.174	.199	.207	<b>.000**</b>	.

(TMT: Türkçe Matriks Testi, S.SD: Sessiz Ortamda Sayı Dizisi, G.SD: Gürültülü Ortamda Sayı Dizisi, S.TSD: Sessiz Ortamda Ters Sayı Dizisi Testi, G.TSD: Gürültülü Ortamda Ters Sayı Dizisi Testi, \*p<0.05, \*\*p<0.01)

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada sessiz ve gürültülü ortamda genç ve yaşlı bireylerin bilişsel becerileri değerlendirmiştir. Kognitif testler rutin olarak sessiz ortamda yapılmaktadır. Ancak bireyler günlük hayatta bilişsel fonksiyonlarını gürültülü ortamlarda gerçekleştirmektedirler. Bu bağlamda çalışmamızın yenilikçi yönü sözel KSB ve ÇB fonksiyonunu gürültüde değerlendirerek bireylerin günlük yaşamdaki sessiz ve gürültülü ortamlardaki bilişsel becerilerini karşılaştırmaktır.

Gürültülü ortamda uygulanan sayı dizi ve ters sayı dizisi testlerinde yaşla birlikte KSB ve ÇB kapasitesinde azalma olduğu görülmüştür. Bu bulgu literatür ile uyumlu bulunmuştur. Aynı zamanda genç grubun ve yaşlı grubun sayı dizisi ve ters sayı dizisi görevi sonuçlarında gürültüde düşüş olup olmadığı araştırılmıştır. Genç grupta her iki testte de sessiz ve gürültülü ortam arasında fark elde edilmemiştir. Yaşlı grupta ise gürültülü ortamda her iki test sonucunda da istatistiksel açıdan anlamlı bir düşüş görülmüştür. Literatürde bu konu ile ilgili oldukça az çalışma bulunup bilişsel beceriler sıklıkla sessiz ortamda değerlendirilmektedir. Var olan benzer çalışmalar bulgularımız ile uyumluluk göstermektedir.

Neidleman ve diğ. (2015) genç (22-30) ve orta-yaşlı (46-60) bireylerde ÇB kapasitesini karşılaştırmıştır. Katılımcılara sessiz ortamda ve +6 dB SGO'da 5 kelime çifti dinletildikten sonra kendilerine dinletilen kelime çiftlerinden ilki söylenmiş ve ikincisini yazmaları istenmiştir. Doğru olarak bildiği kelimeler yüzde skoru ile hesaplanmıştır. İlk, orta ve son pozisyonlarda değerlendirme yapılmıştır. İlk pozisyonu söylenen 1. Kelime çifti oluşturmuştur. Orta pozisyonu 2. Ve 3. Kelime çiftlerinden elde edilen puanların ortalaması oluşturmuştur. Son pozisyonu ise 4. Ve 5. Kelime çiftlerinden elde edilen puanlar oluşturmuştur. Yaşlı ve orta yaşlı grup karşılaştırıldığında ilk pozisyon için sessiz ortamda iki grup arasında anlamlı fark bulunamazken, gürültüde genç grup lehine anlamlı bir fark saptanmıştır. Orta pozisyonda ise orta-yaşlı grubun ÇB kapasitesi hem sessiz hem de gürültülü ortamda genç gruba göre daha düşük bulunmuştur. Son pozisyonda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Genç grubu gürültüde ve sessiz ortamda karşılaştırdığımız zaman, gürültü varlığında ÇB kapasitesinde artış olduğu görülmüştür.

Dupuis ve diğ. (2016) çalışmada ise normal işiten genç (ort. 18.8 yıl), yaşlı (ort. 71.4 yıl) ve işitme kayıplı yaşlı (ort. 73.7 yıl) bireylerde farklı dinleme koşullarının Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi (MoCA) üzerine etkisi araştırılmıştır. Normal işiten katılımcılar değerlendirildiğinde iki grupta da düşük gürültülü (+20 dB SGO) duruma kıyasla yüksek gürültülü (-12 dB SGO) ortamda daha düşük MoCA skorları görülmüştür. Genç ve yaşlı grup karşılaştırıldığında yüksek gürültü durumunda (-12 dB SGO) yaşlı grubun bilişsel yeteneklerinde genç gruba göre anlamlı bir fark görülmüştür. Marrone ve diğ. (2015), 18-30 yaş arası genç yetişkinlerde sürekli gürültünün sözel ÇB üzerine etkisini incelemişlerdir. Sözel çalışma belleğini değerlendirmek amacıyla subtract-2 ve Alphabet Span görevlerini sessiz ortamda, 0 dB, -5 dB, -10 dB SGO'da uygulamışlardır. Subtract-2 görevinde kişiden kendisini söylenen sayı dizisinden 2 çıkarıp aynı sıra ile tekrar etmesi istenmiştir. Alphabet Span görevinde katılımcılar kendilerine söylenen tek heceli kelimeleri alfabetik sıraya göre dizerek tekrar etmeleri ise istenmiştir. Alphabet Span görevi için küçük set dizileri (2,3 dizi) arasında tüm SGO koşullarında anlamlı bir fark görülmüştür. (0, -5, -10). Uzun set dizileri (5,6 dizi) arasında ise 0 ile -5 dB SGO ve 0 ile -10 dB SGO arasında anlamlı bir fark var iken -5 ile -10 dB SGO arasında anlamlı bir fark elde edilememiştir. Subtract-2 in noise görevinde SGO'lar arasında fark bulunamamıştır. Literatürde var olan çalışmalar incelendiğinde bireylerin çalışma belleğini değerlendiren görevleri zorlu dinleme koşullarında gerçekleştirirken problem yaşadıkları düşünülmektedir. Çalışmamızda gürültüde konuşmayı anlama performansı ile ters/sayı dizisi arasındaki ilişkinin yanı sıra ÇB ile KSB arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen veriler arasındaki ilişki Çizelge 5.1'de özetlenmiştir.

**Çizelge 5.1:** Elde edilen veriler arasındaki ilişkinin özeti

	<i>GENÇ GRUP</i>	<i>YAŞLI GRUP</i>
<i>SESSİZLİKTE</i>	TMT Ø KSB	TMT - KSB *
	TMT Ø ÇB	TMT Ø ÇB
	KSB + ÇB *	KSB + ÇB *
<i>GÜRÜLTÜDE</i>	TMT Ø KSB	TMT - KSB *
	TMT Ø ÇB	TMT Ø ÇB
	KSB + ÇB **	KSB Ø ÇB

(Ø: ilişki yok, -: negatif yönlü ilişki var, +: pozitif yönlü ilişki var, \*orta düzey, \*\*yüksek düzey)

Literatürde bu konu ile ilgili farklı bulgular bulunmaktadır.

Füllgrabe ve Rosen (2016) normal işiten genç ve yaşlı bireylerde ÇB fonksiyonunu gösteren Okuma Uzamı Görevi ve Matriks Testi uygulamıştır. ÇB kapasitesi ve gürültüde cümle anlama skorları ile yaşla birlikte önemli bir düşüş göstermiştir. ÇB ve gürültüde konuşmayı anlama skorları arasındaki ilişkinin yaş bağımlılığını daha da araştırmak için katılımcılar “Genç” (aralık = 18-39 yıl, ortalama = 28 yıl; N = 32), “Orta Yaş” (aralık = 40–59 yıl, ortalama = 49 yıl; N = 26), “Genç-Yaşlı” (aralık = 60-69 yıl, ortalama = 65 yıl; N = 40) ve “Yaşlı” (aralık = 70 –91 yıl, ortalama = 77 yıl; N = 34) olmak üzere dört yaş grubuna ayrılmış, korelasyon genç katılımcı grubunda zayıf ve anlamlı elde edilmemiş iken diğer üç yaşlı grupta orta derecede güçlü ve anlamlı olarak elde edilmiştir. Hwang ve diğ. (2017), normal işiten ve işitme kayıplı bireylerde gürültüde cümle anlama performansını etkileyen faktörleri incelediği çalışmasında, normal işiten bireyler için gürültüde cümle tanıma ile sayı dizisi ve ters sayı dizisi testleri arasında korelasyon elde etmişlerdir. Normal işiten bireylerde yaş ve ÇB kapasitesinin gürültüde konuşma tanıma performansına etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise normal işitmeye sahip yaşlı bireylerde gürültüde konuşmayı anlama ile Dinleme Dizisi Görevi (Listening Span Test) ve Okuma Dizisi Görevi (Reading Span Test) yüksek düzeyde anlamlı korelasyon gösterirken Harf-Sayı Eşleştirme Testi (Letter Digit Substitution Testi) orta düzeyde anlamlı korelasyon göstermiştir. Aynı çalışmada normal işiten genç bireylerde ise gürültüde konuşmayı anlama ile Okuma Dizisi Testi arasında yüksek düzeyde anlamlı korelasyon mevcuttur. Dinleme Dizisi Testi ile ise orta düzeyde anlamlı korelasyon elde edilmiştir (Gordon ve Cole, 2016).

Cervera ve diğ. (2009) normal işiten bireylere normal ve hızlı konuşma oranında SPIN testi uygulamıştır. Normal konuşma oranı ile uygulanan SPIN testi ve ÇB kapasitesi arasında ilişki elde etmezken; hızlı konuşma oranı ile uygulanan SPIN testi ile anlamlı bir ilişki elde etmişlerdir. Heinrich ve Knight (2016) normal işiten 60 yaş üzeri bireylere ÇB'nin daha çok depolama kısmı ile ilgili olan Harf-Sayı Sıralama (Letter-Number Sequencing) ve Okuma Dizisi Görevini (Reading Span Task) uygulamışlardır. Gürültüde cümle anlama testi olan SPIN-R ile ilişkisi değerlendirildiğinde; harf-sayı sıralama görevi ile SPIN-R'nin düşük öngörülebilir cümleleri arasında anlamlı bir ilişki görülürken okuma dizisi görevi ile düşük/yüksek öngörülebilir cümleler arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir.

Literatürde bulunan farklı bulguların, gürültüde cümle anlama testlerinde kullanılan konuşma materyallerinin, kullanılan test yöntemlerinin farklılığından ve uygulanan ÇB testlerinin çeşitliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca demografik bilgilerin SD performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğu bilinmektedir (Kaufman ve diğ., 1988; Anstey ve diğ., 2000; Ardila ve Rosselli, 1989). 60–90 yaş arası bireylerin dahil edildiği bir çalışmada; eğitimin, yaş ve cinsiyete göre sayı dizisi ve ters sayı dizisi performanslarını etkileyen en önemli faktör olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra ÇB görevlerinin KSB görevlerine kıyasla dikkatin kontrolü açısından genellikle daha zorlayıcı olduğu (Cowan ve diğ., 2005) ve dikkatin, ÇB'deki bireysel farklılıklar için önemli olduğu gösterilmiştir (Kane ve diğ., 2001). Literatürde farklı sonuçların yer alması, katılımcıların demografik bilgilerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çalışmamızda genç grupta tüm bilişsel testler arasında korelasyon görülmüştür. Yaşlı grupta ise sessiz ortamda uygulanan KSB ve ÇB arasında korelasyon elde edilmiştir. Gürültü eklendiği durumda ise iki bellek türü arasında ilişki görülmediği dikkat çekmiştir. Literatürde KSB ve ÇB korelasyonuna gürültünün etkisinin incelendiği çalışmaya rastlanılmamıştır.

Sessiz ortamda uygulanan çalışmalarda ise farklı sonuçlar yer almaktadır:

Oakhill ve Kyle (2000), çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada KSB ve ÇB arasında orta düzeyde anlamlı korelasyon bulunduğunu bildirmiştir.

Bir başka çalışmada ise KSB ve ÇB'yi değerlendiren 3'er görev çocuklara uygulanmıştır. ÇB görevleri ve KSB görevleri arasında ilişki görülmemiştir (Kail ve Hall, 2001). 403 genç katılımcıdan oluşan bir örnekleme, 12 farklı ÇB ve KSB görevinin uygulanmış, faktör analizinden sonra KSB ve ÇB görevleri arasında varyans sonuçları oldukça benzer çıkmıştır (Colom ve diğ., 2006).

Yaş ilerledikçe yetişkinler, özellikle zorlu dinleme koşullarında, konuşma seslerini duyabilmelerine rağmen konuşmayı anlamada zorluk yaşamaktadırlar. Bununla birlikte, yaşlı yetişkinler arasında konuşmayı anlama performansında büyük bireysel farklılıklar vardır. Periferik, santral-işitsel ve bilişsel sistemlerin bu farklılıklara sebep olduğu ve gürültüde konuşma anlayışını etkileyen ana faktörler olduğu kabul edilmektedir (Gordon-Salant ve diğ., 2011; Humes, 1996).

Bu doğrultuda çalışmamızda yaşa bağlı olarak gürültüde konuşmayı anlama performansının ve bilişsel becerilerin nasıl etkilendiği araştırılmıştır.

Gürültüde konuşmayı anlama performansını belirlerken konuşma materyali olarak kelimelerden ziyade cümlelerin kullanılması günlük hayatı daha gerçekçi şekilde yansıtmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda Türkçe Matriks Testi kullanılmıştır.

Elde ettiğimiz verilerde yaş ilerledikçe TMT sonucunun yükseldiği, yaşlıların gürültü varlığında sesi ayırt edebilmek için daha yüksek sinyal şiddetine ihtiyaç duyduğu ortaya çıkmıştır.

Bu bulgu literatürde bildirilen çalışmalar ile benzer sonuçlar göstermiştir. Zokoll ve diğ. (2015) Türkçe Matriks Testi'nin geliştirilme çalışmasında genç yetişkinlerde  $-7.2 \pm 0.7$  dB SNR elde etmişlerdir. Profant ve ark. (2019), normal işiten genç (17-29 yıl) ve yaşlı (64-75 yıl) bireylere gürültüde cümle anlama testi uygulamıştır. Genç gruptan  $-8,74$  dB SGO elde ederken, yaşlı grupta  $-5,68$  dB SGO elde etmiştir. İki grup arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bir başka çalışmada ise; farklı ortam koşullarında genç (21-34) ve yaşlı (62-83) grupta cümle ve kelime anlama performansı değerlendirilmiştir. Cümle anlamada;  $+5$  SGO ve  $0$  SGO'da yaşlı ve genç grupta anlamlı bir fark görülmezken,  $-5$  SGO'da anlamlı bir fark elde edilmiştir. Kelime anlamada ise hiçbir durumda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (Lee ve diğ., 2009). Hwang ve diğ. (2017), normal işiten genç (23-29 yıl), orta (42-58) ve yaşlı (63-73) bireylerde  $0$  dB SNR'de gürültüde cümle anlama testi uygulamıştır. Yaş arttıkça cümleleri anlama skorunda azalma olsa dahi istatistiksel açıdan anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Bu doğrultuda elde edilen veri ve literatür incelendiğinde normal işiten ve ya çok hafif derece işitme kaybı olan yaşlı bireylerde genellikle  $-5$  dB SGO'da konuşmayı anlama performanslarının düştüğü sonucuna varılabilir.

Sessiz ortamda uygulanan sayı dizi ve ters sayı dizisi görevlerinde yaşla birlikte KSB ve ÇB kapasitesinde azalma olduğu görülmüştür. Bu bulgular literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Hwang ve diğ (2017) normal işitmeye sahip genç (23-29 yaş), orta (42-58 yaş) ve yaşlı (63-73 yaş) bireylerde yaptıkları çalışmada, sayı dizisi görevi sonuçların sırasıyla 7, 6.8, 5.6; Ters sayı dizisi görevi sonuçlarını ise 4.7, 3.6, 2.4 olarak elde etmişlerdir. Sonuçlar değerlendirildiğinde genç ve orta yaşlı grup arasında istatistiksel olarak

farklılık olmadığı fakat yaşlı grupta anlamlı bir düşüş olduğu saptanmıştır. Na ve diğ., (2017) normal işiten ve işitme kayıplı yaşlılar üzerinde ÇB incelenen bir başka çalışmada ise; normal işiten yaşlılarda sayı dizisi testi 5, ters sayı dizisi testi 3.24 olarak elde edilmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada ise; yaşlı ve genç grupta Sayı Dizisi ve Ters Sayı Dizisi Görevleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken; diğer bilişsel testler (Reading Span, Trail Making B (TM) test, Block design test, Matrix reasoning test, Test of everyday attention) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Füllgrabe ve diğ., 2015). Normal işiten genç (20-30 yıl), orta yaşlı (50-60) ve yaşlı (70-80) bireylerde bellek kapasitesinin nasıl değiştiğini inceleyen bir başka çalışmada ise; sayı dizisi ve okuma dizisi görevlerinde genç ve orta yaş katılımcılar arasında fark elde edilmesine karşılık orta yaş ve yaşlı grup arasında fark saptanmamıştır. Ters Sayı Dizisi görevinde ise yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (Vercammen ve diğ., 2016).



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda genç bireylerde KSB ve ÇB kapasitesinin gürültüden etkilenmediği; yaşlı bireylerde gürültüden etkilendiği saptanmıştır.

Normal işiten yaşlı bireylerde TMT sonucunda, KSB ve ÇB fonksiyonunda azalma olduğu görülmüştür.

Genç grupta TMT ile KSB ve ÇB arasında korelasyon yokken; yaşlı grupta TMT ile KSB arasında korelasyon olduğu, ÇB ile korelasyon olmadığı saptanmıştır. Yaşlı grupta sessiz ortamda KSB ve ÇB arasında korelasyon varken, gürültülü ortamda korelasyon kaybolmuştur.

İleri dönemde yapılacak benzer çalışmalarda:

- Günlük hayatta sık karşılaştığımız arka plan gürültüsü nedeniyle, incelemelerin gürültü faktörü göz önüne alınarak yapılması gerektiği düşünülmektedir.
- Farklı dinleme koşullarının kısa süreli bellek ve çalışma belleği üzerine etkisini incelenebilir.
- Çalışma belleği değerlendirilmesinde birden fazla görev kullanılıp karşılaştırma yapılabilir.
- Daha fazla katılımcı ile genç, orta, yaşlı grupta değerlendirme yapılabilir.
- İşitme kayıplı bireylerde benzer çalışmalar uygulanabilir.
- Çalışma belleği kapasitesini artırmaya yönelik rehabilitasyon programları düzenlenerek bu eğitimin verimliliği değerlendirilebilir.
- Gürültüde konuşma anlama performansının ve bilişsel beceriler ile kişinin eğitim arasındaki ilişkisi incelenebilir.



## KAYNAKLAR

- Akeroyd M. A., Arlinger S., Bentler R. A., Boothroyd A., Dillier N., Dreschler W. A., Gagné J. P., Lutman M., Wouters J., Wong L., Kollmeier, B.** (2015). International Collegium of Rehabilitative Audiology (ICRA) recommendations for the construction of multilingual speech tests. *International Journal of Audiology*, 54: 17 – 22.
- Akeroyd, M. A.** (2008). Are individual differences in speech reception related to individual differences in cognitive ability? A survey of twenty experimental studies with normal and hearing-impaired adults. *International Journal of Audiology*, 47(Suppl. 2), 53–71.
- Aktürk, N. ve Toprak, R.** (2004). Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerindeki Olumsuz Etkileri, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 61: 49-58.
- Albandar, J. M., Brunelle, J. A., Kingman, A.** (1999) Destructive periodontal disease in adults 30 years of age and older in the United States, 1988–1994. *J Periodontol*, 70: 13–29.
- American Speech-Language-Hearing Association.** (2017). Noise. *Audiology Information Series. (Erişim)* <https://www.asha.org/uploadedFiles/AIS-Noise.pdf>, 23.06.2019
- Anderson, S. ve Kraus, N.** (2010). Sensory-cognitive interaction in the neural encoding of speech in noise: A review. *Journal of American Academy of Audiology*, 21: 575–585.
- Angleman, S. B., Santoni, G., Von Strauss, E., Fratiglioni, L.** (2015) Temporal trends of functional dependence and survival among older adults from 1991 to 2010 in Sweden: toward a healthier aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 70: 746–752.
- Anstey, K. J., Matters, B., Brown, A. K., Lord, S. R.** (2000). Normative data on neuropsychological tests for very old adults living in retirement villages and hostels. *Clin Neuropsychol*, 14: 309-317.
- Arlinger, S., Lunner, T., Lyxell, B., Pichora-Fuller, M. K.** (2009). The emergence of cognitive hearing science. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50: 371–384.
- Ardila, A. ve Rosselli, M.** (1989). Neuropsychological characteristics of normal aging. *Dev Neuropsychol*, 5: 307-320.
- Arnesen, A, R.** (1982). Presbycusis—loss of neurons in the human cochlear nuclei. *J Laryngol Otol*, 96: 503-511.
- Atkinson, R, C., Shiffrin, R, M.** (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. Spence, K. (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (89-165), 1st ed. New York: Academic Press.
- AuBuchon, A. M., Pisoni, D. B., Kronenberger, W. G.** (2015). Short-term and working memory impairments in early-implanted, long-term cochlear implant users are independent of audibility and speech production. *Ear and Hearing*, 36: 733–737

- Baddeley, A. D.** (1983). Working memory. *Philos Trans R Soc*, 302: 311–324.
- Baddeley, A.** (1992a). Working Memory. *Science*, 255: 556-559.
- Baddeley, A.** (1992b). Working Memory: The Interface between Memory and Cognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4: 281–288.
- Baddeley, A.** (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in cognitive sciences*, 4: 417-423.
- Baddeley, A.** (2002). *Fractionating the central executive*. Stuss, D. T. ve Knight, R. T. (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (246–277). New York, NY: Oxford University Press.
- Baddeley, A.** (2003). Working Memory and Language: An Overview. *Journal of Communication Disorders*, 36: 189-208.
- Baddeley, A. D.** (2007). *Working memory, thought, and action*. Oxford University Press
- Baddeley, A. D. ve Hitch, G. J.** (1974). Working memory. Bower, G. H. (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (47–89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., Thomson, N., Buchanan, M.** (1975). Word Length and the Structure of Short-Term Memory. *J. Verb. Learn. Verb. Behav*, 14: 575-589
- Baer, T. ve Moore, B. C. J.** (1993). Effects of spectral smearing on the intelligibility of sentences in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95: 2277–2280.
- Ballachanda, B. B.** (1995). Cerumen and the ear canal secretory system. Ballachanda, B. B. (Ed.). *The Human Ear Canal: Theoretical Considerations and Clinical Applications Including Cerumen Management*. San Diego: Singular Publishing Group, Inc.
- Baltes, P. B. ve Lindenberger, U.** (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging? *Psychol Aging*, 12: 12–21.
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., Stansfeld, S.** (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*, 383: 1325-1332
- Basner, M., Muller, U., Elmenhorst, E. M.** (2011). Single and combined effects of air, road, and rail traffic noise on sleep and recuperation. *Sleep*, 34: 11–23.
- Bayles, K. A., Kaszniak, A. W., Tomoeda, C. K.** (1987). *Communication and cognition in normal aging and dementia*. Boston, MA, US: College-Hill Press/Little, Brown & Co.
- Beattie, R. C.** (1989) Word recognition functions for the CID W-22 test in multitalker noise for normally hearing and hearing-impaired subjects. *J Speech Hear Disord*, 54: 20–32.
- Bench, J., Kowal, A., Bamford, J.** (1979) The BKB (Bamford-Kowal- Bench) sentence lists for partially-hearing children. *Br J Audiol*. 13: 108–112.
- Ben-David, B. M., Tse, V. Y., Schneider, B. A.** (2012). Does it take older adults longer than younger adults to perceptually segregate a speech target from a background masker? *Hear Res*, 290: 55-63.
- Benichov, J., Cox, L. C., Tun, P. A., Wingfield, A.** (2011). Word recognition within a linguistic context: Effects of age, hearing acuity, verbal ability and cognitive function. *Ear and Hearing*, 32: 250-256.
- Bergman, M., Blumfeld, V. G., Cascardo, D., Dash, B., Levitt, H., Margulies, M. K.** (1976). Age-related decrement in hearing for speech: Sampling and longitudinal studies. *Journal of Gerontology*, 31: 533–538.

- Bess, F. H.** (1983) Clinical assessment of speech recognition. Konkle, D. F. ve Rintelmann, W. F. (Eds.), *Principles of Speech Audiometry* (127–201). Baltimore, MD: University Park Press.
- Besser, J., Zekveld, A. A., Kramer, S. E., Rönnberg, J., Festen, J. M.** (2012). New measures of masked text recognition in relation to speech-in-noise perception and their associations with age and cognitive abilities. *J Speech Lang Hear Res*, 55: 194-209
- Bronkhorst, A. W.** (2000) The cocktail party phenomenon: a review of research on speech intelligibility in multiple-talker conditions. *Acoustica*, 86: 117–128.
- Carhart, R. ve Tillman, T. W.** (1970). Interaction of competing speech signals with hearing losses. *Arch Otolaryngol*, 91: 273 -279.
- Case, R., Kurland, D. M., Goldberg, J.** (1982). Operational efficiency and the growth of shortterm memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33: 386-404.
- Cherry, E. C.** (1953) Some experiments on the recognition of speech with one and with two ears. *J Acoust Soc Am*, 25: 975–979.
- Chisolm, T. H., Willott, J. F., Lister, J. L.** (2003). The aging auditory system: anatomic and physiologic changes and implications for rehabilitation. *Int J Audiol*, 42: 3–10.
- Chisolm, T. H. ve McArdl R.** (2015). Speech Audiometry. In: Katz J, eds. Handbook of Clinical Audiology. *Wolters Kluwer. Seventh Edition. P:61-75*
- Choi, H. J., Lee, D. Y., Seo, E. H., Jo, M. K., Sohn, B. K., Choe, Y. M., Byun, M. S., Kim, J. W., Kim, S. G., Yoon, J. C., Jhoo, J. H., Kim, K. W., Woo, J. I.** (2014). A Normative Study of the Digit Span in an Educationally Diverse Elderly Population. *Psychiatry Investig*, 11: 39-43.
- City of Cape Town.** (2016). What is noise? (Erişim) <http://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/Graphics%20and%20educational%20material/What%20is%20noise.pdf>, 19.06.2019
- Colom, R., Shih, P. C., Flores-Mendoza, C., Quiroga, M. A.** (2006). The real relationship between short-term memory and working memory. *Memory*, 14: 804–813.
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., Engle, R. W.** (2005). Working Memory Span Tasks: A Methodological Review and User’s Guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12: 769-786
- Cowan, N., Elliott, E. M., Scott S. J., Morey, C. C., Mattox, S., Hismjatullina, A., Conway, A. R.** (2005). On the capacity of attention: its estimation and its role in working memory and cognitive aptitudes. *Cogn. Psychol*, 51: 42–100.
- Cox, R. M., Alexander, G. C., Gilmore, C.** (1987) Development of the Connected Speech Test (CST). *Ear Hear.* 8: 119–126.
- Daneman, M., ve Carpenter, P. A.** (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19: 450-466.
- Daneman, N. ve Hannon, B.** (2007). What do working memory span tasks like reading span really measure? Osaka, N., Logie R. H., D’esposito, M. (Eds.), *The cognitive neuroscience of working memory* (pp. 21-42). Oxford: Oxford University Press
- Dehn, M. J.** (2015). *Essentials of working memory assessment and intervention, working memory models*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. p: 1-20

- DiGirolamo, G. J., Kramer, A. F., Barad, V., Cepeda, N. J., Weissman, D. H., Milham, M. P., McAuley, E.** (2001). General and task-specific frontal lobe recruitment in older adults during executive processes: A fMRI investigation of task-switching. *NeuroReport*, 12: 2065–2071.
- Dinh, C. T., Goncalves, S., Bas, E., Van De Water, T. R., Zine, A.** (2015). Molecular regulation of auditory hair cell death and approaches to protect sensory receptor cells and/or stimulate repair following acoustic trauma. *Front Cell Neurosci*, 9: 96.
- Dirks, D. D., Morgan, D. E., Dubno, J. R.** (1982). A procedure for quantifying the effects of noise on speech recognition. *J Speech Hear Disord*, 47: 114–123.
- Dratva, J., Zemp, E., Felber Dietrich, D., Bridevaux, P. O., Rochat, T., Schindler, C., Gerbase, M. W.** (2010). Impact of road traffic noise annoyance on health-related quality of life: Results from a population-based study. *Qual Life Res*, 19: 37–46.
- Dubno, J. R., Dirks, D. D., Morgan, D. E.** (1984). Effects of age and mild hearing loss on speech recognition in noise. *J Acoust Soc Am*, 76: 87–96.
- Dupuis, K., Marchuk, V., Pichora-Fuller, M. K.** (2016). Noise Affects Performance on the Montreal Cognitive Assessment. *Canadian Journal on Aging*, 35: 298 – 307
- Edgerton, B. J. ve Danhauer, J. L.** (1979) *Clinical Implications of Speech Discrimination Testing Using Nonsense Stimuli*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Ediz, İ. G., Beyhan, S., Akçakoca, H., Sarı, E.** (2002). Madencilikte Gürültüye Bağlı İşitme Kayıplarının İncelenmesi. Türkiye 13. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, p: 13-22
- Egan, J. P.** (1948) Articulation testing methods. *Laryngoscope*, 58: 955–991.
- Ege, F.** (2003). Tekstil Fabrikalarında Gürültü Düzeyi ve Etkileri, *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 15: 30-39.
- Elliott, L. L.** (1995). Verbal Auditory Closure and the Speech Perception in Noise (SPIN) Test. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38: 1363-1376.
- Ellis, N. C. ve Hennessey, R. A.** (1980). A bilingual word-length effect: Implications for intelligence testing and the relative ease of mental calculation in Welsh and English. *Br.J. Psychol*, 71: 43-51.
- Engle, R.** (2002). Working memory as executive attention. *Current Directions in Psychological Sciences*, 11: 19–23
- Etholm, B. ve Belal, A. J.** (1974). Senile changes in the middle ear joints. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 83: 49-54.
- Floud, S., Blangiardo, M., Clark, C., de Hoogh, K., Babisch, W., Houthuijs D, Swart, W., Pershagen, G., Katsouyanni, K., Velonakis, M., Vignataglianti, F., Cadum, E., Hansell, A. L.** (2013). Exposure to aircraft and road traffic noise and associations with heart disease and stroke in six European countries: A cross-sectional study. *Environ Health*, 12: 89.
- Fowler, E. P.** (1944). The Aging Ear. *Arch Otolaryngol*, 40: 475-480
- Frisina, F. D. ve Walton, J. P.** (2001). Aging of the Mouse central auditory system. Willot J. F. (Ed.), *Handbook of mouse auditory research: From behavior to molecular biology* (pp. 339–380). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Frisina, R. D.** (2001). Possible neurochemical and neuroanatomical bases of age-related hearing loss—Presbycusis. *Seminars in Hearing*, 22: 213–225.

- Füllgrabe, C. ve Rosen, S.** (2016). Investigating the Role of Working Memory in Speech-in-noise Identification for Listeners with Normal Hearing. *Adv Exp Med Biol*, 894: 29–36.
- Füllgrabe, C., Moore, B. C. J., Stone, M. A.** (2015). Age-group differences in speech identification despite matched audiometrically normal hearing: contributions from auditory temporal processing and cognition. *Front. Aging Neurosci*, 6: 347.
- Gates, G. A. ve Mills, J. H.** (2005). Presbycusis. *Lancet*, 366: 1111-1120
- Gordon-Salant, S.** (2005). Hearing loss and aging: new research findings and clinical implications. *J Rehabil Res Dev*, 42(Suppl 2): 9-24.
- Gordon-Salant, S. ve Fitzgibbons, P. J.** (1993). Temporal factors and speech recognition performance in young and elderly listeners. *J Speech Hear Res*, 36: 1276-1285.
- Gordon-Salant, S. ve Cole, S. S.** (2016). Effects of Age and Working Memory Capacity on Speech Recognition Performance in Noise Among Listeners with Normal Hearing. *Ear Hear*, 37: 593-602.
- Gordon-Salant, S., Fitzgibbons, P. J., Yeni-Komshian, G. H.** (2011). Auditory temporal processing and aging: implications for speech understanding of older people. *Audiol Res*, 1: 9-15.
- Gratton, M. A, Schmiedt, R. A, Schulte, B. A.** (1996). Age-related decreases in endocochlear potential are associated with vascular abnormalities in the stria vascularis. *Hear Res*, 94:116-24.
- Gravell, R.** (1988). *Communication problems in elderly people: Practical approaches to management*. London: Croom Helm.
- Groen, J. J.** (1969) Social hearing handicap: its measurement by speech audiometry in noise. *Int Audiol*, 8: 182–183.
- Hagerman, B.** (1982). Sentences for testing speech intelligibility in noise. *Scand Audiol*, 11:79-87.
- Helfer, K.** (1991). Everyday speech understanding by older listeners. *Journal of the Academy of Rehabilitative Audiology*, 24: 17–34.
- Hickenbotham, A., Roorda, A., Steinmaus, C., Glasser, A.** (2012). Meta-analysis of sex differences in presbyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 53: 3215–3220.
- Hirsh, I. J., Davis, H., Silverman, S. R., Reynolds, E. G., Eldert, E., Benson, R. W.** (1952) Development of materials for speech audiometry. *J Speech Hear Disord*, 17: 321–337.
- Hochmuth, S., Kollmeier, B., Brand, T., Jürgens, T.** (2015). Influence of noise type on speech reception thresholds across four languages measured with matrix sentence tests. *International Journal of Audiology*, 54: 62–70.
- Horwitz, A. R., Dubno, J. R., Ahlstrom, J. B.** (2002). Recognition of low-pass-filtered consonants in noise
- Houtgast, T. ve Festen, J. M.** (2008). On the auditory and cognitive Functions that may explain an individual's elevation of the speech reception threshold in noise. *International Journal of Audiology*, 47: 287–295.
- Hörtech Oldenburg.** (2016). International Matrix Tests: Reliable speech audiometry in noise.(Erişim)  
<http://www.hoertech.de/images/hoertech/pdf/mp/Internationale-Matrixtests.pdf>, 29.05.2019
- Huang, Q. ve Tang, J.** (2010). Age-related hearing loss or presbycusis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 267: 1179–1191

- Humes, L. E.** (1991). Understanding the speech-understanding problems of the hearing impaired. *Journal of the American Academy of Audiology*, 2: 59–69.
- Humes, L. E.** (1996) Speech understanding in the elderly. *J Am Acad Audiol*, 7: 161-167.
- Humes, L. E.** (2005). Do “auditory processing” tests measure auditory processing in the elderly? *Ear and Hearing*, 26: 109–119.
- Humes, L. E.** (2007). The contributions of audibility and cognitive factors to the benefit provided by amplified speech to older adults. *J Am Acad Audiol*. 18: 590-603.
- Hwang, J., Kim, K., Lee, J.** (2017). Factors affecting sentence-in-noise recognition for normal hearing listeners and listeners with hearing loss. *Journal of Audiology & Otolology*, 21: 81-87
- İçin, D.** (2011). Un Yem Yağ İşletmelerinde Kişisel Gürültü Maruziyeti. Fen Bilimleri Enstitüsü, Lisans Tezi, Kahramanmaraş *J Am Geriatr Soc*, 45: 633–637.
- Johnsson, L. S. ve Hawkins, J. E.** (1972). Vascular changes in the human inner ear associated with aging. *Ann Otol*, 81: 364-376.
- Kail R. ve Hall L. K.** (2001). Distinguishing short-term memory from working memory. *Memory & Cognition*, 29: 1-9.
- Kalikow, D. N., Stevens, K. N., Elliot, L. L.** (1977) Development of a test of speech intelligibility in noise using sentence materials with controlled word predictability. *J Acoust Soc Am*. 61: 1337–1351.
- Kane, M. J. ve Engle, R. W.** (2002). The role of prefrontal cortex in working memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9: 637-671.
- Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R. A., Engle, R. W.** (2001). A controlled-attention view of working memory capacity. *J. Exp. Psychol. Gen*, 130: 169–183.
- Karakaş, S.** (2008). Kognitif nörobilimde açıklamalar: Kuram ve modeller. S. Karakaş (Ed.), *Kognitif nörobilimler* (3-32). İstanbul: MN Medikal ve Nobel Tıp.
- Kaufman, A. S., Mclean, J. E., Reynolds, C. R.** (1988). Sex, race, residence, region, and education differences on the 11 WAIS-R subtests. *J Clin Psychol*, 44: 231-248.
- Killion, M. C.** (2002). New thinking on hearing in noise: a generalized articulation index. *Semin Hear*. 23 :57–75.
- Killion, M. C., Niquette, P. A., Gudmundsen, G. I., Revit, L. J., Banerjee, S.** (2004). Development of a quick speech-in-noise test for measuring signal-to-noise ratio loss in normal-hearing and hearing-impaired listeners. *J Acoust Soc Am*. 116: 2395–2405.
- Killion, M. ve Niquette, P.** (2000). What can the pure-tone audiogram tell us about a patient’s SNR loss? *Hear J*, 53: 46-53.
- Koehnke, J. ve Besing, J. M.** (2001). The effects of aging on binaural and spatial hearing. *Seminars in Hearing*, 22: 241–254.
- Le, T. N., Straatman, L. V., Lea, J., Westerberg, B.** (2017). Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 46: 41.



- Lee, S. J., Park K. W., Kim, L. S., Kim, H. H.** (2016). Effects of Noise Level and Cognitive Function on Speech Perception in Normal Elderly and Elderly with Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Cogn Behav Neurol*, 29: 68–77
- Levitt, H. ve Resnick, S.** (1978) Speech reception by the hearing impaired. *Scand Audiol*. 6 (suppl), 107–130
- Levy-Leboyer, A. ve Moser, G.** (1988). Noise effects on two industrial tasks. Berglund B, Berglund U, Karlsson J, Lindvall T (Eds.) *Proceedings of the Fifth International Congress on Noise as a Public Health Problem* (43-48), Swedish Council for Building research, Stockholm.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E.D., Tranel, D.** (2012). *Neuropsychological Assessment*. 5th ed. New York.
- Liberman, M. C.** (2017). Noise-induced and age-related hearing loss: new perspectives and potential therapies. *F1000 Research*, 6: 927.
- Lie, A., Skogstad, M., Johannessen, H. A., Tynes, T., Mehlum, I. S., Nordby, K-C., Engdahl, B., Tambs, K.** (2016). Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*, 89: 351-72.
- Lin, F. R.** (2011). Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 66: 1131–1136.
- Lindenberger, U. ve Baltes, P. B.** (1994). Sensory functioning and intelligence in old age: A strong connection. *Psychology and Aging*, 9: 339–355.
- Lister, J. J., Maxfield, N. D., Pitt, G. J., Gonzalez, V. B.** (2011). Auditory evoked response to gaps in noise: Older adults. *International Journal of Audiology*, 50: 211–225.
- Logie, R. H.** (1995). *Visuo-spatial working memory*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Lonsbury Martin, B. L. ve Martin, G. K.** (2015). Noise-Induced Hearing Loss. Flint, P. W., Haughey, B. H., Lund, V., Niparko, J. K., Robbins, K. T., Thomas, J. R., (Eds.). *Cummings Otolaryngology* (2345– 2358). Sixth Edit. Canada: Elsevier Inc.
- Lopez-Otin, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., Kroemer, G.** (2013). The hallmarks of aging. *Cell*. 153: 1194–1217.
- Lök, N. ve Lök, S.** (2016). Yaşlıların Fiziksel Aktivite Düzeyleri İle Bilişsel Durumları Arasındaki İlişki. *Yeni Symposium*, 54: 21-24.
- Mahmood, R., Parveen, N., Jilani, G., Rehman, J., Haq, A., Haq, I.** (2008). Cardiovascular effects of short term noise of a constant frequency and intensity. *Pak J Physiol*, 4: 20-23.
- Mantysalo, S. ve Vuori, J.** (1984). Effects of impulse noise and continuous steady state noise on hearing. *British Journal of Industrial Medicine*, 41: 122-132
- Marrone, N., Alt, M., DeDe, G., Olson, S., Shehorna, J.** (2015). Effects of Steady-State Noise on Verbal Working Memory in Young Adults, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58: 1793–1804
- Martin, F. N., Champlin, C. A., Chambers, J. A.** (1998) Seventh survey of audiometric practices in the United States. *J Am Acad Audiol*, 9: 95–104.
- McDowd, J. M. ve Shaw, R. J.** (2000). Attention and aging: A functional perspective. Craik, F. I. M. ve Salthouse, T. A. (Eds.), *Handbook of aging and cognition* (221–292). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Meecham, W. C. ve Smith, H. G.** (1977). Effects of jet aircraft noise on mental hospital admissions. *Br J Audiol*, 11: 81–85.

- Neidleman, M. T., Wambacq, I., Besing, J., Spitzer, J. B., Koehnke, J.** (2015). The Effect of Background Babble on Working Memory in Young and Middle-Aged Adults. *J Am Acad Audiol*, 26: 220-228.
- Miller, G. A.** (1956). The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychol. Rev*, 63: 81–97.
- Miyamoto, R. T. ve Miyamoto, R. C.** (1995). Pathology of the ear canal. Ballachanda, B. B. (Ed.) *The Human Ear Canal* (53,82). San Diego: Singular Publishing Group.
- Murman, D. L.** (2015). The Impact of Age on Cognition. *Semin Hear*, 36: 111-121
- de Carvalho, L. M., Gonsalez, E. C., Iorio, M. C.** (2016). Speech perception in noise in the elderly: interactions between cognitive performance, depressive symptoms, and education. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 83: 195-200
- Muzet, A.** (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep Med Rev*, 11: 135–142.
- Na, W., Kim, G., Kim, G., Han, W., Kim, J.** (2017). Effects of hearing loss on speech recognition under distracting conditions and working memory in the elderly. *Clinical interventions in aging*, 12: 1175–1181
- Newgard, C. B. Ve Sharpless, N. E.** (2013). Coming of age: molecular drivers of aging and therapeutic opportunities. *J Clin Invest*, 123: 946–950.
- Nilsson, M., Soli, S., Sullivan, J.** (1994) Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *J Acoust Soc Am*. 95: 1085–1099. noise of a constant frequency and intensity. *Pak J Physiol*, 4: 20-23. noise, (Erişim) NY: Oxford University Press.
- Oakhill, J.ve Kyle, F.** (2000). The Relation between Phonological Awareness and Working Memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75: 152–164
- Olusanya, B.O, Neumann, K. J., Saunders, J. E.** (2014). The global burden of disabling hearing impairment: a call to action. *Bull World Health Organ*, 92: 367–373.
- Parham, K., McKinnon, B. J., Eibling, D., Gates, G. A.** (2011). Challenges and opportunities in presbycusis. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 144: 491–495.
- Park, D. C.** (2000). The basic mechanism accounting for age-related decline in cognitive function. Park, D. C. ve Schwarz, N. (Eds). *Cognitive aging: a primer* (3-21). New York: Psychology Press.
- Passchier-Vermeer, W.** (1983). "Measurement and Rating of Impulse Noise in Relation to Noise-Induced Hearing Loss," in *Noise as a Public Health Problem: Proceedings of the Fourth International Congress* edited by G. Rossi (Centro Ricerche Studi Amplifon, Milano, Italy), pp. 143-157.
- Patterson, R. D., Nimmo-Smith, I., Weber, D. L., Milroy, R.** (1982). The deterioration of hearing with age: Frequency selectivity, the critical ratio, the audiogram, and speech threshold. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 72: 1788–1803.
- Peelle, J. E., Troiani, V., Wingfield, A., Grossman, M.** (2010). Neural processing during older adults' comprehension of spoken sentences: Age differences in resource allocation and connectivity. *Cerebral Cortex*, 20: 773–782.
- Pennington, B. F., Bennetto, L., McAleer, O., Roberts, R. J.** (1996). Executive functions and working memory: Theoretical and measurement issues. Lyon, G. R. ve Krasnegor, N. A. (Eds.), *Attention, memory, and executive function* (327–348). Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Company

- Pichora-Fuller, M. K.** (2007). Audition and cognition: What audiologists need to know about listening. Palmer, C. ve Seewald, R. (Eds.), *Hearing care for adults* (71–85). Stäfa, Switzerland: Phonak.
- Pichora-Fuller, M. K. ve Singh, G.** (2006). Effects of age on auditory and cognitive processing: implications for hearing aid fitting and audiologic rehabilitation. *Trends Amplif*, 10: 29-59.
- Pichora-Fuller, M. K., Schneider, B. A., Benson, N. J., Hamstra, S. J., Storzer, E.** (2006). Effect of age on detection of gaps in speech and nonspeech markers varying in duration and spectral symmetry. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 119: 1143–1155.
- Pirrerera, S., De Valck, E., Cluydts, R.** (2010). Nocturnal road traffic noise: A review on its assessment and consequences on sleep and health. *Environ Int*, 36: 492–498.
- Plomp, R.** (1978). Auditory handicap of hearing impairment and the limited benefit of hearing aids. *J Acoust Soc Am*, 63: 533–549.
- Plomp, R.** (1986). A signal-to-noise ratio model for the speechreception threshold of the hearing impaired. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 29: 146–154
- Plomp, R., Mimpfen, A. M.** (1979). Speech-reception threshold for sentences as a function of age and noise level. *J Acoust Soc Am*, 66:1333–1342.Press.
- Profant, O., Jilek, M., Bures, Z., Vencovsky, V., Kucharova, D., Svobodova, V., Korynta, J., Syka, J.** (2019). Functional Age-Related Changes Within the Human Auditory System Studied by Audiometric Examination. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 11:26.
- Rabbitt, P. M. A.** (1991). Mild hearing loss can cause apparent memory failures which increase with age and reduce with IQ. *Acta Otolaryngologica Supplementum*, 476: 167–176.
- Repovš, G. ve Baddeley, A.** (2006). The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139: 5–21
- Rosenwasser, H.** (1964). Otitic Problems in The Aged. *Geriatrics*, 19: 11-17
- Rowland, J. P., Dirks, D. D., Dubno, J. R., Bell, T. S.** (1985) Comparison of speech recognition-in-noise and subjective communication assessment. *Ear Hear*, 6: 291–296.
- Salat, D. H, Buckner, R. L, Snyder, A. Z., Greve, D. N., Desikan, R. S., Busa E., Morris, J. C., Dale A. M., Fischl B.** (2004). Thinning of the cerebral cortex in aging. *Cerebral Cortex*, 14: 721–730.
- Salthouse, T. A.** (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103: 403–428.
- Schneider, B.** (1997). Psychoacoustics and aging: Implications for everyday listening. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 21: 111–124.
- Schneider, B. A., ve Pichora-Fuller, M. K.** (2000). Implications of perceptual deterioration for cognitive aging research. Craik, F. I. M. ve Salthouse, T. A. (Eds.), *Handbook of aging and cognition* (155–220). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schuknecht, H. F.** (1993). *Pathology of the ear*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schuknecht, H. F. ve Gacek, M. R.** (1993). Cochlear pathology in presbycusis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 102: 1-16.

- Schulte, B. A. ve Schmiedt, R. A.** (1992). Lateral wall Na, K-ATPase and endocochlear potentials decline with age in quiet-reared gerbils. *Hear Res*, 61: 35-46.
- Seidman, M. D. ve Standring, R. T.** (2010). Noise and quality of life. *Int J Environ Res Public Health*, 7: 3730–3738.
- Silverman, S. R. ve Hirsh, I. J.** (1955). Problems related to the use of speech in clinical audiometry. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 64: 1234–1244.
- Sommers, M. S.** (1997). Speech perception in older adults: the importance of speech-specific cognitive abilities.
- Sorensen, M., Hvidberg, M., Andersen, Z. J., Nordsborg, R. B., Lillelund, K. G., Jakobsen, J., Tjønneland, A., Overvad, K., Raaschou-Nielsen, O.** (2011). Road traffic noise and stroke: A prospective cohort study. *Eur Heart J*, 32: 737–744.
- Stach, B. A., Hornsby, B. W. Y., Rosenfeld, M. A. L., DeChicchis, A. R.** (2009). The complexity of auditory aging. *Seminars in Hearing*, 30: 94–111.
- Stuss, D. T. Ve Knight, R. T.** (2002). *Principles of frontal lobe function*. New York: Oxford University
- Swanson, H. L.** (1994). Short-term memory and working memory: do both contribute to our understanding of academic achievement in children and adults with learning disabilities? *J Learn Disabil*, 27: 34-50.
- Tarnopolsky, A., Watkins, G., Hand, D. J.** (1980). Aircraft noise and mental health: I. Prevalence of individual symptoms. *Psychol Med*, 10: 683–698.
- Tikka, C., Verbeek, J. H., Kateman, E., Morata, T. C., Dreschler, W. A., Ferrite, S.** (2017). Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane database Syst Rev*, 7: 7–41.
- Tillman, T. W. ve Carhart, R.** (1966) An Expanded Test for Speech Discrimination Utilizing CNC Monosyllabic Words. Northwestern University Auditory Test No. 6. Brooks Air Force Base, TX: US Air Force School of Aerospace Medicine
- Timiris, P. S.** (2003). *Physiological Basis of Geriatrics* (3rd ed.). Florida: CRC Press.
- Tremblay, K. L., Piskosz, M., Souza, P.** (2003). Effects of age and age-related hearing loss on the neural representation of speech cues. *Clinical Neurophysiology*, 114: 1332–1343.
- Tremblay, K. ve Ross, B.** (2007). Effects of age and age-related hearing loss on the brain. *Journal of Communication Disorders*, 40: 305–312.
- Tsai, H. K., Fong-Shyone, C., Tsa-Jung, C.** (1958). On changes in ear size with age as found among Taiwanese-Formosans of Fuliense extraction. *J Formos Med Assoc*, 57: 105-111.
- Turcot, A., Girard, S. A., Courteau M, Baril, J., Larocque, R.** (2015) Noise-induced hearing loss and combined noise and vibration exposure. *Occup Med*, 3: 238-244.
- Turner, M. L. ve Engle, R. W.** (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28: 127-154
- Unsworth, N., ve Engle, R. W.** (2007). On the division of short-term and working memory: An examination of simple and complex span and their relation to higher order abilities. *Psychological Bulletin*, 133: 1038-1066.
- Van Kempen, E. E., Kruize, H., Boshuizen, H. C., Ameling, C. B., Staatsen, B. A., De Hollander, A. E.** (2002). The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: A meta-analysis. *Environ Health Perspect*, 110: 307–317.

- Van Rooij, J. C., Plomp, R.** (1990). Auditive and cognitive factors in speech perception by elderly listeners. *Acta Otolaryngol Suppl*, 476: 177–181.
- Van Rooij, J. C., Plomp R.** (1992). Auditive and cognitive factors in speech perception by elderly listeners. III. Additional data and final discussion. *J Acoust Soc Am*, 91:1028–1033
- Vercammen, C., Goossens, T., Wouters, J., Wieringen, A.** (2016). How age affects memory task performance in clinically normal hearing persons. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 24: 264-280
- Verhaeghen, P., ve Cerella, J.** (2002). Aging, executive control, and attention: A review of meta-analyses. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26: 849–857.
- Watkins, G., Tarnopolsky, A., Jenkins, L. M.** (1981). Aircraft noise and mental health: II. Use of medicines and health care services. *Psychol Med*, 11: 155–168.
- West, R. L.** (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*, 120: 272–292.
- Willot, J. F.** (1991). *Aging and the auditory system: Anatomy, physiology, and psychophysics*. San Diego, CA: Singular.
- Willot, J. F.** (2001). *Handbook of mouse auditory research from behavior to molecular biology*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Wilson, R. H. ve Strouse, A.** (2002) Northwestern University Auditory Test No. 6 in multitalker babble: a preliminary report. *J Rehabil Res Dev*, 39: 105–113
- Wilson, R. H.** (2003). Development of a speech in multitalker babble paradigm to assess word-recognition performance. *J Am Acad Audiol*, 14: 453–470.
- Wilson, R. H., Weakley, D. G., Burks, C. A.** (2005). The use of 35 words to evaluate hearing loss in terms of signal-to-babble ratio: a clinic protocol. *J Rehabil Res Dev*, 42: 839-852
- Wilson, R. H., Carnell, C. S., Cleghorn, A. L.** (2007). The Words-in-Noise (WIN) test with multitalker babble and speech-spectrum noise maskers. *J Am Acad Audiol*. 18: 522-529. with normal and impaired high-frequency hearing. *J Acoust Soc Am*, 111: 409–416.
- Wingfield, A. ve Tun, P. A.** (2007). Cognitive supports and cognitive constraints on comprehension of spoken language. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18: 548–558.
- Wong, P. C, Ettlinger, M., Sheppard, J. P., Gunasekera, G. M., Dhar, S.** (2010). Neuroanatomical characteristics and speech perception in noise in older adults. *EarHear*, 31: 471–479
- World Health Organization (2015)**, Prevention of blindness and deafness. (Erişim) <http://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>, 15.06.2019
- Yamasoba, T., Lin, F. R., Someya, S., Kashio, A., Sakamoto, T., Kondo, K.** (2013). Current concepts in age-related hearing loss: epidemiology and mechanistic pathways. *Hear Res*, 303: 30–38.
- Zokoll, M. A., Fidan, D., Türkyılmaz, D., Hochmuth, S., Ergenç, İ., Sennaroğlu, G., Kollmeier, B.** (2015). Development and evaluation of the Turkish matrix sentence test. *International Journal of Audiology*, 54: 51 – 61.



## **EKLER**

**EK A:** Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

**EK B:** Etik Kurul Onay

**EK C:** Olgu Rapor Formu

**EK D:** Mini Mental Durum Testi

**EK E:** Mini Mental Durum Testi Uygulama Yönergesi

**EK F:** Sayı Dizisi Görevi



## EK A

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “Gürültünün Yaşlara Göre Konuşmayı Anlama ve Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi”dir. Bu araştırmanın amacı; yaşın ve gürültünün, konuşmayı anlama performansına, kısa süreli belleğe ve çalışma belleğine etkisini araştırmaktır. Bu araştırmada size öncelikle odyolojik testler uygulanacak ve işitme kaybınızın olup olmadığı saptanacaktır. Çalışmaya dahil edilme kriterleri doğrultusunda; işitme kaybınız yok ise gürültüde konuşmayı anlama performansınız, size söylenen sayı dizilerini hatırlayıp, tekrar edebilme performansınız değerlendirilecektir. Bu araştırmada yer almanız öngörülen süre 45 dakika olup, araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 46 ‘dır.

Bu çalışma sırasında uygulanacak testlerin ve araştırma ile ilgili gerçekleştirilecek diğer işlemlerin masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

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

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz.

Saygılarımızla...

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

#### Gönüllünün,

Adı Soyadı:  
Telefon No:  
Mail:  
Tarih ve İmza:

#### Açıklama yapan araştırmacının,

Adı Soyadı:  
Telefon No:  
Mail:  
Tarih ve İmza:



**EK B**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ



THE REPUBLIC OF TURKEY  
ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY

**T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK  
ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARARI**

Sayı : B.30.2.AYD.0.00.00-050.06.04/115  
Konu : Çalışmanız hk.

19.06.2019

Sayın, Prof. Dr. Bahriye Özlem KONUKSEVEN

İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19.06.2019 tarihinde yapılan olağan toplantısında çalışmanızla ilgili alınan 2019/115 nolu karar aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU

İstanbul Aydın Üniversitesi

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar

Etik Kurulu Başkanı



**KARAR 1**

**Protokol No** : 2019/70  
**Sorumlu Yürütücü** : Prof. Dr. Bahriye Özlem KONUKSEVEN  
İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
**Yardımcı Araştırmacı** : Merve MERAL

İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Prof. Dr. Bahriye Özlem KONUKSEVEN'in "Gürültünün Yaşlara Göre Konuşmayı Anlama ve Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi" konulu yukarıda bilgileri verilen girişimsel olmayan klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup çalışmanın belirtilen yöntemlerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel olarak herhangi bir sakınca olmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU  
KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Gürültünün Yaşlara Göre Konuşmayı Anlama ve Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi"
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2019/70

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	İstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi Beşyol Mahallesi, İnönü Cd. No:38, 34295 Küçükçekmece/İstanbul
	TELEFON	+90 (212) 411 61 00 / 29190
	FAKS	+90 (212) 411 62 43
	E-POSTA	iaudetik@aydin.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Bahriye Özlem KONUKSEVEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Odyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sağlık Bilimleri Fakültesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz: Retrospektif arşiv taraması					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU

İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

DEĞERLENDİRİL EN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	08.11.2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	-	-	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
OLGU RAPOR FORMU	08.11.2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	-	-	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ					
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No: 115</b>	<b>Tarih: 19.06.2019</b>				
	İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Prof. Dr. Bahriye Özlem KONUKSEVEN'in "Gürültünün Yaşlara Göre Konuşmayı Anlama ve Bilişsel Beceriler Üzerine Etkisi" konulu yukarıda bilgileri verilen girişimsel olmayan klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup çalışmanın belirtilen yöntemlerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel olarak herhangi bir sakınca olmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.					

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU  
İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Ahmet Şükrü Aynacıoğlu

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Prof. Dr. Ayşe Canan YAZICI GÜVERCİN	Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi	İstanbul Aydın Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K X	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Prof. Dr. Hasan SAYGIN	Makine Müh.	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Zeynep AKYAR	Hukuk	İstanbul Aydın Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K X	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Dr. Öğr. Üyesi Kamil TEMİZYÜREK	Biyofizik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	
Dr. Öğr. Üyesi Murat AKSU	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H X	E	H	

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU

İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

## EK C

TARİH:

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı		Cinsiyeti	
Telefon		Doğum Tarihi	

### Anamnez

	EVET	HAYIR
Herhangi bir işitme probleminiz var mı?		
Son zamanlarda orta kulak problem geçirdiniz mi?		
Düzenli kullandığınız bir ilaç var mı?		
Gürültüde konuşmayı anlamada problem yaşıyor musunuz?		
Günlük hayatta söylenenleri hatırlamakta problem yaşıyor musunuz?		

### Odyolojik Değerlendirme

#### *Timpanometri Sonuçları*

	Orta Kulak Basıncı	Statik Kompliyans	DKK Hacmi	Tip
Sağ Kulak				
Sol Kulak				

#### *Saf Ses Odyometri Sonuçları*

		250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Sağ Kulak	Hava Yolu						
	Kemik Yolu						
Sol Kulak	Hava Yolu						
	Kemik Yolu						

#### *Konuşma Testi Sonuçları*

Konuşmayı Ayırt Etme Skoru	
Sağ Kulak	Sol Kulak

Türkçe Matriks Test Sonucu:

### Bilişsel Değerlendirme

Sayı Dizisi Testi Sonuçları		Ters Sayı Dizisi Sonuçları	
Sessizlikte	Gürültüde	Sessizlikte	Gürültüde

Standardize Mini Mental Test Sonucu:

# Mini Mental Durum Testi

## Mini-Mental State Examination (MMSE)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

		Puanı
<b>Oryantasyon (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)</b>		
	Hangi yıl içindeyiz?	-----
	Hangi mevsimdeyiz?	-----
	Hangi aydayız?	-----
	Bu gün ayın kaçı?	-----
	Hangi gündeyiz?	-----
	Hangi ülkede yaşıyoruz?	-----
	Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?	-----
	Şu an bulunduğunuz semt neresidir?	-----
	Şu an bulunduğunuz bina neresidir?	-----
	Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız?	-----
<b>Kayıt Hafızası (Toplam puan 3)</b>		
	• Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn. süre tanınır). Her doğru isim 1 puan.	-----
<b>Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam puan 5)</b>		
	• 100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin. (Her doğru işlem 1 puan: 100, 93, 86, 79, 72, 65 )	-----
<b>Hatırlama (Toplam puan 3)</b>		
	• Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri tekrar söyleyin (Masa, Bayrak, Elbise) (Her kelime 1 puan)	-----
<b>Lisan (Toplam puan 9)</b>		
a.	Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 1'er puan toplam 2 puan (20 saniye süre ver)	-----
b.	Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 saniye süre ver) 1 puan	-----
c.	Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kâğıdı elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan: 3, süre: 30 sn. her bir doğru işlem: 1 puan	-----
d.	Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) -Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin-	-----
e.	Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)	-----
f.	Size göstereceğim şeklin aynısını çizin; aşağıdaki şekli arka sayfaya (1 puan)	-----

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR (1975) J Psychiatr Res. 12(3):189-98.



**Toplam Puan (0-30):** \_\_\_\_\_



www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

## **EK E**

### **BAŞLANGIÇ**

1. Doğru kişinin test edildiğinden emin olmak üzere, kişinin isim ve soyadı sorulur.
2. Görme ve işitme için yardımcı cihazı varsa test esnasında bunların kullanılması sağlanır.
3. Testin uygulanacağı kişilere, bazı sorular sorulacağı söylenerek bilgilendirilir ve testin yapılması için izin alınır.
4. Sorular, anlaşılmadığı veya cevap vermeye teşebbüs edilmediği görüldüğünde, en fazla üç kez tekrar edilir ve yine cevap alınamazsa sözel veya fiziksel hiçbir ipucu vermeden sonraki soruya geçilir.
5. Test uygulanırken, bazı sorularda kullanılmak üzere, bir yüzünde büyük harflerle ve rahat okunabilecek biçimde yazılmış. "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazısı diğer yüzünde dört yanlı bir figür oluşturacak biçim de iç içe geçmiş iki beşgenin çizgili olduğu bir kağıt bulundurulmalıdır.

### **UYGULAMA**

1. SMMT "Size bazı sorular sormak ve çözmeniz için bazı problemler göstermek istiyorum, lütfen elinizden gelen en iyi cevabı vermeye çalışın" sorusu ile başlar.
2. Her bir sorunun klinik tecrübeye dayanan ve kolay anlaşılır kendi özel talimatı vardır.
3. Soruların soruluş şekli görüşmeciye bırakılmamış olup, önceden belirlenmiştir. Soruların tamamen belirlenen şekliyle sorulması gereklidir.
4. Soruların yanlarında cevapların yazılabileceği ve puanlandırılabilmesi boşluklar bırakılmıştır. Böylelikle toplam puan test bittikten sonra sağlanabilir.
5. Zaman sınırlaması verilen sorularda, görüşmeci talimat bitiminden itibaren süre tutar. Hızlı cevaplama telaşına kapılmayı önlemek için testin uygulandığı kişiye süre tutulduğu bildirilmez. Müsaade edilen süre aşılacağında, görüşmeci "Teşekkürler, bu kadarı yeterli" diyerek bir sonraki soruya geçer. Zaman sınırlaması, değişkenliği azaltmak, güvenilirliği arttırmak, hastanın yetersiz kaldığı sorular karşısında katastrofik reaksiyonlar geliştirmesini önleyerek sükunetini muhafaza etmek için konulmuştur. Zor bir soru üzerinde çalışıldığında; örneğin beş kenarlı figürlerin kopyasında, zaman dolduğu halde işlem sürmekteyse tamamlanması beklenilir.

### **YÖNELİM**

1. Hangi günde bulunulduğu sorulduğunda, bulunulan günün bir gün öncesi ve bir gün sonrası doğru kabul edilir. Ay sorulduğunda ayın son günü ise yeni ay ve yeni ayın ilk günü ise eski ay doğru kabul edilir. Mevsimlerde hava şartlarına göre görüşmeci cevabın doğruluğunu değerlendirmelidir.
2. Bulunulan ülke, şehir, semt, bina ve kat sorulur.

### **KAYIT HAFIZASI**

1. Görüşmeci hastadan 1 sn ara ile söyleyeceği 3 kelimeyi tekrar etmesini ister. 20 sn süre verilir, her doğru kelimeye 1 puan verilir, sıra ile tekrarı gerekmez.
2. Cevap verildikten sonra puanlandırılır. Yanlış veya eksik cevap verilmişse en fazla beş kez olmak üzere kelimeler tekrarlanıp testteki hatırlama bölümü için öğrenilmesi sağlanır.

### **DİKKAT ve HESAP**

100'den geriye doğru 7 çıkartılarak sayılır. Her bir doğru çıkarma işlemi için 1 puan verilir. Yanlış yapılan işlemde puan düşüldükten sonra hastaya doğru rakam söylenerek devam edilmesi istenir.

### **HATIRLAMA**

Kayıt hafızası bölümündeki üç kelimenin (masa, bayrak, elbise) hatırlanması istenir. Sıra önemsenmez.



## LİSAN TESTLERİ

1. Kalem ve saat gösterilerek ne olduğu sorulur. Cevap için 10 sn verilir. (Toplam puan 2)
2. Yandaki cümlenin tekrarı istenir: "Eğer ve fakat istemiyorum" 10 sn süre verilerek kelimesi kelimesine tekrara puan verilir. Cümleyi uygun biçimde telaffuz etmek için dikkat göstermek gerekir. Zira yaşlılarda görülen yüksek frekanslardaki işitme kayıplarında cümlenin anlaşılması zor olabilir. Doğru cevap 1 puandır. (Toplam puan 1) .
3. Hastanın birazdan söylenecek 3 basamaklı işlemi uygulaması istenir. Öncelikle hastanın dominant olarak kullandığı elini öğrenmek gerekir. Hastaya "Masada duran kağıdı sol/sağ (nondominant) elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve kağıdı yere bırakın lütfen" cümlesi söylenerek 30 sn süre ve her bir doğru işlem için 1 puan verilir. Bu işlem öncesinde (talimat okunmadan) kağıdın hasta tarafından alınmasına izin verilmez. Görüşmeci kağıdı hastanın uzanamayacağı bir mesafede ve kendi vücuduna göre orta hatta tutmalı, talimat verildikten sonra kağıdı hastanın ulaşabileceği alana doğru itmeli.
4. Bir kağıda büyük harflerle ve puntolarla rahatça okunabilecek şekilde yazılmış cümle okunarak ne yazıyorsa onu yapması istenir. (Toplam puan 1)
5. Hastaya bir kağıt ve kalem vererek tam bir cümle yazması istenir. 30 saniye süre tanınır. Anlam içeren doğru bir cümle için 1 puan verilir (özne, yüklem, nesne bulunmalıdır).
6. Hastaya bir kağıt, kalem ve silgi verilerek şekli gösterilen birbiri içine geçmiş iki beşgeni kopya etmesi istenir. 1 dakika süre tanınır. Beşgenlerin kenar sayılarının tam olmasına dikkat edilir. (Toplam 1 puan)

**EK F****Sessiz Ortamda Sayı Dizisi Görevi**

	1. LİSTE	✓ / X	2. LİSTE	✓ / X
1.	5 - 7		8 - 3	
2.	3 - 8 - 2		5 - 2 - 7	
3.	5 - 1 - 9 - 6		1 - 9 - 6 - 5	
4.	8 - 7 - 5 - 1 - 9		7 - 3 - 8 - 9 - 4	
5.	2 - 5 - 9 - 3 - 7 - 1		4 - 2 - 1 - 8 - 5 - 9	
6.	3 - 7 - 6 - 1 - 9 - 8 - 2		7 - 5 - 1 - 3 - 8 - 2 - 6	
7.	9 - 5 - 2 - 8 - 7 - 3 - 1 - 4		4 - 9 - 7 - 3 - 1 - 8 - 5 - 2	
8.	6 - 1 - 3 - 8 - 5 - 9 - 2 - 4 - 7		8 - 2 - 9 - 4 - 7 - 1 - 6 - 5 - 3	
<b>Sayı Dizisi:</b>				

**Gürültüde Sayı Dizisi Görevi**

	1. LİSTE	✓ / X	2. LİSTE	✓ / X
1.	7 - 4		5 - 9	
2.	3 - 7 - 1		1 - 6 - 2	
3.	2 - 9 - 5 - 8		4 - 9 - 7 - 2	
4.	5 - 3 - 9 - 1 - 7		8 - 3 - 9 - 5 - 2	
5.	9 - 5 - 1 - 3 - 7 - 4		6 - 8 - 3 - 7 - 2 - 1	
6.	8 - 1 - 5 - 7 - 3 - 9 - 2		3 - 5 - 9 - 8 - 1 - 4 - 7	
7.	1 - 9 - 5 - 2 - 8 - 3 - 4 - 6		7 - 4 - 9 - 1 - 8 - 3 - 2 - 5	
8.	4 - 9 - 1 - 6 - 2 - 7 - 3 - 8 - 5		2 - 5 - 9 - 4 - 7 - 1 - 8 - 6 - 3	
<b>Sayı Dizisi:</b>				

## ÖZGEÇMİŞ



**Ad-Soyad** : Merve MERAL  
**Doğum Tarihi ve Yeri** : 08.08.1995 – İstanbul/Eyüp  
**E-posta** : mervemeral1@aydin.edu.tr

### ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2017, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji
- **Yüksek Lisans** : 2019, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Anabilim Dalı

### ULUSAL BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTABINDA BASILAN BİLDİRİLER

- 1) Adalı İ, Çetinkaya Ü.C, Çiçek E, Karabıyık M, Kılınç M, **Meral M**, Kartal A, Dinçer D’Alessandro H, Konukseven Ö, “500 Hz Tone Burst Uyarın İle Yapılan İşitsel Beyin Sapı Yanıtlarında Polarite Değişikliğinin Latans, Uyarın Şiddeti ve Morfoloji Üzerine Etkisi”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye
- 2) Konukseven Ö, Kartal A, Komar E, Kabasakal A, **Meral M**, Çetinkaya Ü.C, Kaya Ş, Adalı İ, Dinçer D’Alessandro H, “İşitme Taramasında Yeni Bir Yöntem: Normal İşiten Bireylerde Self Servis İşitme Tarama Sonuçları”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye
- 3) Konukseven Ö, **Meral M**, Şafakoğlu E.H, Tekinay B, Mola M, Kartal A, Çetinkaya Ü.C, Adalı İ, Dinçer D’Alessandro H, “Hareket Hastalığı Duyarliliğinin Latans, Şiddet ve Asimetri Oranı ile Değerlendirilmesi”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye
- 4) Konukseven Ö, Özyürek H, Karstarlı C, Erdem G, **Meral M**, Çetinkaya Ü.C, Kartal A, Kaya Ş, Adalı İ, Dinçer D’Alessandro H, “İşitme Kayıplı Bireylerde Self Servis İşitme Tarama Sonuçları”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye
- 5) Külekçi S, Uludağ B, Erten C, Pekdemir C, Kayıkcı H, Lülecioğlu A, Kartal A, **Meral M**, Adalı İ, Konukseven Ö, “İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Yanıtlarında Uyarın Tekrar Oranındaki (Rate) Değişikliğinin Latans Değerleri Üzerindeki Etkisi”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye

## ULUSLARARASI BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTABINDA BASILAN BİLDİRİLER

- 1) Adalı, İ., Konukseven, Ö., Cetinkaya, Ü.C., Kartal, A., **Meral, M.**, Uludağ, B., What are the Differences Between Canalolithiasis and Cupulolithiasis in patients with BPPV: Latency, Direction, Duration and Age Distribution, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22-25 May, 2019. Lisbon, Portugal
- 2) Cetinkaya, Ü.C., Konukseven, Ö., Kartal, A., **Meral, M.**, Uludağ, B., Evaluation Of Hearing And Balance System In Childhood With Chronic Renal Failure, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22-25 May, 2019. Lisbon, Portugal
- 3) Kartal, A., **Meral, M.**, Konukseven, Ö., Cetinkaya, Ü.C., Uludağ, B., Adalı, İ., C-VEMP Test Parameters in Patients with Motion Sickness: Latency, Amplitude and Asymmetric Ratio, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22-25 May, 2019. Lisbon, Portugal
- 4) **Meral, M.**, Kartal, A., Konukseven, Ö., Cetinkaya, Ü.C., Uludağ, B., Adalı, İ., Age-Related Treatment Effect On Sudden Hearing Loss, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22-25 May, 2019. Lisbon, Portugal