



**TEDAVİ EDİLMİŞ ANI İŞİTME KAYBI OLAN
BİREYLERDE İŞİTSEL İŞLEMLEME
BECERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Zeynep Sultan EVİN

**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
Odyoloji Programı**

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞAHİN**

Yüksek Lisans Tezi – 2025

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEDAVİ EDİLMİŞ ANİ İŞİTME KAYBI OLAN BİREYLERDE İŞİTSEL
İŞLEMLEME BECERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Zeynep Sultan EVİN

**Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı
Odyoloji Programı**

Yüksek Lisans Tezi

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞAHİN**

**Tez Jüri Üyeleri
Prof. Dr. Ahmet KIZILAY
Prof. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞAHİN**

**MALATYA
2025**

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

ETİK BEYANI

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞAHİN danışmanlığında hazırlayıp sunduğum “Tedavi Edilmiş Ani İşitme Kaybı Olan Bireylerde İşitsel İşleme Becerilerinin Değerlendirilmesi” başlıklı Yüksek Lisans tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım esere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 08/07/2025

Zeynep Sultan EVİN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLOLAR DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ani İşitme Kaybı	3
2.1.1. Etiyoloji.....	3
2.1.2. Teşhis.....	4
2.1.3. Prognoz ve Tedavi.....	4
2.2. Santral İşitsel İşleme	7
2.2.1. Zamansal Çözünürlük	9
2.2.2. Zamansal Sıralama	10
2.2.3.Bozulmuş Akustik Uyarın Varlığında İşitsel Performans.....	11
3. MATERYAL ve METOT	13
3.1. Bireyler	13
3.2. Kullanılan Testler ve Yöntemler	14
3.2.1. Saf Ses ve Konuşma Odyometrisi.....	14
3.2.2. Akustik İmmitansmetri ve Akustik Refleks Ölçümü	15
3.2.3. OAE Ölçümleri	15
3.2.4. Kognitif Değerlendirme	15
3.2.5. İşitsel İşleme Becerilerinin Değerlendirilmesi.....	15
3.3. İstatiksel Analiz	18
4. BULGULAR	20
4.1. FPT, SPT ve ZSKT Sonuçları.....	21
4.2. RATET Sonuçları	24
4.3. Yaş Etkisi.....	25
4.4. Etkilenen Kulakta İşitmenin Düzilmesi ve Değerlendirme Arasında Geçen Süre ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET Sonuçları Arasındaki İlişki	26
5. TARTIŞMA	27

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR	36
EKLER	42
EK-1. Özgeçmiş.....	42
EK-2. Etik Kurul İzni.....	43
EK-3. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı İzni	43
EK-4. Gönüllü Onam Formu.....	45
EK-5. Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi (MoCA)	49
EK-6. Frekans Pattern Test (FPT) Formu.....	51
EK-7. Süre Pattern Test (SPT) Formu	55
EK-8. Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi (ZSKT) için Kullanılan Kelime Listeleri	59
EK-9. Rastgele Aralık Tespit Etme Testi (RATET) Formu.....	60

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve tez sürecimde engin bilgilerini benimle paylaşan ve akademik danışmanlığım süresince maddi-manevi yardımlarını benden esirgemeyen, beni sabırla dinleyen ve odyoloji alanında edindiğim bilgilerin büyük çoğunluğunda katkısı olan, akademik hayatımda en büyük şansım olarak gördüğüm danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞAHİN'e,

İstatiksel analiz sürecimde yardımlarını benden esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Zeynep KÜÇÜKAKÇALI'ya,

TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) 2211-Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı kapsamında 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı ile yüksek lisans eğitimime sağladıkları maddi destekten dolayı TÜBİTAK'a,

Tez sürecim boyunca her bunaldığımda beni büyük bir sabırla dinleyen ve telkin eden, güler yüzü ve sevgisiyle en zor zamanlarımda motivasyonumu sağlayan ve bana güvenini her zaman belirterek cesaret veren canım arkadaşım Yusuf AKIN'a,

Hayatım boyunca her zaman arkamda olan ve maddi-manevi desteğini benden esirgemeyerek bütün kararlarımı saygıyla karşılayan sevgili babam Ayhan EVİN'e,

Hayatımda abla, dost, ikinci anne, akıl hocası gibi birçok görevi üstlenerek bana yol arkadaşı olan, maddi-manevi desteğini esirgemeyen ve beni bıkmadan dinleyen canım ablam Buse EVİN'e,

Hayatımın her alanında en büyük destekçim olan, öğretmen kimliği ile bana hayat boyu akıl hocalığı yapan, akademik hayata atılmamda kilit rol oynayan, yüksek lisans sürecimde bıkmadan neredeyse her gün beni dinleyen, hayatımın en büyük şansı canımın içi sevgili annem Eylem EVİN'e,

En içten sevgi saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Tedavi Edilmiş Ani İşitme Kaybı Olan Bireylerde İşitsel İşleme Becerilerinin Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı tedavi edilmiş ani işitme kayıplı bireylerde santral işitsel işleme becerilerini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Çalışma İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Odyoloji kliniğinde, Kulak Burun Boğaz Kliniği'ne başvuran ve ani işitme kaybı tanısı alarak tedavi edilmiş ve işitmesi normal sınırlara dönmüş 18-52 yaş arası bireyler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan bireylere, Saf Ses Odyometri, Konuşma Odyometrisi, Akustik İmmitansmetri, TEOAE ölçümü, MoCA, FPT, SPT, ZSKT ve RATET uygulanmıştır.

Bulgular: Frekans patern test, süre patern test ve zamana sıkıştırılmış konuşma testi sonuçlarında çalışma grubu ile normal işitmeye sahip kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır. Tedavi edilmiş ani işitme kayıplı bireylerin etkilenen ve etkilenmeyen kulaklarında FPT, SPT ve ZSKT sonuçları açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz'de rastgele aralık tespit etme testi sonuçlarında çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.01$). Bireylerin yaşı ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET sonuçları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Etkilenen kulakta işitmenin düzelmesi ve değerlendirme arasında geçen süre ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET sonuçları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Sonuç: Çalışmamızda tedavi sonrası işitmesi normale dönen AİK'li bireylerde zamansal çözünürlüğün bozulduğu, zamansal sıralama becerisinin ve bozulmuş akustik uyaran varlığında işitsel performansın korunduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ani işitme kaybı, İşitsel işleme, Zamansal çözünürlük, Zamansal sıralama

ABSTRACT

Evaluation of Auditory Processing Skills in Individuals with Treated Sudden Hearing Loss

Aim: The aim of this study is to evaluate central auditory processing skills in individuals with treated sudden hearing loss.

Material and Method: The study was conducted at Inonu University Turgut Ozal Medical Center Audiology Clinic with individuals aged between 18-55 who applied to the Ear, Nose and Throat Clinic with a diagnosis of sudden hearing loss and were treated and whose hearing returned to normal limits. Pure Tone Audiometry, Speech Audiometry, Acoustic Immittance, TEOAE measurement, MoCA, FPT, SPT, ZSKT and RGDT were applied to the individuals participating in the study.

Results: No statistically significant difference was found between the study group and the control group with normal hearing in the applied FPT, SPT and ZSKT results. No significant difference was found in terms of FPT, SPT and ZSKT results in the affected and unaffected ears of individuals with treated sudden hearing loss. A statistically significant difference was found between the study and control groups in the results of RATET at 500, 1000, 2000 and 4000 Hz ($p<0.01$). No significant relationship was found between the age of the individuals and the FPT, SPT, ZSKT ve RATET results. No significant relationship was found between the time between hearing recovery and evaluation in the affected ear and the results of FPT, SPT, ZSKT ve RATET.

Conclusion: In our study, it was observed that temporal resolution was impaired, temporal ordering ability and auditory performance in the presence of impaired acoustic stimuli were preserved in individuals with SHL whose hearing returned normal after treatment.

Keywords: Auditory processing, Sudden hearing loss, Temporal resolution, Temporal sequencing

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
ABR	:Auditory Brainstem Response (İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Cevapları)
AİK	:Ani İşitme Kaybı
ASHA	:American Speech-Language-Hearing Association (Amerikan Konuşma-Dil- İşitme Derneği)
dB	:Desibel
FPT	:Frekans Patern Test
GIN	:Gap-in-Noise
HL	:Hearing Level
Hz	:Hertz
KBB	:Kulak Burun Boğaz
MoCA	:Montreal Cognitive Assessment (Montreal Bilişsel Değerlendirme)
ms	:Milisaniye
OAE	:Otoakustik Emisyon
RATEE	:Rastgele Aralık Tespit Etme Eşiği
RATET	:Rastgele Aralık Tespit Etme Testi
Sİİ	:Santral İşitsel İşleme
SNİK	:Sensörinöral İşitme Kaybı
SPL	:Sound Pressure Level (Ses Basınç Seviyesi)
SPSS	:Statistical Program in Social Sciences
SPT	:Süre Patern Test
SSO	:Saf Ses Ortalaması
TEOAE	:Transient Evoked Otoakustik Emisyon
ZSKT	:Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil No	Sayfa No
Şekil 3.1. FPT'de üçlü kombinasyonda uyaran örneği	16
Şekil 3.2. SPT'de üçlü kombinasyonda uyaran örneği	17
Şekil 4.1. Çalışma grubundaki bireylere ait tedavi öncesi ve sonrası hava yolu saf ses ortalamaları	21
Şekil 4.2. Çalışma grubundaki bireylere ait FPT, SPT ve ZSKT puanlarının kulaklar arası karşılaştırılması	22
Şekil 4.3. FPT, SPT ve ZSKT puanlarının çalışma grubunda etkilenen kulakta (ÇE) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulakta karşılaştırmaları	23
Şekil 4.4. FPT, SPT ve ZSKT puanlarının çalışma grubundaki etkilenmeyen kulakta (ÇN) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulakta (NK) karşılaştırmaları... ..	24
Şekil 4.5. RATET sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	25

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. Ani sensörinöral işitme kaybının tanımlanabilir nedenleri	3
Tablo 2.2. Ani işitme kaybında prognostik faktörler ve etkileri	5
Tablo 2.3. Ani işitme kaybında tedavi yaklaşımları	6
Tablo 2.4. Santral işitsel işleme test kategorileri, değerlendirilen davranışsal süreçler ve kullanılan yöntemler	8
Tablo 3.1. Cevap ifadeleri ve karşılık gelen uyaran frekansları	16
Tablo 3.2. Cevap ifadeleri ve karşılık gelen uyaran süreleri	17
Tablo 4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylere ait yaş ve cinsiyet dağılımı	20
Tablo 4.2. Çalışma grubundaki bireylere ait FPT, SPT ve ZSKT puanlarının kulaklar arası karşılaştırılması	21
Tablo 4.3. Çalışma grubunda etkilenen kulaktan (ÇE) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulaktan elde edilen FPT, SPT ve ZSKT puanlarının karşılaştırılması	22
Tablo 4.4. Çalışma grubundaki etkilenmeyen kulakta (ÇN) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulakta (NK) FPT, SPT ve ZSKT puanlarının karşılaştırılması	23
Tablo 4.5. Çalışma grubu ve kontrol grubundaki bireylerin RATET sonuçlarının karşılaştırılması	24
Tablo 4.6. Çalışma grubuna ait FPT, SPT, ZSKT ve RATET sonuçları ile yaş arasındaki korelasyonlar	26
Tablo 4.7. Etkilenen kulakta işitmenin düzelmesi ve değerlendirme arasında geçen süre ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET Sonuçları arasındaki korelasyonlar	26

1.GİRİŞ

Ani işitme kaybı (AİK), üç gün içinde meydana gelen ve ardışık üç frekansta ortaya çıkan en az 30 dB HL'lik hızlı bir işitme kaybı olarak tanımlamaktadır (1). Prevelansı 5-20/100.000 olarak bildirilmektedir (2). Ani işitme kaybının nedenine dair en yaygın teoriler viral enfeksiyon, vasküler hasar, labirent zarın perforasyonu veya otoimmün hastalık olarak belirtilmektedir (3). Yaygın olarak oral veya intratimpanik steroidler AİK'in tedavisinde tercih edilmekle birlikte vazomotorik hemodilüsyonel maddeler, antiviral ajanlar, karbojen, vitaminler de kullanılabilir (4). Tedavi sonrası hastaların bir kısmında işitme eşiklerinde değişen miktarlarda düzelmeye gözlemlenirken bazı hastalarda ise işitme kaybında herhangi bir değişiklik olmamaktadır (2).

Santral işitsel işleme (Sİİ), merkezi sinir sisteminin işitsel bilgiyi kullanma ve işleme becerisini ifade etmektedir (5). Sİİ'nin davranışsal süreçlerinden biri olan zamansal işleme ise, ses uyarılarını belli bir zaman içinde işleyebilme kapasitesidir (6). Zamansal çözünürlük, zamansal işlemin alt özelliklerinden biridir ve art arda gelen iki sesin tek bir ses olarak algılanmasını önleme becerisi olarak tanımlanmaktadır (7). Zamansal çözünürlüğü değerlendirmede yaygın olarak kullanılan test yöntemlerinden biri Rastgele Aralık Tespit Etme Testi (RATET)'dir (8). Zamansal işleme özelliklerinden bir diğeri olan zamansal sıralama ise işitsel uyarıların oluşum zamanlarına göre sıralanarak işlenmesini ifade etmektedir (9). Zamansal sıralama becerisinin değerlendirilmesinde en çok kullanılan davranışsal testler Frekans Patern Test (FPT) ve Süre Patern Test (SPT)'tir (10). Sİİ'nin davranışsal süreçlerinden bir diğeri olan bozulmuş akustik uyarı varlığında işitsel performans, işitsel uyarının bazı bileşenlerinin (frekans bilgisi, zamansal özellikler vb.) eksik olduğu durumlarda, bireyin uyarıyı anlamlı bir bütün olarak algılayabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (6). Bu beceriyi değerlendirmek için kullanılan test yöntemlerinden biri ise Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi (ZSKT)'dir (11).

AİK tedavisinin sonuçları kliniklerde standart rutin odyolojik test bataryası kullanılarak değerlendirilmekte ve tedavi başarısı saf ses ortalamasına göre belirlenmektedir. Standart odyolojik test bataryası işitme sistemi ile ilgili bilgi vermekte ancak santral işitsel işleme ile ilgili yeterli bilgi sunmamaktadır. Rutin odyolojik değerlendirme sonuçlarının normal olması AİK'in santral işitsel işleme becerileri

üzerine olası kalıcı etkilerini göstermede yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, tedavi başarısı bütüncül değerlendirilememekte ve bireyin günlük yaşamda karşılaşılabileceği işitsel zorluklar tam olarak anlaşılmamaktadır. Dolayısıyla tedavi sonrası işitmesi normale dönmüş AİK'li bireylerde santral işitsel işleme becerilerinin değerlendirilmesi önemlidir. Literatürde tedavi edilmiş AİK'te santral işitsel işleminin FPT, SPT, ZSKT ve RATET ile değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmayla tedavi sonrası işitmesi normale dönmüş AİK'li bireylerde santral işitsel işleme becerilerinin değerlendirilmesi ve sonuçların normal işitmeye sahip bireylerle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur.

H0: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, frekans pattern test sonuçlarını etkilememektedir.

H1: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, frekans pattern test sonuçlarını olumsuz etkilemektedir.

H0: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, süre patern test sonuçlarını etkilememektedir.

H2: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, süre patern test sonuçlarını olumsuz etkilemektedir.

H0: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, zamana sıkıştırılmış konuşma testi sonuçlarını etkilememektedir.

H3: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, zamana sıkıştırılmış konuşma testi sonuçlarını olumsuz etkilemektedir.

H0: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, rastgele aralık tespit etme testi sonuçlarını etkilememektedir.

H4: Tedavi edilmiş ani işitme kaybı, rastgele aralık tespit etme testi sonuçlarını olumsuz etkilemektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ani İşitme Kaybı

Ani işitme kaybı (AİK) 1944'te De Kleyn tarafından; standart saf ses odyogramda üç ardışık frekansta 3 gün veya daha kısa sürede en az 30 dB'lik işitme kaybı olarak tanımlanmıştır (12). İşitme kaybı, bilinmeyen bir nedene bağlı olarak ortaya çıkan, genellikle tek taraflı ve farklı derecelerde görülebilen koklear orijinli bir kayıptır. İşitme kaybına vertigo ve tinnitus eşlik edebilmektedir (13-15). Ani işitme kaybı insidansı yılda 5-20/100.000 olarak bildirilmiştir (2). Vakaların %3'ünde bilateral gözlenebilmekte veya nadiren de olsa ipsilateral kulağı takiben kontralateral kulakta da ortaya çıkabilmektedir (16). Ani işitme kaybı, çoğunlukla henüz tanımlanamayan bir patofizyolojinin başlangıç semptomu olabilmektedir (17). Ani işitme kaybında erken tanı ve tedavi hayatı öneme sahiptir (18).

2.1.1. Etiyoloji

Ani işitme kayıplı vakaların çoğunda etiyoloji açık değildir. Vakaların sadece %25'inde sensörinöral işitme kaybı'nı (SNİK) tetikleyen bir faktör kaydedilmiştir. Çeşitli teoriler, işitme kaybının sebebinin viral enfeksiyonlar, vasküler hasar, labirent membran rüptürü veya otoimmün hastalık olabileceğini öne sürmüştür (3, 19).

Ani SNİK, birincil ani SNİK ve ikincil ani SNİK olarak sınıflandırılmaktadır. Birincil SNİK'in öne sürülen üç ana etiyojisi vardır: viral enfeksiyon, vasküler yetmezlik ve otoimmün bozukluk. İkincil ani SNİK'in nedenleri arasında ise akustik travma, kafa travması, meniere hastalığı, perilenf fistülü, ototoksisite, neoplazm ve serebrovasküler olay yer almaktadır. Bu durumlar başlangıçta ani işitme kaybını taklit etmekte, ancak ilerleyen dönemde farklı hastalık semptomları olarak ortaya çıkmaktadır (20).

Teşhis edilebilir etiyojiye göre ani işitme kaybına sebep olan hastalıklar Tablo 2.1'de gösterilmiştir (21).

Tablo 2.1. Ani sensörinöral işitme kaybının tanımlanabilir nedenleri (21)

Otoimmün	Otoimmün iç kulak hastalıkları, Behçet Hastalığı, Cogan Sendromu, Sistemik Lupus Eritematozis	Nörolojik	Migren, Multiple Skleroz, Pontin İskemisi,
-----------------	--	------------------	--

Bulaşıcı	Bakteriyel Menenjit, Kriptokokal Menenjit, HIV Lassa Ateşi, Lyme Hastalığı Kabakulak, Mikoplazma, Sifiliz, Tokso plazma	Otolojik	Fluktuasyon Gösteren İşitme Kaybı, Meniere Hastalığı, Otoskleroz, Genişlemiş Vestibüler Aquaduct
Fonksiyonel	Conversiyon Bozukluğu, Malingering	Toksik	Aminoglikozidler, Kemoteröpatik Ajanlar, Non-steroid Anti- enflamatuarlar, Salisilat
Metabolik	Diabetes Mellitus, Hipotiroidi	Travmatik	İç Kulak Sarsıntısı, İatrojenik Travma/Ameliyat, Perilenfatik Fistül, Temporal Kemik Kırıkları,
Neoplastik	Vestibüler Schwannoma, CPA veya Petröz Meningiomlar, Ccpa veya Petröz Apeks Metastazlar, CPA Miyelom	Vasküler	Kardiyovasküler Bypass, Serebrovasküler Kaza/İnme, Orak Hücre Anemisi

2.1.2. Teşhis

AİK şüphesi ile başvuran ve Kulak Burun Boğaz (KBB) kliniği tarafından Odyoloji'ye yönlendirilen hastaların odyolojik tetkikleri vakit kaybetmeden yapılmalı ve hasta tedavi sürecinde takip edilmelidir.

Bu odyolojik tetkikler; hasta hikayesi (anamnez), saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, otoakustik emisyon (OAE) ölçümü, akustik immitansmetri, akustik refleks ölçümü ve gerekli durumlarda ayırıcı test yöntemlerini (Tone decay testi, refleks decay testi, işitsel beyinsapı cevabı (ABR)) içermektedir (22).

2.1.3. Prognoz ve Tedavi

AİK'in prognozu; hastanın demografik özelliklerine, işitme kaybının odyogram karakterine, işitme kaybının süresine, işitme kaybının koklear yapılar üzerindeki

etkisine, işitme kaybıyla ortaya çıkan semptomlara ve tedavi yöntemlerine göre değişiklik göstermektedir (21).

AİK'in prognozunda etkili olan faktörler ve etkileri Tablo 2.2.'de gösterilmiştir (21).

Tablo 2.2. Ani işitme kaybında prognostik faktörler ve etkileri (21)

Faktör	Prognozda negatif etki	Prognozda pozitif etki
Yaş	Yaş > 60	Yaş < 60
İşitme kaybının süresi	>3 ay	< 1-2 hafta
İşitme kaybının odyogram özellikleri	-Flat tip işitme kaybı -Yüksek frekanslara doğru belirgin düşüş gösteren işitme kaybı	-Alçak frekansları tutan işitme kaybı -Orta frekansları tutan işitme kaybı
İşitme kaybıyla ortaya çıkan semptomlar	Vertigo	

İdiyopatik AİK'e sahip hastaların %45-%65'inde işitme eşikleri, tedavi görmeden ortalama 35 dB'lik düzelme ile AİK öncesi normal seviyeye dönmektedir (2, 23).

İşitmenin kendiliğinden düzelmediği hastalarda AİK başlangıcından itibaren 1 hafta içinde tedavinin başlaması ile işitmenin tam iyileşme oranı artmakta ve 1 hafta sonrasında başlayan tedavilerde işitme kaybının tam iyileşme oranı azalmaktadır. İşitme kaybının başlangıcından sonraki ilk hafta içinde uygulanan tedavi ile işitmenin tam iyileşmesi oranı %87, iki hafta sonra uygulanan tedavi ile işitmenin tam iyileşmesi oranı %52 ve 3 ay sonra uygulanan tedavi ile işitmenin tam iyileşmesi oranı %10 veya daha düşük olmaktadır (2, 17, 19, 24).

AİK'in etiyolojisi belirlenmeden uygun bir tedavi geliştirmek zordur (25). Tedavi sürecinde vazoaktif hemodilüsyonel maddeler, sistemik antiviral ajanlar, karbojen, vitaminler ve daha yaygın olarak oral veya intratimpanik steroidler kullanılabilir. Ancak idiyopatik AİK vakalarında kaybın sebebine yönelik tedavi uygulanamamaktadır (2, 4).

İdiyopatik AİK tedavisinde temel amaç kokleadaki kan akışını veya oksijenlenmeyi artırmaktır (26). Steroidler, en çok kullanılan tedavi ajanları arasında yer almaktadır. Oral steroidler genellikle birincil tedavi olarak önerilmektedir. Oral

steroidlerle yapılan tedaviden beklenen yan etkiler hafiftir. Oral steroid uygulamasına alternatif olarak intra-timpanik steroidler de birincil tedavi olarak önerilebilmektedir (27). Birincil tedavi yanında; sistemik steroidlere ek olarak ve sistemik steroid tedavisinin başarısız olması durumunda kurtarma tedavisi olarak (salvage treatment) da kullanılmaktadır (28). AİK tedavisinde steroidlerin kullanım süresi, dozu ve uygulama yöntemi farklılık gösterebilmektedir (29).

Kullanılan steroid tedavisinde yeterli iyileşme sağlanamaması durumunda hiperbarik oksijen tedavisi gündeme gelmektedir (30). Hiperbarik oksijen tedavisi sırasında hasta yaklaşık 10-25 gün boyunca günde 2-3 saatlik seanslarla yaklaşık 200-300 kilopascal (kPa) basınçta %100 oksijen solumaktadır (31). Hiperbarik oksijen tedavisinde iç kulağın kısmi oksijen basıncı artırılarak stria vasküleriste bulunan sodyum-potasyum (Na-K) pompalarının oksijenlenmesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu sayede iç kulak yapılarının iyon dengesi ve elektrofizyolojik fonksiyonu yeniden sağlanabilmekte, daha fazla morfolojik dejenerasyonun önüne geçilebilmektedir (32).

AİK tedavisinde kullanılan tedavi yaklaşımları tablo 2.3.'te gösterilmektedir (33).

Tablo 2.3. Ani işitme kaybında tedavi yaklaşımları (33)

İşitme Kaybı Tipi	Sebebi	Tedavi
İdiyopatik	Bilinmemekte	Kortikosteroidler; kortikosteroidlere yanıt vermeyen hastalarda hiperbarik oksijen tedavisi
Enfeksiyonel	Epstein-Barr virüsü, A grubu streptokok, herpes simpleks virüsü, herpes zoster virüsü, HIV, Lyme hastalığı, menenjit, frengi	Teşhis edildiyse spesifik antimikrobiyeller
Otolojik	Otoimmün hastalıklar, Meniere hastalığı	Vertigo için vestibulosupresanlar; Meniere hastalığı için kortikosteroidler, diüretikler veya ameliyat
Travma	Barotravma, kulak	Travma tedavisi, otolojik

	travması veya kafa travması	cerrahi
Vasküler	Serebrovasküler hastalıklar	İnme Yönetimi
Neoplastik	Anjiyom, menenjiyom, nörofibromatozis tip 2, schwannoma	Cerrahi eksizyon, belirli vakalarda radyasyon terapisi
Diğer	Genetik nedenler, mitokondriyal hastalıklar, ototoksinler, gebelik	Ototoksinlerden kaçınma, mümkünse altta yatan hastalığı tedavi etme

2.2. Santral İşitsel İşleme

Santral işitsel işleme (Sİİ), merkezi sinir sisteminin işitsel bilgiyi kullanma verimliliği ve etkinliğidir (5). Sİİ, çevresel işitsel girdiler üzerinde gerçekleştirilen, işitsel algının başarılı ve zamanında üretilmesi, işitsel uyaranların çözümlenmesi ve tanımlanması için gerekli olan tüm işlemleri kapsamaktadır (34). ASHA (American Speech-Language-Hearing Association)'nın 2005'te yayınladığı raporda ise Sİİ, santral sinir sisteminde (SSS) işitsel bilginin algısal işlenmesini, bu işlemin altında yatan ve elektrofizyolojik işitsel potansiyellere yol açan nörobiyolojik aktivite olarak tanımlanmaktadır (5).

Sİİ'yi karakterize eden altı davranışsal süreç mevcuttur (35).

Ses lokalizasyonu ve lateralizasyonu: Lokalizasyon bir ses kaynağının dış ortamdaki yerini belirleme yeteneğini ifade ederken, lateralizasyon dinleyicinin sunulan seslerin kafasının içindeki yerini (intrakranial) belirlemesi yeteneğini ifade eder (36).

İşitsel ayırt etme: Bir sesi diğerinden otomatik olarak ayırt etme yeteneğidir.

İşitsel patern tanıma: Ses paternlerindeki benzerlikleri ve farklılıkları belirleme yeteneğidir.

İşitmenin zamansal özellikleri (zamansal maskeleme, zamansal çözümleme, zamansal entegrasyon ve zamansal sıralama): Akustik uyaranları belirli bir zaman içinde işleme yeteneğidir.

Zamansal Maskeleme: Bir sesin kendisinden önce veya sonra gelen diğer bir sesi maskeleme yeteneğidir.

Zamansal çözünürlük: Santral işitme sisteminin işitsel uyarandaki hızlı değişiklikleri algılama potansiyelidir.

Zamansal entegrasyon: Art arda gelen seslerin bir bütün olarak algılanması ve anlamlandırılması için işitsel bilgilerin zaman içinde birleştirilmesini ifade etmektedir (6).

Zamansal Sıralama: Birden fazla sinyali sunum sırasına göre doğru bir şekilde algılama yeteneğini ifade etmektedir (37).

Belirtilen zamansal alt süreçlerin bütünlüğü;

- Sözel ve sözel olmayan uyarıların algılanması
- Müzik ve ritmin algılanması
- Noktalama işaretlerinin algılanması
- Perde ayırımının yapılması
- Konuşma seslerinin süresinin algılanması için gereklidir (38).

Birden çok uyarı varlığında işitsel performans: Başka bir sinyal mevcut olduğunda konuşmayı veya diğer sesleri algılama yeteneğidir. Bu sinyal, gürültü veya başka bir konuşma sinyali olabilir (6).

Bozulmuş uyarı varlığında işitsel performans: Ses spektrumunun bazı kısımlarında alçak/yüksek frekans filtresinin uygulanması veya sesin zaman içinde sıkıştırılması gibi bazı değişikliklerle bozulmuş olan bir sinyali algılama yeteneğidir (6).

Bu davranışsal süreçleri değerlendirmek için kullanılan farklı testler bulunmaktadır. Tablo 2.4'te kullanılan testler gösterilmektedir (39).

Tablo 2.4. Santral işitsel işleme test kategorileri, değerlendirilen davranışsal süreçler ve kullanılan yöntemler (39)

Test kategorisi	Değerlendirilen davranışsal süreç	Kullanılan yöntem
Dikotik Konuşma Testleri	Binaural Ayırım Binaural Entegrasyon Binaural Füzyon	-Dikotik rakamlar -Dikotik ünsüz-ünlüler -Rekabet eden cümleler -Dikotik kafiye
Zamansal Pattern/İşleme Testleri	Zamansal Sıralama Frekans Ayırt Etme Süre Ayırt Etme Zamansal Çözünürlük	-Frekans patern test -Süre patern test -Gaps-In-Noise (GIN) -Rastgele Aralık Tespit

		Etme Testi
Monoaural Low-Redundancy Konuşma Testleri	Auditory Closure	-Düşük Geçişli Filtrelenmiş Konuşma -Reverbasyonlu ve reverberasyonsuz Zamana Sıkıştırılmış Konuşma testleri
Binaural Etkileşim Testleri	Binaural Etkileşim Lokalizasyon- Lateralizasyon	-Binaural füzyon testleri -Masking level difference (MLD) -Uzamsal Gürültü Cümle Testinde Dinleme (LISN-S)
İşitsel Ayırt Etme Testleri	İşitsel Ayırt Etme	Konuşma-ses ayrımının konuşma-dil ölçümleri

2.2.1. Zamansal Çözünürlük

Sİİ’de zamansal işleme becerilerinden biri olan zamansal çözünürlük, işitme sisteminin ardışık iki işitsel olayın meydana geldiğini tespit etme ve bunların tek bir olay olarak algılanmasını engelleme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (40). Bu beceri sayesinde birey ses uyarandaki hızlı ve ani değişiklikleri algılamakta ve iki akustik uyarın arasındaki boşluğu tespit edebilmektedir (41). Zamansal çözünürlük becerisini değerlendirmede kullanılan yaygın metotlardan biri boşluk tespit etme eşiğinin saptanmasıdır. Boşluk tespit etme eşiği, iki uyarın (saf ses, dar bant gürültü, geniş bant gürültü vb.) arasında dinleyicinin tespit edebildiği en kısa sessizlik (boşluk) süresidir (42).

Klinik kullanıma yönelik iki zamansal çözünürlük testi bulunmaktadır: Rastgele Aralık Tespit Etme Testi (RATET) ve Gap in Noise Test (GIN) (8).

Rastgele Aralık Tespit Etme Testi (RATET)

Keith, R. tarafından 2000 yılında geliştirilen RATET’in standart ve genişletilmiş olmak üzere iki formu bulunmaktadır. RATET-Standart, 5 yaş ve üzeri bireyler için sözel olmayan uyarınların kullanıldığı bir Sİİ bozukluğu testidir (43). Bu test, değişen zaman aralıklarıyla ayrılmış iki uyarın arasında saptanabilen en kısa zaman aralığını belirlemeye dayanmaktadır.

RATET-Genişletilmiş versiyonu ise, standart RATET'in tamamını ve ek olarak genişletilmiş bir kısmı içermektedir. Testin genişletilmiş kısmı, aralık tespit etme eşiği 40 ms (milisaniye)'yi aşan kişiler için dahil edilmiştir. Bu test, RATET'in standart formundan daha uzun zaman aralıklarında başlamaktadır. Test standart formuyla aynı şekilde uygulanmaktadır. Normal işiten bireylerde, rastgele aralık tespit etme eşikleri genellikle 2 ile 20 ms arasında değişmektedir (43).

2.2.2. Zamansal Sıralama

Zamansal sıralama, iki veya daha fazla işitsel uyarının zaman içindeki oluşum sıralarına göre işlenmesini ifade etmektedir. İşitsel paternleri doğru tanımlama ve sıralama yeteneği, çeşitli algısal ve bilişsel süreçleri içermektedir (9). Bu süreçler korpus kallosum boyunca her iki yarımküreden gelen bilgilerin entegrasyonunu gerektiren karmaşık süreçlerdir (44). Bu nedenle sıralama testleri hem hemisferik lezyonlara hem de interhemisferik disfonksiyona duyarlıdır (45). Zamansal sıralamada birden fazla işitsel alanın görev alması nedeniyle etkilenim genellikle bilateral olmaktadır (36).

Zamansal sıralama yeteneğinin değerlendirilmesinde en çok kullanılan davranışsal testler arasında Frekans Patern Test (FPT) ve Süre Patern Test (SPT) yer almaktadır (10).

Frekans Patern Test (FPT)

Yüksek özgüllük-duyarlılığa sahip olması ve kolay uygulanabilir olması sebebiyle zamansal sıralamayı değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan testlerinden biri olan FPT 1970 yılında Pinheiro ve Ptacek tarafından geliştirilmiştir (46).

FPT'de ikisi aynı frekansta biri farklı frekansta olan toplam üç saf ses uyarın ardışık olarak eşit şiddette sunulur. Uyarılardan ikisi yüksek frekanslı biri alçak frekanslı veya ikisi alçak frekanslı biri yüksek frekanslı saf ses uyarıdan oluşmaktadır. Bireyden uyarıları sırasıyla ince (İ) veya kalın (K) olarak tanımlaması istenir. Yüksek frekanslı uyarın olarak 1122 Hz, alçak frekanslı uyarın olarak ise 880 Hz verilir. Üç uyarın rastgele oluşturulmuş altı farklı kombinasyonda (Kİİ, İKİ, İİK, İKK, KİK, KKI) sunulur (47).

Tonal paternlerin algılanması ve tanınması için iki beyin yarım küresinin bütünlüğü gereklidir. Baskın olmayan yarımküre (genellikle sağ hemisfer), ses

perdesinin algılanmasında görev almaktayken, baskın yarımküre (genellikle sol hemisfer) ise seslerin sırasının belirlenmesi için önemlidir (örneğin: kalın, ince ve kalın) (45).

Süre Patern Test (SPT)

Musiek ve Pinherio tarafından 1990 yılında geliştirilen SPT, zamansal sıralama ve zamansal çözünürlük becerilerini değerlendiren Sİİ testlerinden biridir (48).

SPT’de ikisi aynı sürede biri farklı sürede olan toplam üç saf ses uyaran ardışık olarak aynı frekansta sunulur. Uyarılardan ikisinin süresi uzun birinin süresi kısa veya ikisinin süresi kısa birinin süresi uzun saf ses uyarandan oluşmaktadır. Bireyden uyarıları sırasıyla uzun (U) veya kısa (K) olarak tanımlaması istenir. Uzun süreli olarak 500 ms’lik uyaran, kısa süreli olarak ise 250 ms’lik uyaran verilir. Üç uyaran rastgele oluşturulmuş altı farklı kombinasyonda (UKK, KUU, UUK, KKU, UKU, KUK) sunulur (47).

Süre paternlerinin algılanmasındaki süreçler frekans paternleri ile benzerlik göstermektedir. Ses paternlerini çözmek ve sözlü bir yanıt vermek için beynin her iki yarım küresinde işleme gereklidir. Sağ yarım küre akustik konturları ve paternleri tanıtmaktan sorumlu iken sol yarım küre ise konuşma, dil ve temporal sıralamadan sorumludur (49).

2.2.3.Bozulmuş Akustik Uyaran Varlığında İşitsel Performans

İşitsel uyarının içerdiği bazı bilgilerin (ses spektrumunun bazı kısımları, ses içeriğindeki alçak veya yüksek frekanslar, sesin zamansal özellikleri vb.) eksik olduğu durumlarda uyarıyı algılama yeteneği olarak tanımlanmaktadır (6). Bozulmuş akustik uyaran varlığında işitsel performansı değerlendirmek için kullanılan testlerden biri zamana sıkıştırılmış konuşma testleridir (50).

Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi (ZSKT)

İlk kez Bocca ve ark. ve Calero ve ark. tarafından uygulanan ve Canatan tarafından 2000 yılında Türkçe normalizasyonu yapılmış olan ZSKT, bozulmuş akustik uyaran varlığında işitsel performansı değerlendiren Sİİ testlerinden biridir (11, 51, 52).

ZSKT’de her bir kulağa ayrı olmak üzere 25 adet tek hecelik iki kelime listesi sunulmaktadır. İki kelime listesi %40 oranında sıkıştırma yüzdesi ile zamansal olarak bozulmuş hale getirilmektedir. Listeler, önceden kaydedilmiş bir kadın sesi aracılığıyla

bir liste sağ kulağa ve diğer liste sol kulağa sunulmak üzere bireye dinletilmektedir. Bireyden kulağına gelen tek heceli kelimeleri duyduğu şekilde tekrar etmesi istenmektedir (11).

ZSKT özellikle hemisferik ve kortikal patolojilerde hassasiyet göstermektedir. Testten elde edilen sonuçlar patolojiye göre kontralateral kulakta performansın azaldığını ortaya koymaktadır (53).



3. MATERİYAL ve METOT

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Kulak Burun Boğaz Polikliniği Odyoloji Ünitesi'nde gönüllü katılımcılar ile gerçekleştirildi. Çalışmaya katılan bireyler çalışmanın kapsamı ve amacı hakkında bilgilendirildi ve yazılı izinleri alındı. Çalışma, İnönü Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 23.01.2024 tarihinde 2024/4866 karar numarasıyla onaylandı.

3.1. Bireyler

Çalışmaya AİK tanısı almış ve tedavi sonrası işitmesi normale dönmüş 17 birey (Çalışma Grubu), tedavi edilmiş AİK olan katılımcılarla aynı yaş ve cinsiyette bilateral normal işitmeye sahip 17 birey (Kontrol Grubu) olmak üzere toplam 34 katılımcı dahil edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri aşağıda verildi;

Çalışma Grubu Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-55 yaş aralığında olması
- Türkçe biliyor olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olması
- Ani işitme kaybı tanısı almış ve uygulanan tedavi ile işitmesinin iyileşmiş olması
- Herhangi bir dış ve orta kulak probleminin olmaması
- Ek bir sistemik hastalığının olmaması
- Herhangi bir dış veya orta kulak cerrahi geçmişinin olmaması

Kontrol Grubu Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-55 yaş aralığında olması
- Türkçe biliyor olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olması
- Herhangi bir dış ve orta kulak probleminin olmaması
- Ek bir sistemik hastalığının olmaması
- Herhangi bir dış veya orta kulak cerrahi geçmişinin olmaması
- 125-8000 Hz frekans aralığında hava yolu işitme eşiklerinin 25 dB HL ve daha düşük olması

- 500-4000 Hz frekans aralığında hava kemik aralığının 10 dB HL ve daha düşük olması
- Akustik immitansmetri ve akustik refleks bulgularının normal olması
- Bilateral TEOAE alınmış olması

Dışlanma Kriterleri:

- Ek bir hastalığının olması
- İletim tipi işitme kaybının olması
- Ana dilinin Türkçe'den farklı bir dil olması
- Katılımcının çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan çıkmak istemesi

3.2. Kullanılan Testler ve Yöntemler

Çalışmada her iki gruba saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, OAE ölçümü, akustik immitansmetri ve akustik refleks ölçümü yapıldı ve Sİİ testleri uygulandı. Bu değerlendirmelerden önce katılımcılardan, demografik bilgilerin (Cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, meslek, tel no./adres) ve tıbbi geçmişin (Ani işitme kaybının ne zaman geçirildiği ve tedavi süreci) sorgulandığı sözlü anamnez formu alındı.

3.2.1. Saf Ses ve Konuşma Odyometrisi

Katılımcıların KBB muayenesinin ardından 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 ve 8000 Hz'te hava yolu işitme eşikleri, 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'te kemik yolu işitme eşikleri belirlendi.

Saf ses ve konuşma odyometrisi yapılırken Interacoustics AC40 klinik odyometre TDH-39 supra-aural kulaklık, B71 kemik vibratör kullanıldı. Hava yolu ve kemik yolu saf ses eşikleri Hugson-Westlake Prosedürü ile belirlendi. Bireyin sunulan üç heceli kelimelerin en az %50'sini doğru tekrar ettiği en düşük şiddet seviyesi konuşmayı anlama eşiği (Speech Recognition Thresold, SRT) olarak, 25 kelimelik tek heceli fonetik dengeli kelime listesi kullanılarak bireyin rahat dinleme seviyesinde yapılan değerlendirme sonucunda elde edilen doğru cevap oranı konuşmayı ayırt etme skoru (Speech Discrimination Score, SDS) olarak kaydedildi.

3.2.2. Akustik İmmittansmetri ve Akustik Refleks Ölçümü

Katılımcıların immittansmetrik ölçümleri Interacoustic AT235 Impedance Audiometer ile 226 Hz probe tone kullanılarak yapıldı. Bütün katılımcıların ipsilateral ve kontralateral akustik refleks ölçümleri 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz’te gerçekleştirildi.

3.2.3. OAE Ölçümleri

Katılımcıların bilateral TEOAE ölçümleri Otodynamics Echoport ILO292 OAE ölçüm sistemi ile yapıldı ve EZ-Screen Software arayüzü ile kaydedildi.

3.2.4. Kognitif Değerlendirme

Bireylerin bilişsel durumunun taranması amacı ile katılımcılara Nasreddine ve ark. tarafından geliştirilen ve Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğini Selekler ve ark. tarafından yapılmış olan Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi (MoCA) uygulandı ve 21 ve üzeri puan alan bireyler çalışmaya dahil edildi (54, 55).

3.2.5. İşitsel İşleme Becerilerinin Değerlendirilmesi

İşitsel işleme testleri İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Kulak Burun Boğaz Polikliniği Odyoloji Ünitesinde uygulandı.

Frekans Patern Test

Çalışmamızda uyaranlar supraaural kulaklıklar ile 65 desibel (dB) sound pressure level (SPL)’de katılımcıya dinletildi. Katılımcı test öncesi sözel olarak bilgilendirildi, üç uyaran kombinasyonu ile alıştırma yapılarak test uygulandı. Literatür ile uyumlu şekilde uyaran frekansları; 1122 Hz (ince ses) ve 880 Hz (kalın ses); 3’lü kombinasyonlarda uyaranlar arası zaman 150 ms, her bir uyaranın süre uzunluğu 200 ms olacak şekilde test uygulandı. Uyaranların özellikleri Şekil 3.1.’de gösterilmiştir (56). Uyaran kombinasyonlarının sunumunda sol ve sağ kulak için farklı iki liste yapılandırıldı. Bu uyaranlar üçlü kombinasyon olarak arka arkaya 30 kere sunuldu. Uyaranların olası kombinasyonları Tablo 3.1.’de verilmiştir (47). Bireylerden uyaranları duydukları sıraya göre söylemeleri istendi ve doğru cevap sayısının sunulan uyaran sayısına oranı yüzde olarak ifade edildi (Örn: İnce-Kalın-İnce).

Tablo 3.1. Cevap ifadeleri ve karşılık gelen uyaran frekansları (47)

Cevap İfadeleri	Uyaran Frekansları (Hz)
İnce- İnce- Kalın	1122- 1122- 880
İnce- Kalın- İnce	1122- 880- 1122
İnce- Kalın- Kalın	1122- 880- 880
Kalın- İnce- Kalın	880- 1122- 880
Kalın- Kalın- İnce	880- 880- 1122
Kalın- İnce- İnce	880- 1122- 1122



Şekil 3.1. FPT'de üçlü kombinasyonda uyaran örneği (56)

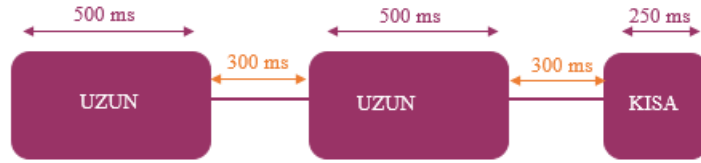
Süre Patern Test

Çalışmamızda uyaran kombinasyonları supraaural kulaklıklar ile 65 dB SPL'de bireylere sunuldu. Kısa süreli uyaranlar 250 ms, uzun süreli uyaranlar 500 ms, Uyaranlar arası süre 300 ms, Uyaranların rise-fall süreleri 10 ms, üçlü uyaran kombinasyonları arası aralık 3 saniye (sn) olarak belirlendi ve bu şekilde bireylere uygulandı. Uyaranların özellikleri Şekil 3.2.'de gösterilmiştir (56). Teste başlamadan önce bireyler sözel olarak test ile ilgili bilgilendirilerek üç uyaran kombinasyonu dinletilerek bireyin testi nasıl yapması gerektiği uygulamalı olarak gösterildi. Uyaran kombinasyonlarının sunumunda sol ve sağ kulak için farklı iki liste yapılandırıldı. Bu uyaranlar üçlü kombinasyon olarak arka arkaya 30 kere sunuldu. Uyaranların olası kombinasyonları Tablo 3.2.'de verilmiştir (47). Katılımcıdan verilen sesleri, üçlü

kombinasyon halinde (örn; “uzun-kısa-uzun”) sözel olarak duyduğu şekliyle ifade etmesi istendi ve doğru cevap sayısının sunulan uyaran sayısına oranı yüzde olarak ifade edildi.

Tablo 3.2. Cevap ifadeleri ve karşılık gelen uyaran süreleri (47)

Cevap İfadeleri	Uyaran Süreleri (ms)
Uzun- Uzun- Kısa	500- 500- 250
Uzun- Kısa- Kısa	500- 250- 250
Uzun- Kısa- Uzun	500- 250- 500
Kısa- Uzun- Uzun	250- 500- 500
Kısa- Kısa- Uzun	250- 250- 500
Kısa- Uzun- Kısa	250- 500- 250



Şekil 3.2. SPT'de üçlü kombinasyonda uyaran örneği (56)

Rastgele Aralık Tespit Etme Testi (RATET)

RATET 4 adet alt testten oluşmaktadır.

Alt test 1: 17 ms durasyonlu 500 Hz saf ses uyaran kullanılarak yapılmakta ve bireye testin öğretilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Uyaranlar arası boşluk sırasıyla 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 40 ms olarak belirlenmiştir ve hastanın artan sürelerle geçildikçe uyaranlar arası boşlukları tespit etmesi beklenmektedir.

Alt test 2: 17 ms durasyonlu 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz saf ses uyaranlar kullanılarak yapılmaktadır. Uyaranlar arası boşluklar Alt Test 1'deki gibidir. Ancak boşlukların artan sırayla verildiği Alt Test 1'den farklı olarak bu alt testte boşluklar

rastgele olarak sunulmaktadır. Test 500 Hz'le başlamakta ve sırasıyla 1000, 2000 ve 4000 Hz'le devam etmektedir.

Alt test 3: 17 ms durasyonlu click uyaran kullanılarak yapılır ve bireye testin öğretilmesi amacıyla deneme amaçlı uygulanmaktadır. 0 ile 40 ms aralığında artan uyaranlar arası süreleri içermektedir. Bu süre aralıkları; 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 40 ms olarak belirlenmiştir ve hastanın artan sürelerle geçildikçe uyaranlar arası boşlukları tespit etmesi beklenmektedir.

Alt test 4: 17 ms durasyonlu click uyaran kullanılarak yapılmaktadır. Uyaranlar arası boşluklar Alt Test 3'teki gibidir. Ancak boşlukların artan sırayla verildiği Alt Test 1'den farklı olarak bu alt testte boşluklar rastgele olarak sunulmaktadır.

Çalışmamızda Alt Test 1 ve Alt Test 2 supraaural kulaklık ile uygulandı. Katılımcı test ile ilgili detaylı olarak bilgilendirildi ve duyduğu sesi bir ses veya iki ses olarak tanımlaması istendi. Testi öğrenmesi için Alt Test 1 uygulandı. Katılımcı teste hazır olduğunu belirttikten sonra alt test 2 uygulandı ve katılımcının belirleyebildiği en küçük boşluk rastgele aralık tespit etme eşiği (RATEE) olarak kaydedildi.

Test sürecinde bazı katılımcıların kısa boşlukları tespit edebildikleri halde daha uzun boşlukları tespit edemedikleri gözlemlendi. Bu durumda tespit edilen en kısa boşluk, daha uzun olan boşlukların tamamı tespit edilebildiyse RATEE olarak kabul edildi. Örneğin; 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 40 ms uzunluğundaki boşluklardan 2 ms'lik boşluğu fark edebilen ancak 5 ms'lik boşluğu fark edemeyen katılımcı, eğer 10 ms ve üstündeki boşlukları fark edebildiyse eşik 10 ms olarak kabul edildi.

Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi

Çalışmamızda her bir kulağa, %40 oranında sıkıştırma yüzdesi ile zamansal olarak bozulmuş hale getirilmiş 25 adet tek heceli kelime sunuldu. Kelimeler, kaydedilmiş kadın sesi aracılığıyla katılımcılara önce sağ sonra sol kulağa olmak üzere iki ayrı listeden sunuldu. Dinletilen her bir kelime sonrasında bireyin cevap verebilmesi için 5 saniye boşluk bulunmaktadır. Bireyden kulağına gelen tek heceli kelimeleri duyduğu şekilde tekrar etmesi istendi ve cevapları kaydedildi. Doğru cevap sayısının sunulan kelime sayısına oranı yüzde olarak ifade edildi.

3.3. İstatiksel Analiz

Verilerin analizinde Windows tabanlı SPSS 26.0 istatistiksel paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi.

Normal dağılım gösteren değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi, normal dağılım göstermeyen değişkenler arasındaki ilişkiler ise Spearman korelasyon analizi ile incelendi.

Gruplar arası farklılıklar, dağılım özelliklerine göre belirlendi; normal dağılım gösteren gruplar bağımsız örneklem t testi ile, normal dağılım göstermeyen gruplar ise Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı.

Tanımlayıcı istatistikler, normal dağılım gösteren veriler için ortalama ve standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler için ise medyan ve çeyrekler aralığı şeklinde sunuldu.

Tüm karşılaştırmalarda anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

AİK tanısı almış ve tedavi sonrası işitmesi normale dönmüş bireylerde santral işitsel işleme becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla planlanan çalışmanın bulguları aşağıda sunulmuştur.

Çalışma ve kontrol grubundaki bireylere ait yaş ve cinsiyet dağılımı Tablo 4.1.'de verildi.

Tablo 4.1. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylere ait yaş ve cinsiyet dağılımı

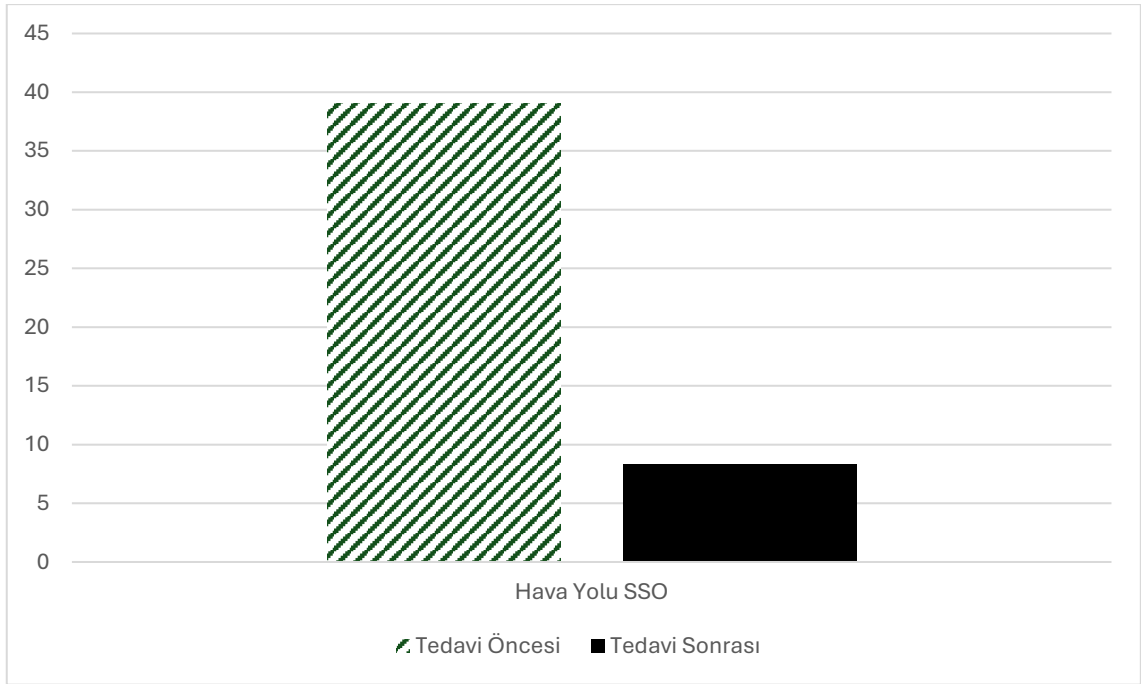
Grup	Cinsiyet		Yaş			
	Kadın	Erkek	N	Ortalama	Min.	Maks.
Kontrol	9	8	17	37	23	52
Çalışma	9	8	17	37	23	52
Toplam	18	16	34	37	23	52

N; Sayı, Min.; Minimum, Maks.; Maksimum.

Çalışma grubundaki bireylerden AİK sırasında 500-1000-2000-4000 Hz saf ses eşikleri dikkate alınarak elde edilen hava yolu saf ses ortalaması (SSO) **39.05 dB** olarak hesaplandı.

Çalışma grubundaki bireylerden tedavi ile tam iyileşme sağlandıktan sonra 500-1000-2000-4000 Hz saf ses eşikleri dikkate alınarak elde edilen hava yolu SSO ise **8.29 dB** olarak hesaplandı.

Çalışma grubundaki bireylerde AİK sırasında ve tam düzelme sonrası hesaplanan hava yolu SSO karşılaştırılması Şekil 4.1.'te verildi.



SSO; 500-4000 Hz saf ses ortalaması

Şekil 4.1. Çalışma grubundaki bireylere ait tedavi öncesi ve sonrası hava yolu saf ses ortalamaları

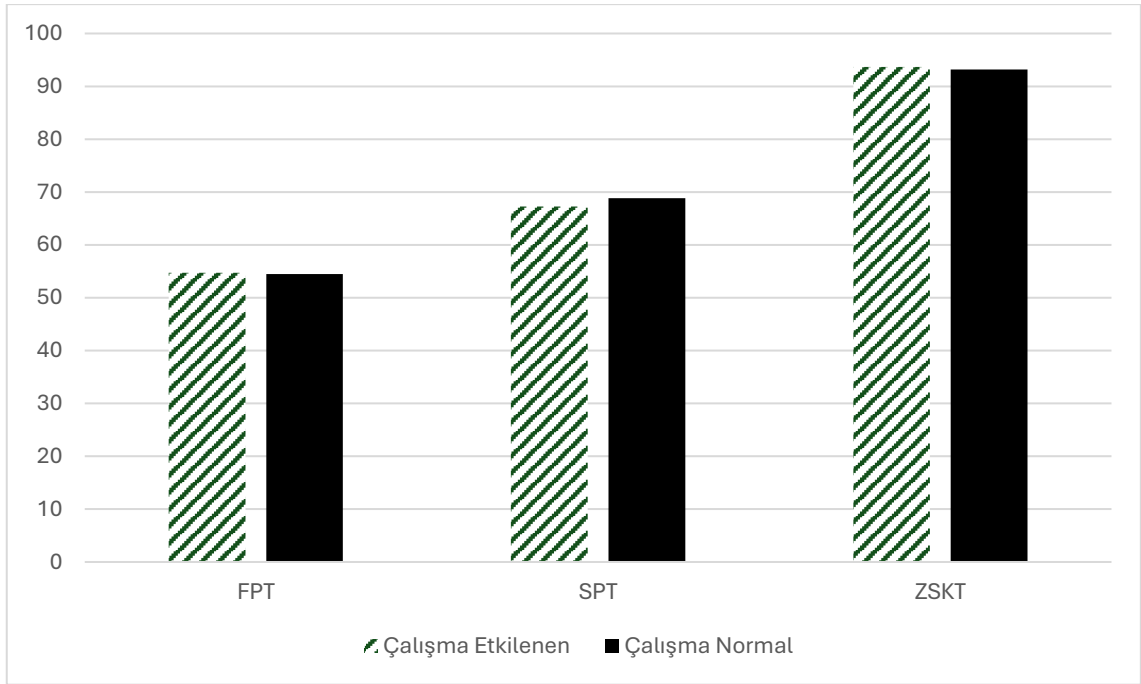
4.1. FPT, SPT ve ZSKT Sonuçları

Çalışma grubundaki bireylere ait FPT, SPT ve ZSKT sonuçları Tablo 4.2 ve Şekil 4.2’de verildi.

Tablo 4.2. Çalışma grubundaki bireylere ait FPT, SPT ve ZSKT puanlarının kulaklar arası karşılaştırılması

Test	Kulak	N	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.	p
FPT (%)	ÇE	17	54.70	18.00	26.66	86.66	0.977
	ÇN	17	54.50	21.73	20.00	100.00	
SPT (%)	ÇE	17	67.26	25.83	26.66	100.00	0.870
	ÇN	17	68.83	29.63	16.66	100.00	
ZSKT (%)	ÇE	17	93.65	08.37	68.00	100.00	0.841
	ÇN	17	93.18	04.64	84.00	100.00	

FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi ÇE; Çalışma grubu etkilenen kulak, ÇN; Çalışma grubu normal kulak, N; Sayı, Min.; Minimum, Maks.; Maksimum.



FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi

Şekil 4.2. Çalışma grubundaki bireylere ait FPT, SPT ve ZSKT puanlarının kulaklar arası karşılaştırılması

Çalışma grubundaki bireylere ait FPT, SPT ve ZSKT sonuçlarının kulaklar arası farklılıkları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ($p>0.05$).

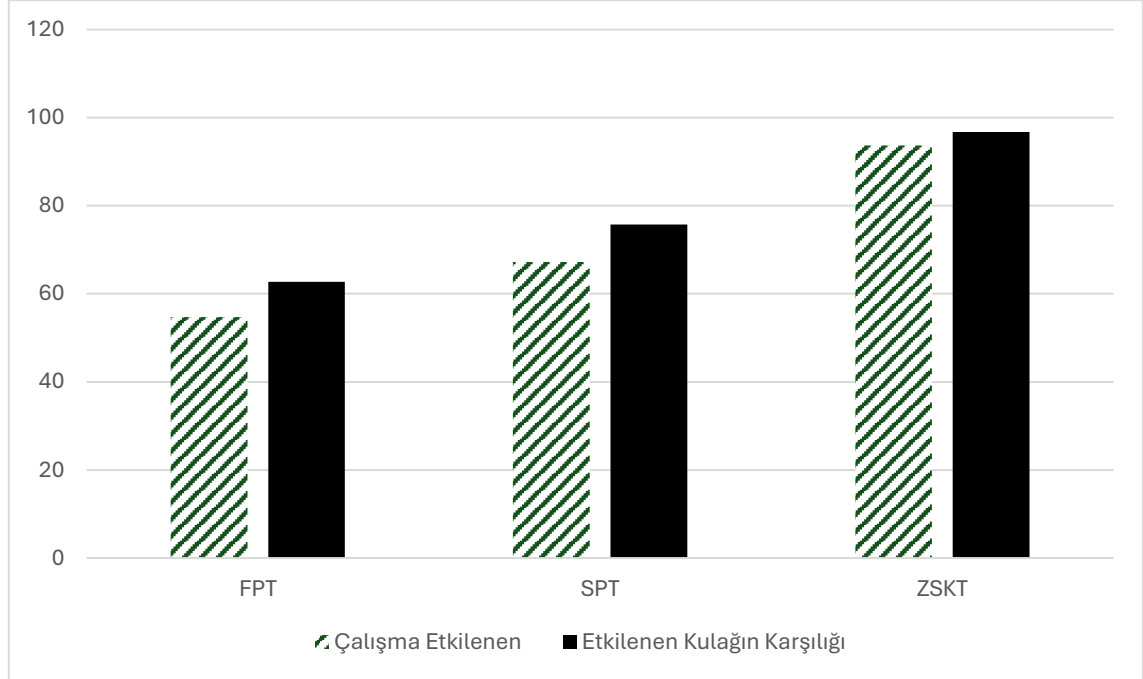
Bulgularda; çalışma grubunda etkilenen kulağın kontrol grubundaki karşılığı olan kulak **Etkilenen Kulağın Karşılığı (EK)**; çalışma grubundaki etkilenmeyen kulağın kontrol grubundaki karşılığı olan kulak **Normal Kulağın Karşılığı (NK)** olarak belirtildi.

Çalışma grubunda etkilenen kulaktan (ÇE) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulaktan elde edilen (EK) FPT, SPT ve ZSKT puanları Tablo 4.3 ve Şekil 4.3'te verildi.

Tablo 4.3. Çalışma grubunda etkilenen kulaktan (ÇE) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulaktan elde edilen FPT, SPT ve ZSKT puanlarının karşılaştırılması

Test	Kulak	N	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.	p
FPT (%)	ÇE	17	54.70	18.00	26.66	86.66	0.231
	EK	17	62.73	20.30	26.66	93.33	
SPT (%)	ÇE	17	67.26	25.83	26.66	100.00	0.312
	EK	17	75.70	21.76	26.66	100.00	
ZSKT (%)	ÇE	17	93.65	08.37	68.00	100.00	0.175
	EK	17	96.71	03.53	88.00	100.00	

FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi, ÇE; Çalışma grubu etkilenen kulak, EK; Kontrol grubundaki karşılığı olan kulak, N; Sayı, Min.; Minimum, Maks.; Maksimum.



FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi

Şekil 4.3. FPT, SPT ve ZSKT puanlarının çalışma grubunda etkilenen kulakta (ÇE) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulakta karşılaştırmaları

Çalışma grubunda etkilenen kulaktan (ÇE) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulaktan elde edilen (EK), FPT, SPT ve ZSKT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

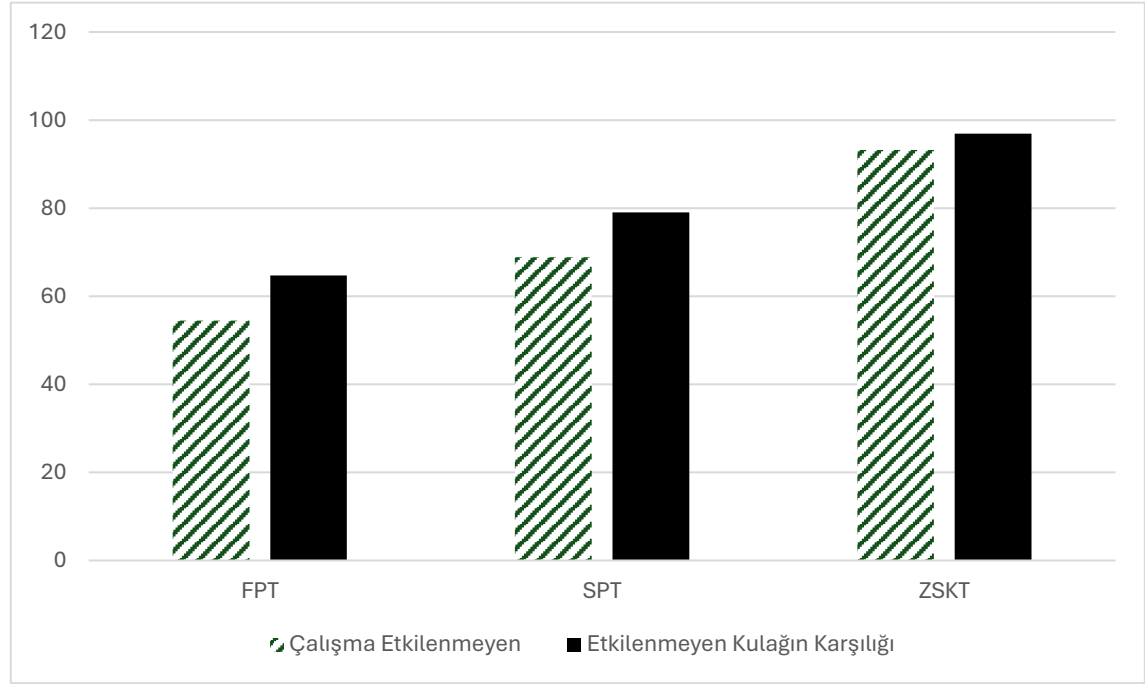
Çalışma grubunda etkilenmeyen kulaktan (ÇN) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulaktan elde edilen (NK), FPT, SPT ve ZSKT puanları Tablo 4.4 ve Şekil 4.4'te verildi.

Tablo 4.4. Çalışma grubundaki etkilenmeyen kulakta (ÇN) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulakta (NK) FPT, SPT ve ZSKT puanlarının karşılaştırılması

Test	Kulak	N	Ortalama	Min.	Maks.	Standart Sapma	p
FPT (%)	ÇN	17	54.50	20.00	100.00	21.73	0.170
	NK	17	64.70	33.33	93.33	20.53	
SPT (%)	ÇN	17	68.83	16.66	100.00	29.63	0.250
	NK	17	79.03	36.66	100.00	20.13	

ZSK	ÇN	17	93.18	84.00	100.00	04.64	0.013
T (%)	NK	17	96.94	88.00	100.00	03.61	

FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi, ÇN; Çalışma grubu etkilenmeyen kulak, NK; Kontrol grubunda karşılığı olan normal kulak, N; Sayı, Min.; Minimum, Maks.; Maksimum.



FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi

Şekil 4.4. FPT, SPT ve ZSKT puanlarının çalışma grubundaki etkilenmeyen kulakta (ÇN) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulakta (NK) karşılaştırmaları

Çalışma grubunda etkilenmeyen kulaktan (ÇN) ve kontrol grubundaki karşılığı olan kulaktan elde edilen (NK), FPT, SPT ve ZSKT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

4.2. RATET Sonuçları

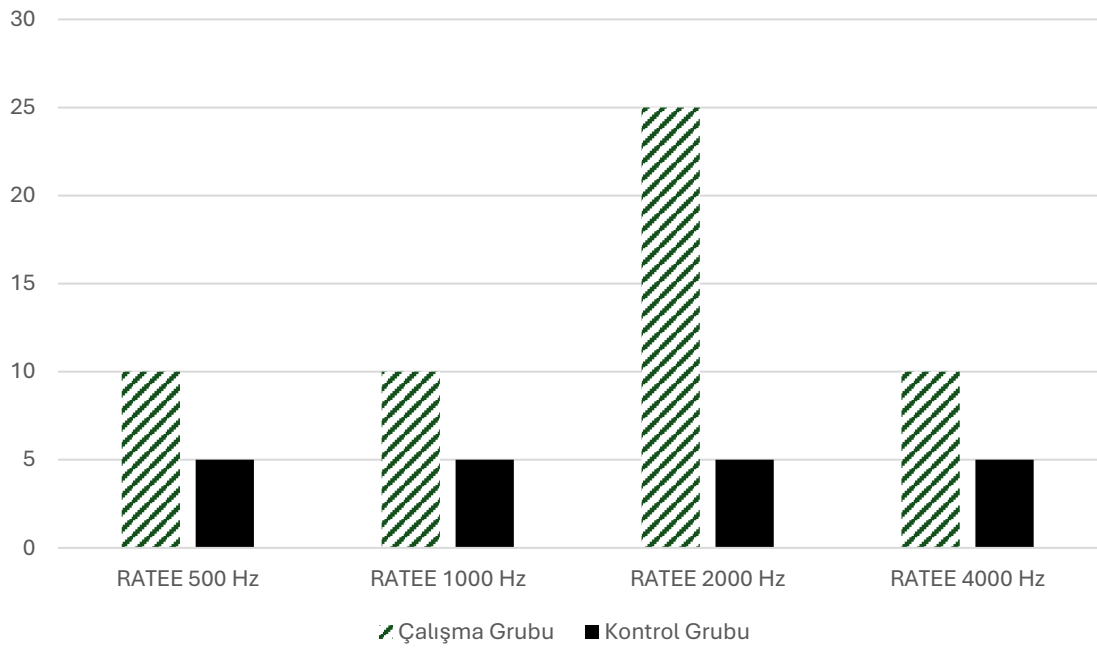
Çalışma ve kontrol grubundaki bireylere ait RATET sonuçları Tablo 4.5 ve Şekil 4.5'te verildi.

Tablo 4.5. Çalışma grubu ve kontrol grubundaki bireylerin RATET sonuçlarının karşılaştırılması

Test	Grup	N	Ortanca	Çeyrekler Aralığı	Min.	Maks.	p
RATEE 500 Hz	Çalışma	17	10	46	2	60	0.009**
	Kontrol	17	5	8	2	15	

RATEE 1000 Hz	Çalışma	17	10	36	2	100	0.000**
	Kontrol	17	5	3	2	40	
RATEE 2000 Hz	Çalışma	17	25	40	2	90	0.000**
	Kontrol	17	5	8	2	15	
RATEE 4000 Hz	Çalışma	17	10	45	5	80	0.000**
	Kontrol	17	5	5	2	15	

**p<0.01, RATEE; Rastgele Aralık Tespit Etme Eşiği, Hz; Hertz, N: Sayı.



RATEE; Rastgele Aralık Tespit Etme Eşiği, Hz; Hertz

Şekil 4.5. RATET sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Grupların RATET sonuçları incelendiğinde, çalışma grubunda 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz’te elde edilen RATE eşikleri kontrol grubundan istatistiksel açıdan anlamlı olarak yüksek bulundu ($p<0.01$).

4.3. Yaş Etkisi

Çalışma grubundan elde edilen sonuçlar ile yaş arasındaki korelasyon Tablo 4.6’da verildi.

Çalışma grubundan elde edilen sonuçlar ile yaş arasındaki korelasyon incelendiğinde, yaş ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.6. Çalışma grubuna ait FPT, SPT, ZSKT ve RATET sonuçları ile yaş arasındaki korelasyonlar

	N	Yaş	
		r	p
FPT	17	0.184	0.480
SPT	17	0.251	0.331
ZSKT	17	-0.316	0.216
RATEE 500 Hz	17	0.032	0.857
RATEE 1000 Hz	17	0.316	0.069
RATEE 2000 Hz	17	0.104	0.558
RATEE 4000 Hz	17	0.071	0.688

FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi, RATEE; Rastgele Aralık Tespit Etme Eşiği, Hz; Hertz.

4.4. Etkilenen Kulakta İşitmenin Düzilmesi ve Değerlendirme Arasında Geçen Süre ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET Sonuçları Arasındaki İlişki

Çalışma grubundan elde edilen sonuçlar ile etkilenen kulakta işitmenin düzelmesi ve değerlendirme arasında geçen süre arasındaki korelasyon Tablo 4.7’de verildi.

Etkilenen kulakta işitmenin düzelmesi ve değerlendirme arasında geçen süre ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde süre ile FPT, SPT, ZSKT, RATEE 500 Hz, RATEE 1000 Hz, RATEE 2000 Hz ve RATEE 4000 Hz sonuçları arasında herhangi anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Etkilenen kulakta işitmenin düzelmesi ve değerlendirme arasında geçen süre ile FPT, SPT, ZSKT ve RATET Sonuçları arasındaki korelasyonlar

	N	Süre	
		r	p
FPT	17	0.074	0.776
SPT	17	-0.189	0.466
ZSKT	17	-0.280	0.276
RATEE 500 Hz	17	0.106	0.549
RATEE 1000 Hz	17	-0.225	0.202
RATEE 2000 Hz	17	-0.321	0.064
RATEE 4000 Hz	17	-0.436	0.010

FPT; Frekans patern test, SPT; Süre patern test, ZSKT; Zamana sıkıştırılmış konuşma testi, RATEE; Rastgele Aralık Tespit Etme Eşiği, Hz; Hertz.

5. TARTIŞMA

Sensörinöral işitme kaybına neden olduğu için günlük hayatta iletişim becerilerini sınırlayarak sosyal etkileşimi ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen AİK’de tedavinin başarısı, müdahale zamanı, işitme kaybına neden olan patoloji, kullanılan medikal ajanlar gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (21). Tedavi sonrası tam veya kısmi iyileşme gerçekleşebildiği gibi hiç iyileşmenin olmadığı durumlar da gözlenebilmektedir (57). Tedavinin çıktıları çoğu klinikte, standart odyolojik test bataryası (saf ses odyometri, konuşma odyometrisi, akustik immitansmetri, otoakustik emisyon ölçümü) temel alınarak değerlendirilmektedir (58). Rutin odyolojik test bataryası kullanılarak elde edilen verilerin normal sınırlarda olması, çoğu uzman tarafından ilgili kulakta işitsel sinyallerin sağlıklı bir şekilde işlendiği şeklinde yorumlanmaktadır (59). Rutin odyolojik test bataryası işitme ile ilgili önemli bilgiler sunmakla birlikte, AİK’in üst düzey işitsel becerilere olan etkisini değerlendirmede yetersiz kalmaktadır (60-62).

Bu çalışmada, tedavi edilmiş idiopatik AİK’li bireylerde santral işitsel işleme becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, tedavi sonrası işitmesi normale dönen AİK’li bireylere, zamansal sıralama ve zamansal çözünürlük becerilerini değerlendirmek amacıyla frekans pattern test (FPT) ve süre pattern test (SPT); bozulmuş akustik uyaran varlığında işitsel performans becerisini değerlendirmek amacıyla zamana sıkıştırılmış konuşma testi (ZSKT), zamansal çözünürlük becerisini değerlendirmek amacıyla rastgele aralık tespit etme testi (RATET) uygulanmış, sonuçlar aynı yaş ve cinsiyette normal işitmeye sahip bireylerden elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Çalışmamızın hipotezine ek olarak yaş ve etkilenen kulakta işitmenin düzelmesi ile değerlendirme arasında geçen sürenin sonuçlar üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Moore ve ark. 2010 yılında yaptıkları çalışmada işitsel işleme testleri ile bilişsel beceriler arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu bildirmiştir (63). Dolayısıyla bireylerin bilişsel düzeylerinin test skorlarını etkilemesinin önüne geçmek amacıyla çalışmaya 21 ve üzeri MoCA puanına sahip bireyler dahil edilmiştir.

Musiek (2013), zamansal testlerin uygulanmasında, katılımcıların testin nasıl yapılacağını anlamamasının, yanlış uygulama yapılmasına ve düşük puanlar alınmasına neden olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle çalışmamızda testler bireylere sözlü olarak anlatılmış, sonrasında üç örnek uyaran kombinasyonu sunulmuştur (64).

İşitsel işleme testlerinin başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi, beynin her iki hemisferinin ve hemisferler arası iletişimin sağlandığı corpus collosumun yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünü gerektirmektedir (65, 66). Dolayısıyla AİK'in, gerek işitme kaybı varlığında gerekse tam iyileşme sonrasında etkilenmeyen kulakta da performans değişimine yol açabileceği varsayımından hareketle çalışmamızda, FPT, SPT ve ZSKT etkilenen ve etkilenmeyen kulakta ayrı olarak değerlendirilmiş; kontrol grubundaki bireylerde de aynı yöntem uygulanmıştır.

Çalışmamızda, tedavi edilmiş AİK'li bireylerden oluşan çalışma grubundan ve bilateral normal işitmeye sahip bireylerden oluşan kontrol grubundan elde edilen Frekans Patern Test (FPT), Süre Patern Test (SPT) ve Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi (ZSKT) sonuçları arasında farklılık bulunmamıştır. Ayrıca, çalışma grubunda etkilenen ve etkilenmeyen kulaklardan elde edilen sonuçların benzer olduğu gözlenmiştir. Çalışma grubunda 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'te elde edilen Rastgele Aralık Tespit Etme Eşiği (RATEE) değerleri kontrol grubundan yüksek bulunmuştur. Yaş ile FPT, SPT, ZSKT ve RATEE sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır. Benzer şekilde etkilenen kulakta işitmenin düzelmesi ile değerlendirme arasında geçen sürenin FPT, SPT, ZSKT ve RATEE sonuçlarına etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Literatürde normal işiten bireylerde FPT sonuçlarının incelendiği farklı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Marshall ve ark.'ı (2017) bilateral normal işitmeye sahip 30 yetişkin katılımcı ile yaptıkları çalışmalarında her iki kulaktan elde ettikleri FPT skorlarını %78 olarak bildirmişlerdir (65). Yeral ve ark.'ları (2021) bilateral normal işitmeye sahip 52 yetişkin birey ile yaptıkları çalışmada Marshall ve ark. (2017) ile benzer FPT skorları bulmuştur (67). Yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak Majak ve ark. 2015 yılında 76 normal işitmeye sahip Polonyalı katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmada FPT skorlarını %56.7 bulmuşlar ve literatüre kıyasla belirgin bir düşüş gözlemişlerdir (68). Çalışmamızda kontrol grubundan elde edilen skorlar Majak ve ark. ile benzer şekilde düşük bulunmuştur. Yukarıdaki çalışmalarda bulunan skorlarda gözlenen farklılıkların nedenine dair farklı açıklamalar bulunmaktadır. Örneğin Majak ve ark. elde edilen düşük skorların etnisite farklılıkları ile ilişkili olabileceğini ve bu etkenin incelenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir. Ancak Marshall ve ark.'ın ABD'de, Yeral ve ark.'ın ise Türkiye'de yaptıkları çalışmalarda benzer skorlar elde etmiş olmaları nedeniyle çalışmamızda sonuçların düşük bulunmasının etnisite farklılığından kaynaklanmadığı düşünülmüştür. Öte yandan Yeral

ve ark., test skorlarının %75'in üzerinde olmasını eğitim ve sosyo-kültürel düzeyin yüksek olması ile ilişkilendirmişlerdir. Nitekim bu çalışmada katılımcılar üniversitedeki öğretim üyeleri ve öğrencilerden oluşmaktadır (67). Çalışmamızda, kontrol ve çalışma grubundaki bireylerin eğitim düzeyleri ilköğretim ile lisansüstü arasında değişmekte ve katılımcıların çoğunluğu lise mezunu bireylerden oluşmaktadır. Dolayısıyla çalışmamızda düşük bulunan skorların bireylerin eğitim düzeyi ve sosyo-kültürel seviyeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Nitekim testlerin uygulanması sırasında da eğitim düzeyi arttıkça skorların yükseldiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, tüm katılımcıların 2023 yılında meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremi yaşamış olmaları test skorlarını etkileyebilecek bir diğer faktör olarak değerlendirilmiştir. Hikichi ve ark.'ın (2017) Büyük Doğu Japonya Depremi sonrasında 3594 depremzede ile yürüttükleri çalışmada, depremin bireylerin bilişsel düzeylerinde gerilemeye yol açtığı bildirilmiştir (69). Çalışmamızda testlerin deprem sonrası dönemde uygulanmış olmasının, skorlardaki düşüşün bir diğer etkeni olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda elde edilen FPT skorları çalışma ve kontrol grubunda benzer bulunmuştur. Yapılan literatür taramasında tedavi edilmiş AİK'li bireylerin FPT ile değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda, çalışma grubundan elde edilen skorların kontrol grubundaki ile benzer şekilde düşük bulunması, tedavi edilmiş AİK'in FPT skorları üzerinde etkisinin olmadığını düşündürmüştür.

İşitsel paternleri doğru tanımlama ve sıralama becerisi, çeşitli bilişsel süreçleri içermektedir ve bu süreçler, corpus callosum aracılığıyla her iki serebral hemisferden gelen bilgilerin bütünleştirilmesini gerektirmektedir (64). Perde algısı ve işitsel konturun tanınması, genellikle baskın olmayan hemisfer (çoğunlukla sağ) tarafından yürütülürken tonal paternlerin adlandırılması baskın hemisferin (çoğunlukla sol) işlevleri arasındadır. Bir paternin adlandırılabilmesi için öncelikle sağ hemisferde perde ayrımı yapılmakta; ardından bu bilgi, corpus callosum aracılığıyla sol hemisfere iletilerek paternin adlandırılması sağlanmaktadır (70). Dolayısıyla kulaklardan birinde ortaya çıkan bir patoloji diğer kulağın performansını etkileyebilmektedir. Ancak çalışmamızda etkilenen ve etkilenmeyen kulaklardan elde edilen FPT skorları benzer bulunmuştur. Tedaviye ilk iki hafta içinde başlanmış olması ve tam iyileşmenin gerçekleşmiş olması nedeniyle AİK'in hem her iki hemisferdeki frekans patern algısından sorumlu ilgili alanlarda hem de corpus callosumda kalıcı bir hasar oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde normal işiten bireylerde SPT sonuçlarının incelendiği farklı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Fuente ve ark. (2006) 18-50 yaş arasında 40 normal işiten birey ile yaptıkları çalışmada ortalama SPT skorunu %85.5 bulmuşlardır (71). Benzer şekilde Neijenhuis ve ark.'ın (2001) 18-47 yaş arasında bilateral normal işitmeye sahip 28 katılımcı ile yürüttükleri çalışmada DPT skorları %90 olarak bildirilmiştir (72). Gürses ve ark.'ın 2020 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada ise, bilateral normal işitmeye sahip kontrol grubunda monoaural olarak değerlendirilen SPT skorları %77.8 olarak bildirilmiştir (73). Yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak Majak ve ark.'ın 2015 yılında 76 normal işitmeye sahip Polonyalı katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmada SPT skorları %55.3 bulunmuştur. (68). Çalışmamızda kontrol grubunda sağ ve sol kulaktan elde edilen SPT skorları sırasıyla 75.70 ve 79.03'tür. Sonuçlarımız Gürses ve ark.'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda çalışma grubunda sağ ve sol kulaktan elde edilen SPT skorları ise sırasıyla 67.26 ve 68.83 olarak bulunmuştur. Sonuçlarımız, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte düşük bulunmuş, ayrıca yukarıda belirtilen çalışmalara göre belirgin bir düşüş gözlenmiştir. Yapılan literatür taramasında, tedavi edilmiş AİK'li bireylerin SPT ile değerlendirildiği veya bu düşüşün nedenini açıklayan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda çalışma grubundan elde edilen skorların kontrol grubuna ve literatüre kıyasla düşük olması, tedavi ile düzelmiş olsa bile AİK'in süre pattern algısından sorumlu her iki hemisferdeki ilgili alanlarda ya da corpus callosumda kalıcı bir hasara yol açmış olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, etkilenen ve etkilenmeyen kulaklardaki SPT skorlarının benzer bulunması, etkilenimin bilateral olabileceğini düşündürmüştür.

Çalışmamızda, FPT'de çalışma ve kontrol grubu arasındaki skorlarda belirgin bir fark gözlenmezken, SPT'de gruplar arasında skorlarda farklılık gözlemlenmiştir. Musiek ve ark'a (1990) göre, SPT ve FPT benzer işitsel işleme yeteneklerini değerlendirse de SPT temporal işleme becerisini FPT'ye kıyasla daha kapsamlı değerlendirmektedir. Çünkü süre farklılıklarının tanınması, perde farklılıklarına kıyasla daha yoğun işitsel zamansal süreçler ve daha kapsamlı işleme gerektirmektedir (48). Çalışmamızda iki test skoru arasındaki bu farklılığın, SPT'nin daha kapsamlı bir temporal işleme testi olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Dolayısıyla SPT'nin, AİK sonrası oluşabilecek kalıcı hasarı daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde normal işitmeye sahip bireylerde FPT ve SPT skorlarının yaş ile değişimini araştıran farklı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Jang ve ark. (2022), altı gruba ayırdıkları 20-70 yaş aralığında bilateral normal işitmeye sahip 120 katılımcıyla yaptıkları çalışmada, yaş arttıkça FPT skorlarının düştüğünü ve özellikle 50 yaş sonrasında performansta belirgin bir düşüş gözlemlendiğini bildirmiştir (74). Kumar ve ark. (2011) ise yine altı gruba ayırdıkları 20-85 yaş aralığındaki 176 normal işitmeye sahip birey ile yaptıkları çalışmada, SPT skorlarının 60 yaşına kadar değişmediğini ve 60 yaşından sonra skorlarda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görüldüğünü bildirmişlerdir (75). Öte yandan, Fuente ve ark. (2006), 28-50 yaş aralığında 40 bilateral normal işiten bireyle yaptıkları çalışmada yaş ile FPT ve SPT skorlarının değişmediğini bildirmişlerdir (71). Benzer şekilde, Majak ve ark.'da (2015) 18-54 yaş aralığında 76 katılımcıyla gerçekleştirdikleri çalışmada yaş ile FPT ve SPT skorları arasında anlamlı bir ilişki saptamamıştır (68). Çalışmamızda, yaş ile FPT ve SPT skorları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Bu yönüyle bulgularımız, benzer yaş aralıklarına sahip katılımcılarla yapılan Majak ve ark. ve Fuente ve ark.'nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca, Kumar ve ark.'ın 60 yaş ve sonrasında belirgin performans düşüşü bildirmesi, bu yaş grubunun altındaki yetişkin bireylerde zamansal sıralama performansının büyük ölçüde korunduğunu desteklemektedir.

Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi ile ilgili farklı çalışmalarda benzer norm değerleri bildirilmektedir. Örneğin Canatan ve ark., 20-40 yaş aralığındaki 80 bilateral normal işitmeye sahip birey ile gerçekleştirdikleri çalışmada (2000), Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi'nin (ZSKT) klinik kullanım için sağ ve sol kulakta norm kriterini %90 olarak bildirmiştir. Aynı çalışmada, %40 sıkıştırma oranı ile sağ ve sol kulakta elde edilen ZSKT skorları %98 bulunmuştur. Canatan ve ark.'ın bildirdiğine göre, Bellis ve ark. da %40 oranında sıkıştırma oranı ile norm kriterini benzer şekilde %86.5 bulmuştur (11). Çalışmamızda ise, kontrol ve çalışma grubunda her iki kulaktan elde edilen skorlar Canatan (2000) ve Bellis (1996) ile uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında, çalışma grubunda elde edilen skorların kontrol grubuyla benzer olması, tedavi edilmiş AİK'in ZSKT skorları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını düşündürmektedir.

Normal işitmeye sahip bireylerde RATET sonuçlarının incelendiği birçok çalışma bulunmakla birlikte, testin geliştiricisi Keith bu bireylerde RATET eşiklerinin 0-20 ms arasında değiştiğini bildirmektedir. (43). Benzer şekilde Lister ve ark. (2006) 30 bilateral normal işitmeye sahip katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmada, noise burst

uyaran ile ortalama RATET eşikini 6.4 ms bulmuşlardır (76). Gürses ve ark. (2020) ise 18-55 yaş arası bilateral normal işitmeye sahip bireylerde, tone burst uyaran ile binaural olarak RATET eşiklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, 500, 1000, 2000, 4000 Hz eşiklerini sırasıyla 4.1 ms, 4.7 ms, 4.3 ms ve 3.6 ms olarak bulmuşlardır (73). Benzer şekilde Yim ve ark. (2003) 30 bilateral normal işitmeye sahip genç yetişkin birey ile yaptıkları çalışmada RATET eşiklerini 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz’de sırasıyla 8.20, 6.40, 6.57, 5.93 olarak bildirmişlerdir (77). Çalışmamızda kontrol grubunda 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz’de RATET eşiklerinin ortanca değeri 5 ms olarak bulunmuştur. Elde edilen eşikler, yukarıdaki çalışmalar ile uyumludur.

Çalışmamızda, çalışma grubundan elde edilen eşikler kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Literatürde, tedavi edilmiş AİK’li bireylerde zamansal çözünürlük becerisini değerlendiren sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Khakzand ve ark. (2024), 19 tedavi edilmiş AİK’li bireyin etkilenen ve etkilenmeyen kulaklarında Gap in Noise (GIN) testi uygulayarak zamansal çözünürlük becerilerini değerlendirmiştir. Çalışmada her iki kulakta eşikler normal sınırlar içerisinde bulunmuş ve iki kulak arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (59). Bu sonuçlar, çalışmamızın bulguları ile uyumsuzluk göstermektedir. İki çalışmanın sonuçları arasındaki farklılığın, zamansal çözünürlük becerisini değerlendirmede kullanılan testlerin farklı olmasından kaynakladığı düşünülmüştür. Nitekim Chermak ve ark. (2005), her ne kadar bu iki test zamansal çözünürlük becerisini değerlendirmek için kullanılsa da aralarında çeşitli yöntemsel farklılıklar bulunduğunu ve klinisyenlerin bu farklılıklara dikkat etmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Örneğin RATE testinde uyaranlar binaural sunulurken GIN testinde monoaural sunulmaktadır. RATE testinde tone burst uyaran kullanılırken GIN testinde beyaz gürültü kullanılmaktadır. Aynı zamanda RATE testinde uyaranlar arası boşluklar 0-40 ms arasında değişirken GIN testinde uyaranlar arası boşluklar 2-20 ms arasında değişmektedir (78).

Çalışmamızda rastgele aralık tespit etme eşiklerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunması, AİK’in tedavi edilmiş olsa dahi kokleada yapısal bozulmalara neden olduğunu ve bu bozulmaların işitme eşiklerini etkilemediğini, ancak koklear düzeyde sesin işlenmesine ilişkin yetersizliklere neden olduğunu düşündürmüştür. Tedavi edilmiş AİK’in zamansal çözünürlük becerileri üzerine olan etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Literatürde, RATET ile yaş arasındaki ilişkiyi inceleyen çeşitli çalışmalar mevcuttur. Owens ve ark. (2007) 18–30 yaş ve 50–67 yaş olmak üzere iki gruba

ayırdıkları bilateral normal işitmeye sahip 33 bireyle gerçekleştirdikleri çalışmada, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmiş; yaş ile birlikte RATET eşiklerinin yükseldiğini bildirmişlerdir (79). Öte yandan Braga ve ark. (2015) 20–60 yaş arası 40 bireyi dört gruba ayırarak gerçekleştirdikleri çalışmada, gruplar arasında anlamlı bir fark saptamamıştır (41). Çalışmamızda ise yaş ile RATET sonuçları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Sonuçlarımızın, Braga ve ark.’ın çalışması ile uyumlu olduğu, ancak Owens ve ark.’ın çalışmasından farklı olduğu gözlenmiştir. Owens ve ark.’ın çalışmalarında yaşlı grubun yaş aralığının (50-67 yaş) çalışmamızdaki yaş aralığının üzerinde olmasının iki çalışmanın sonuçları arasındaki farklılığın nedeni olabileceği düşünülmüştür.

Bulgularımız tedavi edilmiş AİK’in RATET sonuçlarını etkileyeceği yönünde oluşturduğumuz dördüncü hipotezi destekler niteliktedir. Tedavi edilmiş AİK’in FPT, SPT ve ZSKT sonuçlarını etkileyeceği yönünde oluşturduğumuz birinci, ikinci ve üçüncü hipotezimiz ise doğrulanmamıştır. Bu nedenle tedavi edilmiş AİK’in yalnızca zamansal çözünürlük becerisi üzerinde negatif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada tedavi edilmiş AİK'in santral işitsel işlemlerin alt becerileri olan zamansal çözünürlük, zamansal sıralama ve bozulmuş akustik uyaran varlığında işitsel performans becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla 17 tedavi edilmiş AİK'li birey ve 17 bilateral normal işitmeye sahip birey olmak üzere toplam 34 bireye FPT, SPT, ZSKT ve RATET uygulanmıştır. Çalışmamızın sonuçları ve önerileri aşağıda verilmiştir.

- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan bireyler ile bilateral normal işitmeye sahip bireylerin frekans patern test sonuçları benzer bulunmuştur.
- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan bireylerde etkilenen ve etkilenmeyen kulaklarda frekans patern test sonuçları benzer bulunmuştur.
- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan bireyler ile bilateral normal işitmeye sahip bireylerin süre patern test sonuçları benzer bulunmuştur.
- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan bireylerde etkilenen ve etkilenmeyen kulaklarda süre patern test sonuçları benzer bulunmuştur.
- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan bireyler ile bilateral normal işitmeye sahip bireylerin zamana sıkıştırılmış konuşma testi sonuçları benzer bulunmuştur.
- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan bireylerde etkilenen ve etkilenmeyen kulaklarda zamana sıkıştırılmış konuşma testi sonuçları benzer bulunmuştur.
- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan bireylerin 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz'te rastgele aralık tespit etme eşikleri bilateral normal işitmeye sahip bireylerden yüksek bulunmuştur.
- Yaş ile frekans patern test, süre patern test, zamana sıkıştırılmış konuşma testi sonuçları ve rastgele aralık tespit etme eşiği değişmemiştir.
- Tedavi edilmiş ani işitme kaybı olan kulakta işitmenin düzelmesi ve değerlendirme arasında geçen süre ile frekans patern test, süre patern test, zamana sıkıştırılmış konuşma testi sonuçları ve rastgele aralık tespit etme eşiği değişmemiştir.
- Tedavi sonrası işitme eşikleri normal sınırlara dönmüş olan ani işitme kayıplı bireylerde rutin odyolojik değerlendirmeye ek olarak santral işitsel işleme değerlendirmesinin yapılması önerilmektedir.

- Tedavi sonrası işitme eşikleri normal sınırlara dönmüş olan ani işitme kayıplı bireylerin santral işitsel işleme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla işitsel rehabilitasyon programına yönlendirilmesi önerilmektedir.
- Tedavi sonrası işitme eşikleri normal sınırlara dönmüş olan ani işitme kayıplı bireylerin, elektrofizyolojik testlerin ve gürültüde konuşmayı anlama testlerinin kullanıldığı çalışmalar yapılabilir.

Literatürde, tedavi sonrası işitme eşikleri normal sınırlara dönen ani işitme kayıplı bireylerde santral işitsel işleme performansının frekans patern test, süre patern test, zamana sıkıştırılmış konuşma testi ve rastgele aralık tespit etme testi ile değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmamızın literatürdeki ilk çalışma olması bakımından önemli katkı sağladığı düşünülmektedir.

Ani işitme kaybında tedavi sonrası tam düzelme oranının düşük olması nedeniyle çalışma grubunun 17 kişi ile sınırlandırılması çalışmanın limitasyonu olarak düşünülmüştür. Çalışma grubundaki bireylerin tedavi öncesi odyogram konfigürasyonlarının homojenlik göstermemesi test sonuçlarını etkileyebileceği için çalışmanın bir diğer limitasyonu olarak düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Haberkamp TJ, Tanyeri HM. Management of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol*. 1999;20(5):587-95.
2. Byl Jr FM. Sudden hearing loss: eight years' experience and suggested prognostic table. *Laryngoscope*. 1984;94(5):647-61.
3. Cole RR, Jahrsdoerfer RA. Sudden hearing loss: an update. *Otol Neurotol*. 1988;9(3):211-5.
4. Chandrasekhar SS. Updates on methods to treat sudden hearing loss. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;14(4):288-92.
5. American Speech-Language-Hearing Association (Central) Auditory Processing Disorders [Available from: http://www.ak-aw.de/sites/default/files/2016-12/ASHA_CAPD_2005.pdf] Son Erişim Tarihi: 23.06.2025.
6. Geffner D, Ross-Swain D. Auditory processing disorders: assessment, management, and treatment. 2018.
7. Williams KN, Perrott DR. Temporal resolution of tonal pulses. *J Acoust Soc Am*. 1972.
8. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou D-E, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear and hearing*. 2005;26(6):608-18.
9. Pinheiro ML, Musiek F. Sequencing and temporal ordering in the auditory system. *Assessment of central auditory dysfunction: Foundations and clinical correlates*. 1985:219-38.
10. Campos PD, Alvarenga KdF, Frederigue NB, Nascimento LTd, Sameshima K, Costa Filho OA, et al. Temporal organization skills in cochlear implants recipients. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2008;74:884-9.
11. Canatan MD. Zamana sıkıştırılmış ve dikotik dijit konuşma testlerinin normalizasyonu [yüksek lisans tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2001.
12. Kleyn Ad. Sudden complete or partial loss of function of the octavus-system in apparently normal persons. *Acta Otolaryngol*. 1944;32(5-6):407-29.
13. Leong A, Fairley J, Padgham N. Sudden hearing loss. *Clin Otolaryngol*. 2007;32(5).

14. Oh J-H, Park K, Lee SJ, Shin YR, Choung Y-H. Bilateral versus unilateral sudden sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;136(1):87-91.
15. Hughes GB, Freedman MA, Haberkamp TJ, Guay ME. Sudden sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am.* 1996;29(3):393-405.
16. Fetterman BL, Luxford WM, Saunders JE. Sudden bilateral sensorineural hearing loss. *Laryngoscope.* 1996;106(11):1347-50.
17. Fetterman BL, Saunders JE, Luxford WM. Prognosis and treatment of sudden sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol.* 1996;17(4):529-36.
18. Stachler RJ, Chandrasekhar SS, Archer SM, Rosenfeld RM, Schwartz SR, Barrs DM, et al. Clinical practice guideline: sudden hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;146:S1-S35.
19. Shaia FT, Sheehy JL. Sudden sensori-neural hearing impairment: a report of 1,220 cases. *Laryngoscope.* 1976;86(3):389-98.
20. Young Y-H. Contemporary review of the causes and differential diagnosis of sudden sensorineural hearing loss. *Int J Audiol.* 2020;59(4):243-53.
21. Kuhn M, Heman-Ackah SE, Shaikh JA, Roehm PC. Sudden sensorineural hearing loss: a review of diagnosis, treatment, and prognosis. *Trends Amplif.* 2011;15(3):91-105.
22. Plontke SK. Diagnostics and therapy of sudden hearing loss. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery.* 2017;16.
23. Mattox DE, Simmons FB. Natural history of sudden sensorineural hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1977;86(4):463-80.
24. Xenellis J, Karapatsas I, Papadimitriou N, Nikolopoulos T, Maragoudakis P, Tzagkaroulakis M, et al. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss: prognostic factors. *J Laryngol Otol.* 2006;120(9):718-24.
25. Eisenman D, Arts HA. Effectiveness of treatment for sudden sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;126(9):1161-4.
26. Gaudin E. Oxygen treatment of inner ear disorders. *J Laryngol Otol.* 1972;86(7):721-3.
27. Rauch SD, Halpin CF, Antonelli PJ, Babu S, Carey JP, Gantz BJ, et al. Oral vs intratympanic corticosteroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a randomized trial. *Jama.* 2011;305(20):2071-9.

28. O'Malley MR, Haynes DS. Sudden hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am*. 2008;41(3):633-49.
29. Özel HE, Genç S, Özdoğan F, Esen E, Selçuk A. Ani işitme kaybında kanıta dayalı tedavi. *Kocaeli Tıp Dergisi*. 2014;3(3):39-47.
30. Pezzoli M, Magnano M, Maffi L, Pezzoli L, Marcato P, Orione M, et al. Hyperbaric oxygen therapy as salvage treatment for sudden sensorineural hearing loss: a prospective controlled study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015;272(7):1659-66.
31. Bayoumy A, De Ru J. The use of hyperbaric oxygen therapy in acute hearing loss: a narrative review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019;276:1859-80.
32. Oriani G, Marroni A, Wattel F, Bakker D, Niinikoski J, Camporesi E, et al. Clinical indications. *Handbook on Hyperbaric Medicine*. 1996:95-134.
33. Michels TC, Duffy MT, Rogers DJ. Hearing loss in adults: differential diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*. 2019;100(2):98-108.
34. Phillips DP, editor *Central auditory system and central auditory processing disorders: some conceptual issues*. Semin Hear; 2002.
35. ASHA Central Auditory Processing Disorder [Available from: <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/central-auditory-processing-disorder/>] Son Erişim Tarihi: 06.05.2025.
36. Musiek FE, Chermak GD. Psychophysical and behavioral peripheral and central auditory tests. *Handb Clin Neurol*. 2015;129:313-32.
37. Fitzgibbons PJ, Gordon-Salant S. Auditory temporal processing in elderly listeners. *J Am Acad Audiol*. 1996;7:183-9.
38. Steinbrink C, Knigge J, Mannhaupt G, Sallat S, Werkle A. Are temporal and tonal musical skills related to phonological awareness and literacy skills?—Evidence from two cross-sectional studies with children from different age groups. *Front Psychol*. 2019;10:805.
39. Baran J, Musiek F. Central auditory processing disorders in children and adults. *Hearing for the speech-language pathologist and health care professional*. 1995:415-40.
40. Williams KN, Perrott DR. Temporal resolution of tonal pulses. *Journal of the Acoustical Society of America*. 1972.
41. Braga BHC, Pereira LD, Dias KZ. Normality tests of temporal resolution: random gap detection test and gaps-in-noise. *Revista CEFAC*. 2015;17:836-46.

42. Musiek FE, Chermak GD. Handbook of central auditory processing disorder, volume I: auditory neuroscience and diagnosis: Plural Publishing; 2013: 36-7.
43. Keith RW. Random Gap Detection Test [Available from: <http://www.auditec.com/>] Son Erişim Tarihi 06.05.2025.
44. Musiek FE, Pinheiro ML, Wilson DH. Auditory pattern perception in split brain patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1980;106(10):610-2.
45. Mustek FE, Pinheiro ML. Frequency Patterns in Cochlear, Brainstem, and Cerebral Lesions: Reconnaissance mélodique dans les lésions cochléaires, bulbaires et corticales. *Audiology.* 1987;26(2):79-88.
46. Ptacek PH, Pinheiro ML. Pattern reversal in auditory perception. *J Acoust Soc Am.* 1971;49(2B):493-8.
47. Turkyilmaz MD, Yilmaz S, Yagcioglu S, Yaralı M, Celik N. Computerised Turkish versions of tests for central auditory processing disorder. *Journal of Hearing Science.* 2012;2(1):30-5.
48. Mustek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. *Audiology.* 1990;29(6):304-13.
49. Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *J Am Acad Audiol.* 1994;5(4):265-8.
50. Development TFoCAPC. Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. *Am J Audiol.* 1996;5(2):41-52.
51. Bocca E. Clinical aspects of cortical deafness. *Laryngoscope.* 1958;68(3):301-9.
52. Calero C, Lazzaroni A. Speech intelligibility in relation to the speed of the message. *Laryngoscope.* 1957;67(5):410-9.
53. Sticht TG, Gray BB. The intelligibility of time compressed words as a function of age and hearing loss. *J Speech Lang Hear Res.* 1969;12(2):443-8.
54. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(4):695-9.
55. Selekler K, Cangöz B, Sait U. Power of discrimination of Montreal Cognitive Assessment (MOCA) Scale in Turkish patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Turkish Journal of Geriatrics.* 2010;13(3).

56. Çankaya E. İşitme cihazlarındaki derin sinir ağları teknolojisinin zamansal işleme testleri ile değerlendirilmesi [yüksek lisans tezi]. İstanbul: Medipol Üniversitesi; 2022.
57. Sialakis C, Iliadis C, Frantzana A, Ouzounakis P, Kourkouta L, FRANTZANA A, et al. Intratympanic versus systemic steroid therapy for idiopathic sudden hearing loss: A systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2022;14(3).
58. Cheng Y-F, Chu Y-C, Tu T-Y, Shiao A-S, Wu S-L, Liao W-H. Modified Siegel's criteria for sudden sensorineural hearing loss: Reporting recovery outcomes with matched pretreatment hearing grades. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2018;81(11):1008-12.
59. Khakzand S, Maarefvand M, Ruzbahani M, Tajdini A. Assessment of Peripheral and Central Auditory Processing after Treatment for Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2024;28(3):415-23.
60. Musiek FE, Shinn J, Chermak GD, Bamiau DE. Perspectives on the Pure-Tone Audiogram. *J Am Acad Audiol*. 2017;28(7):655-71.
61. Chen J, Hu B, Qin P, Gao W, Liu C, Zi D, et al. Altered brain activity and functional connectivity in unilateral sudden sensorineural hearing loss. *Neural Plast*. 2020;2020(1):9460364.
62. Micarelli A, Chiaravalloti A, Viziano A, Danieli R, Schillaci O, Alessandrini M. Early cortical metabolic rearrangement related to clinical data in idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Hear Res*. 2017;350:91-9.
63. Moore DR, Ferguson MA, Edmondson-Jones AM, Ratib S, Riley A. Nature of auditory processing disorder in children. *Pediatrics*. 2010;126(2):e382-e90.
64. Musiek FE, Chermak GD. Handbook of central auditory processing disorder, volume I: auditory neuroscience and diagnosis: Plural Publishing; 2013: 406-9.
65. Marshall EK, Jones AL. Evaluating test data for the duration pattern test and pitch pattern test. *Speech, Language and Hearing*. 2017;20(4):241-6.
66. Delecrode CR, Cardoso ACV, Frizzo ACF, Guida HL. Pitch pattern sequence and duration pattern tests in Brazil: literature review. *Revista CeFAC*. 2014;16:283-93.
67. Yeral C, Çankaya EN, Kaplan G, Yatmaz C, Şerbetçioğlu MB. Evaluation of temporal processing skills in individuals with normal hearing. *Turkish Journal of Audiology & Hearing Research (TJAHR)*. 2021;4(3).

68. Majak J, Zamysłowska-Szmytko E, Rajkowska E, Śliwińska-Kowalska M. Auditory temporal processing tests—normative data for Polish-speaking adults. *Medycyna Pracy Workers' Health and Safety*. 2015;66(2):145-52.
69. Hikichi H, Tsuboya T, Aida J, Matsuyama Y, Kondo K, Subramanian S, et al. Social capital and cognitive decline in the aftermath of a natural disaster: a natural experiment from the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami. *Lancet Planet Health*. 2017;1(3):e105-e13.
70. Musiek FE, Reeves AG, Baran JA. Release from central auditory competition in the split-brain patient. *Neurology*. 1985;35(7):983-.
71. Fuente A, McPherson B. Auditory processing tests for Spanish-speaking adults: An initial study: Pruebas de percepción auditiva para adultos hablantes del español: un estudio inicial. *Int J Audiol*. 2006;45(11):645-59.
72. Neijenhuis KA, Stollman MH, Snik AF, Van den Broek P. Development of a Central Auditory Test Battery for Adults: Desarrollo de una batería de pruebas auditivas centrales para adultos. *Audiology*. 2001;40(2):69-77.
73. Gürses E, Türkyılmaz MD, Kalaycıoğlu C, Karabulut E, Bajin MD, Sennaroğlu L, et al. Evaluation of temporal and suprasegmental auditory processing in patients with unilateral hearing loss. *Auris Nasus Larynx*. 2020;47(5):785-92.
74. Jang H, Lee Y, Lee Y, Lee K, Lee H, Shim S. Effects of aging on auditory processing abilities. *Journal of Hearing Science*. 2022;12(1).
75. Kumar A, Sangamanatha A. Temporal processing abilities across different age groups. *J Am Acad Audiol*. 2011;22(01):005-12.
76. Lister JJ, Roberts RA, Shackelford J, Rogers CL. An adaptive clinical test of temporal resolution. *Am J Audiol*. 2006;15(2):133-40.
77. Yim P-k. Random gap detection test normative values for Hong Kong young adults [lisans tezi]. Hong Kong: Hong Kong University; 2003.
78. Chermak GD, Lee J. Comparison of children's performance on four tests of temporal resolution. *J Am Acad Audiol*. 2005;16(08):554-63.
79. Owens D, Campbell P, Liddell A, DePlacido C, Wolters M. Random gap detection test: a useful measure of auditory ageing. Queen Margaret University Edinburgh, University of Edinburgh. 2007.

EKLER

EK-1. Özgeçmiş



EK-2. Etik Kurul İzni



EK-3. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı İzni



EK-4. Gönüllü Onam Formu









EK-5. Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi (MoCA)

Montreal Bilişsel Değerlendirme

Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

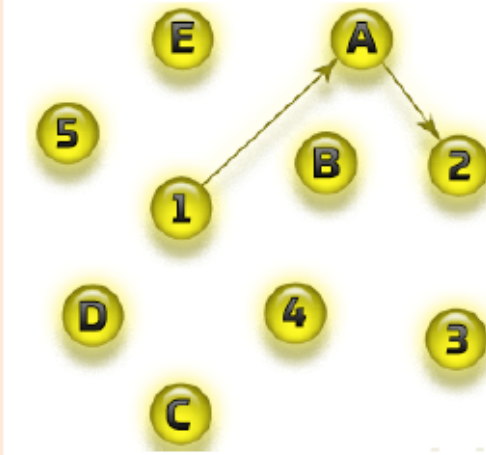
Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Montreal Bilişsel Değerlendirme (MoCA), hafif bilişsel bozukluk için hızlı bir tarama testi olarak geliştirilmiştir. Bu test ile dikkat ve konsantrasyon, yürütücü işlevler, bellek, lisan, görsel yapılandırma becerileri, soyut düşünce, hesaplama ve yönelim olmak üzere 8 farklı bilişsel işlev değerlendirilmektedir. MoCA'nın uygulaması yaklaşık 10 dakika sürer. Testten alınabilecek en yüksek toplam puan 30'dur. Buna göre 21 puan ve üstünde alınan puan normal olarak değerlendirilir.

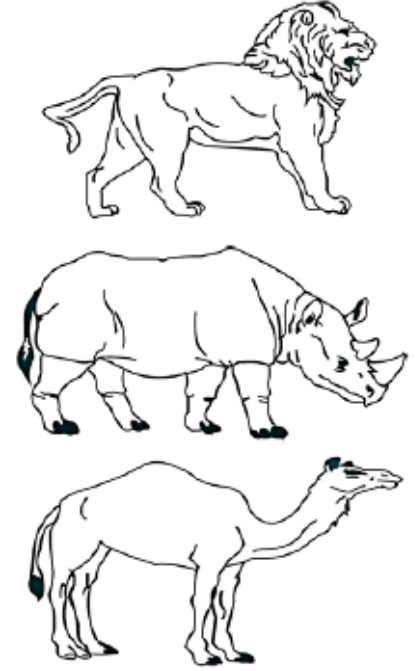
Lütfen '1'den başlayarak bir sayı bir harf sırası ile birbirini izleyen sayı ve harfleri bir çizgi ile birleştirin.

1
□₁



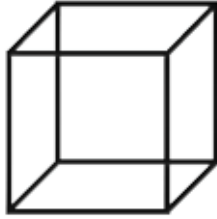
Soldan başlayarak bu hayvanların ismini söyleyin (doğru bilinen her hayvan ismi için 1 puan).

4
□₁
□₂
□₃



Bu şekli olabildiğince hızlı bir şekilde yandaki boşluğa çizin (Çizim üç boyutlu olmalı, Tüm çizgiler çizilmiş (tamam) olmalı, fazladan çizgi eklenmemiş olmalı, çizgiler görece paralel ve benzer uzunlukta olmalı; dikdörtgenler prizması kabul edilir.)

2
□₁



Bir saat çizin. Saatin tüm rakamlarını yazın ve saat 11'i 10 geçeyi göstereceksin (çerçeve 1 puan, rakamlar 1 puan, akrep ve yelkovan 1 puan).

3
□₁
□₂
□₃

Bu bir bellek (hafıza) testidir. Size bir kelime listesi okuyacağım ve bu listedeki kelimeleri şimdi ve daha sonra hatırlamanızı isteyeceğim. Dikkatle dinleyin. Okumayı bitirdiğimde hatırlayabildiğiniz kadar çok kelimeyi bana söyleyin. Kelimeleri hangi sırada söylediğiniz önemli değildir'. (Katılımcının söylediği her bir kelime için ilgili kutuya bir işaret (x) koyun.) Size aynı listeyi ikinci kez okuyacağım. Hatırlamaya çalışın ve ilk denemede söylediğiniz kelimeleri de kapsayacak şekilde, bana hatırlayabildiğiniz kadar çok kelime söyleyin'. (Katılımcının söylediği her bir kelime için ilgili kutuya ilave bir işaret (x) koyun.)

5

'Testin sonunda sizden bu kelimeleri hatırlamanızı isteyeceğim' deyin.

Burun □ □

Kadife □ □

Cami □ □

Papatya □ □

Mor □ □

Montreal Bilişsel Değerlendirme Sayfa-2

6 Size bazı rakamlar söyleyeceğim, ben bitirdikten sonra, söylemiş olduğum rakamları sıra ile tekrar edin

☐ 1 2 1 8 5 4

+ Şimdi başka sayılar söyleyeceğim, ancak bu kez ben bitirdikten sonra sayıları ters sırada tekrar edin

☐ 1 7 4 2

+ Size bir dizi harf okuyacağım. A harfini her söylediğimde, elinizi masaya vurun. Eğer farklı bir harf söylersem, elinizi masaya vurmayın. (1 hata yapılabilir)

☐ 1 FBACMNAAJKLBFAKDEAAAJAMOF AAB

+ Şimdi sizden ben durun diyene kadar 100'den 7 çıkartarak saymanızı istiyorum. (2-3 doğru yanıt için 2 puan ve 4-5 doğru yanıt için 3 puan; yanlış saydıktan sonra doğru devam etmişse de doğrular toplanır.)

☐ 2 100 93 86 79 72

☐ 3

7 Size bir cümle okuyacağım. Ben cümleyi okuduktan sonra aynen tekrarlayın. Şimdi söyleyin *"Tek bildiğim bugün yardıma ihtiyacı olan kişinin Ahmet olduğudur."* (Yanıtın ardından); Şimdi size bir başka cümle okuyacağım, ben cümleyi okuduktan sonra aynen tekrarlayın.

☐ 1 *"Köpekler odadayken, kedi hep kanepenin altına saklanırdı."*

☐ 2 Tekrar tam ve doğru olmalıdır. İhmal edilerek atlanmış, yerine kullanılmış, eklenmiş kelimelerden kaynaklanan hatalara dikkat edin (Örn., ihmal edilebilecek kelimeler: 'tek', 'hep', yerine geçebilecek kelimeler: 'gizlenirdi', 'gizlenmek' ve eklenen kelimeler: Köpekler odadayken, kedi hep kanepenin altına 'korkuyla' saklanırdı).

8 Sizden bir dakika içinde biraz sonra vereceğim harfle başlayan, olabildiğince çok sayıda kelime söylemenizi istiyorum. Ahmet, İzmir gibi özel isimlerle, rakamlar veya aynı kökten türetilmiş isimler dışında istediğiniz her türlü kelimeyi söyleyebilirsiniz. Bir dakika dolduğunda size dur diyeceğim. Hazır mısınız? Şimdi bana K harfi ile başlayan olabildiğince çok sayıda kelime söyleyin (60 saniye süre tutulur). Durun.

60 saniye içinde 11 veya daha fazla sayıda kelime üretildi ise 1 puan verin. Katılımcının yanıtlarını test formunun altındaki boşluğa kaydedin.

9 Bana portakal ve muz arasındaki benzerliği söyleyin' denir. Eğer katılımcının yanıtı istendiği gibi olmazsa, ek süre vererek, 'Bana bu maddelerin başka bir benzerliğini söyleyin' denir. Eğer katılımcı istenen yanıtı (meyve) vermiyorsa, 'Evet bunların ikisi de meyve' deyin. Daha fazla açıklama yapmayın.

☐ 1 Her madde çiftine verilen doğru yanıt: 1 puan

☐ 2

Tren	Bisiklet	ulaşım aracı, seyahat edilir, her ikisine de binilip gezilir benzeri (tekerlekleri var yanlış)
Saat	Cetvel	ölçü araçları, ölçmek için benzeri (sayılar var yanlış)

10 Gecikmeli hatırlama; Size daha önce bazı kelimeler okumuştum. Sizden o kelimeleri hatırlamanızı ve söylemenizi istiyorum. Hatırlayabildiğiniz kelimeleri söyleyin'. (Hiçbir ipucu olmaksızın spontan olarak doğru hatırlanmış her bir kelime için ilgili bölüme işaret konur.)

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

Burun ☐ 1	Kadife ☐ 1	Cami ☐ 1
Papatya ☐ 1	Mor ☐ 1	

Seçmeli; Size daha önce bazı kelimeler okumuştum. Sizden o kelimeleri hatırlamanızı ve söylemenizi istiyorum. Hatırlayabildiğiniz kelimeleri söyleyin'. (Hiçbir ipucu olmaksızın spontan olarak doğru hatırlanmış her bir kelime için ilgili bölüme işaret konur.)

BURUN ipucu: vücut bölümü	KADIFE ipucu: kumaş türü
CAMI ipucu: bina türü	PAPATYA ipucu: çiçek türü
MOR ipucu: bir renk	

ipuçlarına rağmen hala hatırlamıyorsa, izleyen yönerge verilir. 'Biraz sonra sayacağım kelimelerden hangisi daha önce sunulmuştu hatırlıyor musunuz? burun-yüz-el | ipek-pamuklu-kadife | cami-okul-hastane | gül-papatya-lale | mor-mavi-yeşil

İpucu yardımıyla hatırlanan kelimelere puan verilmez. İpuçları sadece klinik olarak bilgi edinmek ve klinisyene bellek bozukluğunun türü hakkında ek bilgi sağlamak amacıyla kullanılır. Katılımcı ipucuyla hatırlayabiliyorsa, geri getirmeye bağlı, ipucuna rağmen hatırlamıyorsa, kodlamaya bağlı bir bellek bozukluğu düşünülür.

11 Bana bugünün tarihini söyleyin.' Eğer katılımcı tam bir yanıt veremezse, ek olarak 'Bana (gün, ay, yıl ve haftanın hangi günü) söyleyin' denir. Ardından, 'Şimdi bana bulunduğumuz yerin ve bulunduğumuz şehrin adını söyleyin'. (Doğru her bir yanıt için 1 puan verin. Katılımcı tarih ve yer net ve açık (hastanenin, kliniğin, ofisin, kurumun adı) olarak söylemelidir. Katılımcı tarihin herhangi bir biriminde hata yaparsa puan verilmeyin.)

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

☐ 6

Gün ☐ 1	Ay ☐ 1	Yıl ☐ 1
Günlerden ne ☐ 1	Buranın adı ☐ 1	Şehrin adı ☐ 1

Nasreddine ZS, Phillips NA (2005) J Am Geriatr Soc. 2005 Apr;53(4):695-9

Toplam Puan (0-30):(>21 normal)

EK-6. Frekans Pattern Test (FPT) Formu



FREKANS PATTERN TEST – 1. LİSTE

AD-SOYAD: YAŞ: CİNSİYET: TARİH: / /

SUNULAN SES	BİREYİN VERDİĞİ CEVAP	DOĞRU-YANLIŞ
1. iik		
2. iKK		
3. Kik		
4. Kii		
5. Kii		
6. KKİ		
7. KKİ		
8. İki		
9. iik		
10.Kii		
11.iKK		
12.Kik		
13.iik		
14.iik		
15.İki		
16.Kik		
17.Kii		
18.KKİ		
19.İki		
20.KKİ		
21.İki		
22.KKİ		
23.iik		
24.İki		
25.iik		

26.İki		
27.İki		
28.KİK		
29.Kİİ		
30.İİK		

TOTAL DOĞRU CEVAP:

TOTAL YANLIŞ CEVAP:



FREKANS PATTERN TEST – 2. LİSTE

AD-SOYAD: YAŞ: CİNSİYET: TARİH: / /

SUNULAN SES	BİREYİN VERDİĞİ CEVAP	DOĞRU-YANLIŞ
1. KKİ		
2. KKİ		
3. İİK		
4. KİK		
5. Kİİ		
6. İKİ		
7. İKİ		
8. İKK		
9. İİK		
10.Kİİ		
11.KKİ		
12.İKK		
13.İKK		
14.KİK		
15.İKİ		
16.Kİİ		
17.KKİ		
18.İKK		
19.İKK		
20.KİK		
21.İİK		
22.İKK		
23.KKİ		
24.KİK		
25.KİK		

26.İKK		
27.İKK		
28.Kii		
29.Kii		
30.KİK		

TOTAL DOĞRU CEVAP:

TOTAL YANLIŞ CEVAP:

EK-7. Süre Pattern Test (SPT) Formu



SÜRE PATTERN TEST (1000 Hz) – 1. LİSTE

AD-SOYAD: YAŞ: CİNSİYET: TARİH: / /

SUNULAN SES	BİREYİN VERDİĞİ CEVAP	DOĞRU-YANLIŞ	
1. UKU			
2. UUK			
3. KUU			
4. UUK			
5. KKU			
6. KUU			
7. UUK			
8. UKK			
9. KKU			
10. KUU			
11. KKU			
12. UKK			
13. KUU			
14. UKU			
15. UKK			
16. UUK			
17. UKK			
18. KUK			
19. UUK			
20. UUK			
21. KKU			
22. KUU			
23. KUK			
24. UUK			
25. UUK			

26. UKU			
27. K KU			
28. UKK			
29. KUK			
30. UKU			

TOTAL DOĞRU CEVAP:

TOTAL YANLIŞ CEVAP:



SÜRE PATTERN TEST (1000 Hz) – 2. LİSTE

AD-SOYAD: YAŞ: CİNSİYET: TARİH: / /

SUNULAN SES	BİREYİN VERDİĞİ CEVAP	DOĞRU-YANLIŞ
1. K KU		
2. K UK		
3. U KU		
4. K UU		
5. U KK		
6. K KU		
7. U KU		
8. U UK		
9. K UU		
10. U KK		
11. K UU		
12. K UK		
13. K KU		
14. U KK		
15. U UK		
16. K UU		
17. U KU		
18. U KK		
19. U KU		
20. K UK		
21. K UK		
22. K KU		
23. K KU		
24. K UK		
25. U KU		

26. UKU		
27. KUK		
28. UUK		
29. UKK		
30. UKU		

TOTAL DOĞRU CEVAP:

TOTAL YANLIŞ CEVAP:

EK-8. Zamana Sıkıştırılmış Konuşma Testi (ZSKT) için Kullanılan Kelime Listeleri



ZAMANA SIKIŞTIRILMIŞ KONUŞMA TESTİ İÇİN KULLANILAN KELİME LİSTELERİ

LİSTE 1

BEZ
KIZ
SET
YAY
FİŞ
BÖL
NET
VAN
GER
BÜK
LİF
ROL
CAN
HÜR
KAÇ
ÇİM
MUŞ
DİK
PAY
TAV
ZOR
ŞAP
TİP
SES
KUM

LİSTE 2

CEM
KOV
NEY
TAŞ
ŞAL
VAR
LOP
DUT
BİN
FES
KAP
TÜY
SER
PİK
RAF
YÜN
ZİT
SİM
MAL
KUR
HAK
BİZ
ÇİZ
GÖÇ
BEŞ

EK-9. Rastgele Aralık Tespit Etme Testi (RATET) Formu



RGDT TÜRKÇE VERSİYON

RASTGELE ARALIK TESPİT ETME TESTİ (RATE)

(RANDOM GAP DETECTION TEST)

AD – SOYAD: YAŞ: CİNSİYET: TARİH:

Uyaranları (Aralık, msec) Sunma Sırası

-tone

ALT TEST 1: TARAMA/ALİŞTİRMA

0 2 5 10 15 20 25 30 40
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En Düşük Aralık

..... msec

ALT TEST 2: STANDART

500 Hz: 10 40 15 5 0 25 20 2 30
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En Düşük Aralık

..... msec

1000 Hz: 30 10 15 2 0 40 5 20 25
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En Düşük Aralık

..... msec

2000 Hz: 20 2 40 5 10 25 15 0 30
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En Düşük Aralık

..... msec

4000 Hz: 5 10 40 15 20 2 30 0 25
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En Düşük Aralık

..... msec

CLİK

ALT TEST 3: TARAMA/ALİŞTİRMA, KLİK

0 2 5 10 15 20 25 30 40
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En Düşük Aralık

..... msec

ALT TEST 4: KLİK

30 5 20 40 2 0 15 10 25
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En Düşük Aralık

..... msec



RASTGELE ARALIK TESTPİT ETME TESTİ- GENİŞLETİLMİŞ

(RANDOM GAP DETECTION TEST – EXPANDED)

AD – SOYAD: YAŞ: CİNSİYET: TARİH:

INTER-STİMULUS INTERVAL (GAP) İN MSEC

(İN ORDER OF PRESENTATION)

GENİŞLETİLMİŞ TONLAR

ALT TEST 5 – GENİŞLETİLMİŞ

500 Hz: 90 50 200 100 300 80 60 250 70 150 En Düşük Gap
..... msec

1000 Hz: 60 200 80 100 250 300 50 70 90 150 En Düşük Gap
..... msec

2000 Hz: 60 90 100 300 50 250 150 70 200 80 En Düşük Gap
..... msec

4000 Hz: 90 300 80 100 50 250 60 150 70 200 En Düşük Gap
..... msec