

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

Odyoloji Anabilim Dalı

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU TANISI ALAN**  
**ÇOCUKLARDA DPOAE TEST BATARYASI İLE İŞİTMENİN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Eda YÜKSEL**

Danışman

Dr.Öğr. Üyesi Başak ÇAYPINAR

**İstanbul – 2021**



## TEZ TANITIM FORMU

**Yazar Adı Soyadı** : Eda YÜKSEL

**Tezin Dili** : Türkçe

**Tezin Adı** : Otizm Spektrum Bozukluğu Tanısı Alan Çocuklarda DPOAE Test Bataryası ile İşitmenin Değerlendirilmesi

**Enstitü** : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

**Anabilim Dalı** : Odyoloji

**Tezin Türü** : Yüksek Lisans

**Tezin Tarihi** : 06.07.2021

**Sayfa Sayısı** : 72

**Tez Danışmanları** : Dr. Öğr. Üyesi Başak Çaypınar

**Dizin Terimleri** : Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), Hiperakuzi, Otoakustik Emisyon (OAE)

**Türkçe Özet** : Yapılan bu tez çalışması ile 6-17 yaş arası DSM-5'e göre otizm tanısı almış, normal işitme düzeylerine sahip çocukların işitsel uyarılara karşı verdikleri, nispeten açıklanamayan aşırı tepkinin, kokleada bulunan sensöriyel mekanizmayla ilişki olup olmadığını incelemektir. Çalışma sonuçları otizmliler çocukların iç kulak kaynaklı hiperakuziye sahip olabileceklerini düşündürmüş olup, farklı çalışmalarda santral işitsel yollar ve medial olivokoklear sistem uyumsuzlukların da hiperakuziye neden olabileceği ileri sürülmüştür. Bu nedenle farklı açılardan geliştirilmesi gereken alanlara yönelik çeşitli öneriler ortaya konulmuştur.

**Dağıtım Listesi** : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne  
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

*İmzası*

*Eda YÜKSEL*

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

Odyoloji Anabilim Dalı

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU TANISI ALAN**  
**ÇOCUKLARDA DPOAE TEST BATARYASI İLE İŞİTMENİN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Eda YÜKSEL**

Danışman

Dr.Öğr. Üyesi Başak ÇAYPINAR

**İstanbul – 2021**

## BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin/dönem projenin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez/dönem projesi olarak sunulmadığını beyan ederim.

Eda Yüksel

.../.../2021



**İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Eda YÜKSEL 'in "Otizm Spektrum Bozukluğu Tanısı Alan Çocuklarda DPOAE Test Bataryası ile İşitmenin Değerlendirilmesi "adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Odyoloji Anabilim Dalı, Odyoloji Bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

*İmza*

Başkan *Dr. Öğr. Üyesi Başak ÇAYPINAR*

*ESER*

*(Danışman)*

Üye

*İmza*

*Prof. Dr. Ümit TAŞKIN*

Üye

*İmza*

*Dr. Öğr. Üyesi Figen KOÇYİĞİT*

**ONAY**

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

... / ... / 2021

*İmzası*

*Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ*

Enstitü Müdürü

## ÖZET

2013 yılına kadar “Yaygın Gelişimsel Bozukluk” olarak ifade edilen Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), 2013'te DSM-5'in yayınlanması ile bugünkü ismini almıştır. Tanıda; iki temel hedef basamağı üzerinden ilerlemektedir. İlki toplumsal alanlarda iletişim ve etkileşimdeki yetersizlikler, ikincisi ise birey tarafından kısıtlandırılmış ve rutine bindirilmiş ilgi alanlarıdır. Amerikan Psikiyatri Birliği (2013). OSB, yaşamın ilk yıllarında ortaya çıkar ve etkileri birey üzerinde yaşam boyu devam eder. (Asha. org., t.y.). Otizmliler evlada sahip ailelerin yakındığı bir diğer klinik tablo yüksek işitsel hassasiyet (hiperakuzi) durumudur. OSB 'li bireyler işitsel uyarılara karşı genellikle öngörülemeyen ve aşırıya kaçan tepkiler vermektedir. Tager-Flusberg, Paul ve Lord (2005); Klintwall, Holm, Eriksson, Carlsson , Olsson ve Hedvall (2011).

İşitme; bir kaynaktan çıkıp, atmosferde yayılan akustik dalgaların, dış kulak yolundan iç kulağa transfer edilmesi, iç kulaktaki sinir hücrelerinin de uyarılmasıyla karakter ve anlam kazanarak üst merkezlere iletilmesiyle oluşur. Akyıldız (1998). İşitme sistemi değerlendirilirken objektif ve subjektif olarak adlandırılan test bataryaları kullanılmaktadır. Periferik işitsel fonksiyonun değerlendirilmesinde otoakustik emisyonlar önemli bir yere sahiptir. Otoakustik emisyon testi, kısa sürede yapılabilmesi, kolay uygulanabilirliği, sonuçlarının kolaylıkla yorumlanabilmesi ve hastanın aktif katılımına ihtiyaç olmaması (objektif) onu son derece önemli kılmaktadır. OAE 'lar temelde uyaran tipine göre; uyarılmış (Evoked) ve spontan (SOAE) olmak üzere ikiye ayrılırlar. Uyarılmış OAE 'lar ise kendi içinde stimulus frekans otoakustik emisyonlar (SFOAE), geçici uyarılmış otoakustik emisyonlar (TEOAE) ve distorsiyon ürünü otoakustik emisyonlar (DPOAE) olmak üzere üç çeşittir.

Bu çalışma, DSM-5'e göre otizm tanısı almış çocukların işitsel uyarılara karşı verdikleri aşırı tepkinin, kokleada bulunan sensöriyel mekanizmayla ilişki olup olmadığı düşüncesinden doğmuştur. Çalışmada; 6-17 yaşlarında normal işitmeye sahip sağlıklı 20 gönüllü bireye ait sağ ve sol kulak olmak üzere 40 kulak (Kontrol grubu) ve 6-17 yaş arası normal işitmeye sahip OSB tanısı almış 20 bireye ait sağ ve sol kulak olmak üzere 40 kulak (Otizm grubu) DPOAE kullanılarak değerlendirildi. 1 kHz.-1.5 kHz.-2 kHz.-3 kHz.-4 kHz ve 6 kHz. 'de, sinyal gürültü oranları (SNR) ve amplitüde değerleri ( $\lambda$ ) değerlendirildi.

Bu çalışmada otizmlı bireylerin DPOAE değerleri, kontrol grubuna göre SNR değerlerinde (3-4-6) kHz. 'de ve amplitüde değerlerinde (4-6) kHz. 'de yüksek olarak elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Çalışma sonuçları otizmlı çocukların iç kulak kaynaklı hiperakuziye sahip olabileceklerini dşndrmştir. Ancak başka çalışmalarda santral işitsel yollar ve medial olivokoklear sistem uyumsuzlukların da hiperakuziye neden olabileceği ileri srlmştir. Bu nedenle ileriki çalışmalarda, hem iç kulağı hem de limbik sistemi değerlendiren çalışmaların kombine bir şekilde yapılması bu problemin zm için faydalı olabilir.

**Anahtar Kelime:** Otizm Spekturum Bozukluğu (OSB), Hiperakuzi, Otoakustik Emisyon (OAE)





## SUMMARY

Autism Spectrum Disorder (ASD), which was expressed as "Pervasive Developmental Disorder" until 2013, took its current name with the publication of DSM-5 in 2013. In diagnosis; proceeds through two main target steps. The first is the inadequacies in communication and interaction in social areas, and the second is the areas of interest that are restricted and put into routine by the individual. American Psychiatric Association (2013). ASD emerges in the first years of life and its effects continue throughout the individual's life. (Asha.org., ty). Another clinical picture that families with autistic children complain about is high auditory sensitivity (hyperacusis). Individuals with ASD often give unpredictable and exaggerated responses to auditory stimuli. Tager-Flusberg, Paul and Lord ((2005); Klintwall, Holm, Eriksson, Carlsson , Olsson and Hedvall (2011).

Hearing; It occurs when acoustic waves originating from a source and spreading in the atmosphere are transferred from the outer ear canal to the inner ear, gaining character and meaning by stimulating the nerve cells in the inner ear and transmitting them to the upper centers. Akyıldız (1998). While evaluating the hearing system, test batteries called objective and subjective are used. Otoacoustic emissions have an important place in the evaluation of peripheral auditory function. Otoacoustic emission test can be done in a short time, easy to apply, easy to interpret the results and not needing the active participation of the patient (objective) makes it extremely important. OAEs are basically according to the stimulus type; They are divided into evoked (Evoked) and spontaneous (SOAE). Induced OAE There are three types of stimulus frequency otoacoustic emissions (SFOAE), transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and distortion product otoacoustic emissions (DPOAE).

This study was born from the idea of whether the overreaction of children diagnosed with autism according to DSM-5 to auditory stimuli is related to the sensory mechanism in the cochlea. In the study; 40 ears (Control group) belonging to 20 healthy volunteers with normal hearing, aged 6-17 years, and 40 ears (Autism group) belonging to 20 individuals diagnosed with ASD with normal hearing between the ages of 6-17. ) were evaluated using DPOAE. 1 kHz.-1.5 kHz.-2 kHz.-3 kHz-4 kHz and 6 kHz. In , signal to noise ratios (SNR) and amplitude values ( $\lambda$ ) were evaluated.

In this study, DPOAE values of individuals with autism were found in SNR values (3-4-6) kHz. compared to the control group and amplitude values (4-6) kHz. It was obtained as high ( $p < 0.05$ ). The results of the study suggested that children with autism may have hyperacusis originating from the inner ear. However, other studies have suggested that central auditory pathways and medial olivocochlear system incompatibilities may also cause hyperacusis. Therefore, in future studies, it may be useful to carry out studies evaluating both the inner ear and the limbic system in a combined way to solve this problem.

**Keywords:** Autism Spectrum Disorder (ASD), Hyperacusis, Otoacoustic Emission (OAE)



# İÇİNDEKİLER

|                       |      |
|-----------------------|------|
| ÖZET.....             | i    |
| SUMMARY .....         | iii  |
| İÇİNDEKİLER .....     | v    |
| KISALTMALAR .....     | vii  |
| TABLolar LİSTESİ..... | viii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ..... | ix   |
| ÖNSÖZ.....            | x    |
| GİRİŞ VE AMAÇ .....   | 1    |

## BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

|  |    |
|--|----|
| 1.1 Otizm Spektrum Bozukluğu.....                                    | 3  |
| 1.1.1.Tanım .....  | 3  |
| 1.1.2. Otizm spektrum bozukluğu tanı ölçütleri .....                 | 4  |
| 1.1.3. Tarihçe .....   | 5  |
| 1.1.4.Otizmin epidemiyolojisi .....                                  | 6  |
| 1.1.5. Otizm spektrum bozukluğunda klinik özellikler .....           | 6  |
| 1.1.6. Klinik değerlendirme, tanılama ve tanısal değerlendirme ..... | 7  |
| 1.1.7. Ayırıcı tanı .....  | 8  |
| 1.1.8. Etiyoloji .....   | 8  |
| 1.1.9. Otizm spektrum bozukluğunun yetersizlikleri.....              | 9  |
| 1.2.İşitme .....   | 11 |
| 1.3. Kulak Anatomisi.....  | 12 |
| 1.3.1.Dış kulak .....  | 12 |
| 1.3.2. Orta kulak .....  | 14 |
| 1.3.3.İç kulak .....   | 14 |
| 1.4. Otoakustik Emisyonlar(OAE) .....                                | 19 |
| 1.4.1.Tarihçe .....  | 19 |
| 1.4.2 Otoakustik emisyonların kaydı ve odyolojideki önemi .....      | 20 |
| 1.4.3. Otoakustik emisyonların sınıflaması ve özellikleri .....      | 21 |
| 1.4.4. Spontan otoakustik emisyonlar (SOAE).....                     | 22 |
| 1.4.5.Stimulus frekansı OAE (SFOAE).....                             | 22 |
| 1.4.6.Geçici uyarılmış OAE (TEOAE).....                              | 22 |
| 1.4.7.Distortion product otoakustik emisyonlar (DPOAE): .....        | 23 |
| 1.5. İşitenin Değerlendirilmesi .....                                | 24 |
| 1.5.1 Timpanometri.....  | 24 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1.5.2.Saf ses odyometrisi ..... | 24 |
|---------------------------------|----|

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **METARYAL VE YÖNTEM**

|  |    |
|--|----|
| 2.1.Bireyler .....   | 26 |
| 2.2.Otizm Grubunun Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....    | 26 |
| 2.3.Otizm Grubunun Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....       | 26 |
| 2.4.Kontrol Grubunun Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri ..... | 27 |
| 2.5.Kontrol Grubunun Çalışmadan Dışlanma Kriterleri .....    | 27 |
| 2.6.Odyolojik değerlendirmeler .....                         | 27 |
| 2.6.1.Timpanometrik ölçümler .....                           | 27 |
| 2.6.2.Saf ses odyometrisi .....                              | 27 |
| 2.6.3.Otoakustik emisyonlar .....                            | 28 |
| 2.7. Anket Uygulaması .....                                  | 28 |
| 2.8.İstatistiksel Analiz .....                               | 28 |

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **BULGULAR**

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri .....                                  | 30 |
| 3.2.Otizimli Grup ile Kontrol Grubunun DPOAE Sonuçlarının Karşılaştırılması... 33 |    |

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **TARTIŞMA**

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b> | <b>45</b> |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>            | <b>46</b> |
| <b>EKLER.....</b>                | <b>52</b> |

## KISALTMALAR

|               |  |
|---------------|--|
| <b>dB</b>     | : Desibel  |
| <b>DKY</b>    | : Dış Kulak Yolu   |
| <b>DTH</b>    | : Dış Tüylü Hücre  |
| <b>İTH</b>    | : İç Tüylü Hücre   |
| <b>OAE</b>    | : Otoakustik emisyon   |
| <b>SOAE</b>   | : Spontan otoakustik emisyonlar                                      |
| <b>TEOAE</b>  | : Transient evoked otoakustik emisyonlar                             |
| <b>DPOAE</b>  | : Distortionproduct (distorsiyon ürünü) otoakustikemisyon            |
| <b>SNR</b>    | : Sinyal - gürültü oranı   |
| <b>FDA</b>    | : U.S. Food and Drug Administration (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi ) |
| <b>OSB</b>    | : Otizm Spekturum bozukluğu  |
| <b>kHz</b>    | : Kilo Hertz   |
| <b>dB nHL</b> | : Desibel normal işitme düzeyi (Hearing Level)                       |
| <b>OSB</b>    | : Otizm spektrum bozukluğu   |

## TABLULAR LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 1.</b> Katılımcıların genel özellikleri dağılımı .....                                    | 30 |
| <b>Tablo 2.</b> Anket sorularının gruplara göre karşılaştırılması.....                             | 31 |
| <b>Tablo 3.</b> Sinyal/Gürültü oranlarının gruplara göre karşılaştırılması .....                   | 34 |
| <b>Tablo 4.</b> Amplitüde değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması .....                       | 35 |
| <b>Tablo 5.</b> Sinyal/Gürültü oranlarının yaşa göre karşılaştırılması.....                        | 36 |
| <b>Tablo 6.</b> Amplitüde değerlerinin yaşa göre karşılaştırılması.....                            | 37 |
| <b>Tablo 7.</b> Kontrol grubu ve otizmlı grubun tüm kulaklarının SNR karşılaştırılması...          | 38 |
| <b>Tablo 8.</b> Kontrol grubu ve otizmlı grubun tüm kulaklarının amplitude karşılaştırılması ..... | 39 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1. Periferik işitme sisteminde sesin oluşumu..... | 12 |
| Şekil 2. Auriculanın bölümleri.....                     | 13 |
| Şekil 3. Kokleanın iç yapısı .....                      | 15 |
| Şekil 4. Corti organı.....                              | 17 |



## ÖNSÖZ

Odyoloji Yüksek Lisans eğitimine başlamamda bana fırsat veren , eğitimim süresince büyük desteklerini esirgemeyen yoluma ışık olan çok değerli Sayın Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN 'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimini benimle paylaşan , tez konumun belirlenmesi ve çalışmamın planlanmasında desteklerini esirgemeyen çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Nebi Mustafa GÜMÜŞ'e ,

Tez çalışmam boyunca özverili yaklaşımıyla, bilgi ve desteğini esirgemeyen, güler yüzü ile bana her konuda yardımcı olan çok değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Başak ÇAYPINAR ESER' e ,

Tez çalışma sürecimde mesleki motivasyonu ile bana ilham veren bilgi ve deneyimlerini büyük bir samimiyetle benimle paylaşan , anlayışı ve sabrı ile bana destek olan bilgi ve tecrübelerini örnek aldığım çok değerli Sayın Uzm. Ody. Faruk BİRKENT' e,

Tez sürecimde geçmiş tecrübelerini bana aktaran, akademik olarak desteğini esirgemeyen ve bilimsel anlamda ufkumu açan, çok değerli hocam Sayın Uzm. Ody. Selim ÜNSAL'a,

Ve hayatım boyunca benim için her türlü fedakârlığı yapan, her zaman en büyük desteği gördüğüm, çok kıymetli annem Feride YÜKSEL ' e , babam Yücel YÜKSEL' e ve en büyük şansım biricik ağabeyim Mert Cihan YÜKSEL'e ,

Sonsuz teşekkürler.



## GİRİŞ VE AMAÇ

İlk kez 1943 'te, Amerikalı çocuk psikiyatristi Leo Kanner tarafından tanımlanmış olan "Otizm", Kanner 'in konu ile ilgili araştırma yazıları ışığında, halen daha üzerinde çalışmaların devam etmekte olduğu, günümüz yaygın gelişimsel bozukluklarından olan klinik bir durumdur. Cavkaytar (2013, s.154). Otizmin tanımlanmasından bu zamana kadar geçen süreç içerisinde yapılan sayısız araştırma ve çalışmalar bulunmaktadır. (Mukaddes 2013). 2013 yılına kadar 'Yaygın Gelişimsel Bozukluk' olarak ifade edilen ' Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), 2013'te DSM-5'in yayınlanması ile hem isim hem de otizm tanı kriterlerinde bazı alınacak esaslar üzerine değişikliğe uğramıştır. Bugünkü ismini alan OSB, tanı da iki temel hedef basamağı üzerinden ilerlemektedir. İlki toplumsal alanlarda iletişim ve etkileşimdeki yetersizlikler ve ikincisi birey tarafından kısıtlandırılmış, rutine binmiş ilgi alanları üzerine oluşturulmuştur. Amerikan Psikiyatri Birliği (2013).

Yapılan çalışmalarda sonuç tutarlılığının, eski tanı kriterine (DSM-IV) oranla, DSM-5'in kendine has kriterlerindeki maddelerin daha anlamlı bulunduğu görüşü ileri sürülmüştür. (Christiansz, Gray, Taffe ve Tonge, 2016; Frazier, Youngstrom, Speer, Embacher, Law, Constantino, Findling, Hardan, Eng ,2012; Mandy, Charman, Skuse ,2012).

OSB; yaşamın ilk yıllarında ortaya çıkan ve etkilerinin birey üzerinde yaşam boyu devam ettiği, nöro-gelişimsel bir bozukluktur. Sosyal etkileşim ve iletişim kurmada ciddi bozukluklarla birey üzerinde etkilerini göstermektedir. (" Asha. org.", t.y.). Otizmlili evlada sahip aileler ya da konuda uzman kişilerce sıkça rastlanan bir diğer klinik bulgu ise otizmdeki yüksek işitsel hassasiyet durumudur. OSB 'li bireyler gelen işitsel uyarılara karşı genellikle öngörülemeyen ve aşırıya kaçan tepkiler vermektedirler. Tager-Flusberg vd. (2005); Klintwall vd. (2011). OSB 'li bireylerin, sese verdikleri bu öngörülemeyen tepkilerinin altında yatan huzursuz edici sesi, etrafında bulunan kişi ya da kişiler, genellikle farkında bile değildirler. Ama bu durum OSB 'li bireyler için daha farklıdır. Örnek vermek gerekirse; kendisine onu huzursuz eden sesin varlığını algılayan OSB 'li birey; kulaklarını kapatma, dehşete düşme, ağlama ve saldırgan tavırlar sergileme gibi tepkileriyle hassasiyetini göstermektedir. ( Koegel,Openden,Koegel,2004; Stiegler ve Davis,2010).

İşitme; bir kaynaktan çıkıp, atmosferde yayılan akustik dalgaların, dış kulak yolundan iç kulağa transfer edilmesi, iç kulaktaki sinir hücrelerinin de uyarılmasıyla karakter ve anlam kazanarak üst merkezlere iletilmesiyle oluşur. Akyıldız (1998). İşitme sistemi değerlendirilirken objektif ve subjektif olarak adlandırılan test bataryaları kullanılmaktadır. Hastanın aktif katılımını gerektiren testler subjektif olarak, hastanın aktif katılımını gerektirmeyen testler ise objektif olarak tanımlanmaktadır. Mental retarde olan bireylerin veya teste aktif katılımında güçlük çekilen küçük çocukların işitmeleri değerlendirilirken objektif yöntemlerin kullanılması daha doğru ve güvenilir sonuçlar sağlamaktadır. (Şerbetçioğlu ve Dizdar, s.120).

Otoakustik emisyonlar, kullanımı son derece kolay olan ve odyolojide en çok kullanılan objektif ölçümlerden biridir. Otoakustik emisyonların kliniklerde en çok kullanılan türleri; kısa süreli akustik uyarılardan sonra kayıt edilenler geçici uyarılmış (transient evoked- TEOAE) ve iki saf ses uyararı ile elde edilen distorsiyon ürünü otoakustik emisyonlar (distortion product- DPOAE)'dir. Otoakustik Emisyonlar kokleanın özellikle de korti organında bulunan tüylü hücrelerdeki aktivasyonun değerlendirilmesinde bizlere hızlı ve güvenilir sonuçları vermektedir. Rosenfeld (2014). Test yönteminin noninvaziv olması, teste aktif katılım gerektirmemesi, yorumlanmasının da kolay olması nedeniyle yenidoğanlarda, konvansiyonel testlere adapte olmakta zorluk çeken OSB (veya bir başka gelişimsel bozukluğu olan) bireylerde işitme sistemi değerlendirilirken çok önemli yer tutar. Kon , Inagaki , Kaga,Sasaki ve Hanaoka (2000).

Bu çalışmada OSB 'li bireylerin sese olan hassasiyetlerini incelemek için distorsiyon ürünü otoakustik emisyonlar (DPOAE) kullanıldı. DPOAE, senkronik olarak, farklı frekans ve şiddette saf sesin kokleaya gönderilmesi sonucu oluşan emisyonlardır. Şerbetçioğlu ve Dizdar (2015, s.116).

Bu çalışmanın amacı OSB'li çocukları rahatsız edici bu sesin kokleada bulunan, aşırı aktif çalışan dış saçlı hücre mekanizmasından kaynaklanıp kaynaklanmadığını anlamak yönündedir.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## GENEL BİLGİLER

### 1.1 Otizm Spektrum Bozukluğu

#### 1.1.1.Tanım

Nörogelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanan, Otizm spektrum bozukluğu (OSB), yaşamın ilk yıllarında bireyde etkileri ortaya çıkar ve yaşamları boyunca devam eder. OSB tipik olarak tekrarlayan davranışlar ve kısıtlı ilgi alanları gibi özellikleriyle dikkat çekerek bireyde kendini göstermektedir.OSB'li bireyler ikili ilişkiler, toplu faaliyetler ve kendini ifade edici dilde ciddi sıkıntı yaşayabilmektedirler. Bunlarla birlikte OSB'li bireylerde sık karşılaşılan bir durum olan, aşırı hassasiyet durumu diğer bir deyişle duyuşsal uyaranlara karşı ani ve aşırı tepki verme durumu görülebilir. Ancak OSB'li bireylerce aşırı tepkiyle karşılanılan bu durum onların etrafında ki diğer kişi ya da kişilerce fark edilmeyecek düzeyde olabilmektedir.

Amerikan Psikiyatri Birliği'nin düzenlemiş olduğu, 2013 yılında piyasaya sürülen (The Diagnosis and Statistical Manual ) DSM-IV 'in, ( Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı Beşinci Basımı ) basılıp sunulması ile evrensel olarak OSB'li bireylerin tanılanmasında kullanılan önemli bir tanı ölçütü olmuştur. Bu tanı ölçütünde temel olarak iki ana madde kriter olarak kullanılmaktadır.İlk olarak OSB'li bireyin toplumsal faaliyet alanlarında etkileşim ve iletişimindeki eksiklikleri ve ikinci ana madde olarak sınırlı ilgi alanları ile birlikte tekrarlayıcı ilgi alanları olmuştur. Belirtilen bu ana maddeler öncülüğünde, otizm tanı kriteri için DSM-IV 'te yazılı olan; toplumsal etkileşim üzerine en az iki, sosyal iletişim üzerine en az 1, tekrar eden rutinsel davranışları üzerine de en az bir belirti göstermesi ile birlikte sayılan bu üç önemli alandaki 12 semptomdan en az, 6 belirtinin birey üzerinde var olması aynı zamanda sayılan bu semptom özelliklerin en az bir sınıflamasında ve erken çocukluk döneminde ortaya çıkması gerekmekte olduğu belirtilmiştir. Amerikan Psikiyatri Birliği (2013).

### 1.1.2. Otizm spektrum bozukluğu tanı ölçütleri

DSM-IV'e göre otizm tanısı koyma kriterleri:

1. (X), (Y) ve (Z) olarak belirtilen altı çizili olan maddelerden minimum iki tanesi (1)'den , minimum bir tanesi (2)'den ve minimum bir tanesi de (3)'ten olmak koşulu ile totalde altı ve daha fazla semptomun olduğu koşullarda:

(X)- Toplumsal etkileşimdeki özellikler :

1. Bireyin kendini ifade edici dil dışında, jest ve mimiklerini kullanarak ifade etme de yetersizliklerinin bulunması. Bunlar bireyin göz teması kuramaması, beden dilini iyi kullanamaması ve işaretsel olarak kullanılan el hareketlerinin koordinasyonunu sağlayamaması.

2. Akranı olan kişilerle arkadaşlık kurmada zorluk çekme.

3. Kurulan sosyal ilişkide paylaşımcı davranışlarda bulunamama, o sosyal ilişkiyi devam ettirememe ve güçlendirememe aynı zamanda var olan sosyal birlikteliği algılamakta güçlük çekme.

(Y) - İletişimsel sorunlar :

1. Kendini ifade edici dilde hiç bir gelişim göstermeme, gösterildi ise yaşlarına oranla ciddi geride olma durumunun görülmesi. İfade edici tam kullanamadığı için kendini ifade etmede dili kullanmada çaba göstermek yerine jest ve mimiklerine yönelip onlarla kendini ifade etmesi.

2. Etrafında bulunan kişi ya da kişilerle var olan ifade edici dili kullanıp konuşmadan kaçınma veya konuşmayı sürdürmemek.

3. Kendisine özgü oluşturmuş olduğu kalıp sözler veya alışılmış rutinsel konuşmanın yapılması.

(Z)- Kısıtlı, rutinleşmiş ve alışılmış davranış ve ilgi biçimleri:

1. Bir şeye konsantre olmak ya da yoğunluk açısından ilgi alanını tek bir yere toplaması, alışılmış olan rutininde, sözel ve sözel olmayan anormal derece kısıtlı davranışları sergilemek. ( dikkat çekici olmayan bir objeye fazla tutkuyla bağlılık, ileri geri sallanma gibi rutinleşmiş davranışlar ve kısıtlı ilgi alanları).

2. Mantıksal bir nedeni olmayan ve plansız rutinleşmiş davranışlarını devam ettirmek.

3. Alışılmış davranış faaliyetlerini devamlı ve rutinsel olarak sürdürmek. ( her gün aynı yemeği yeme, aynı tokayı takma yada parmak şıklatma gibi ).

4. Duyusal anlamda fazla ya da hiç denecek kadar tepkilerde bulunma. ( belirli seslere karşı beklenmedik davranışlar sergileme, temastan kaçınma yada bazı objelere devamlı dokunma isteği).

2. Bireyin aşağıda sunulan maddelerden minimum birinde, gecikme ve ya normal olmayan davranış sergilemesi ile birlikte sayılanların 3 yaşına basmadan önce var olması:

(X). 1. Sosyal alanda etkileşim

2. Sosyal alanda bireyin kendini ifade etmek için kullanmış olduğu dil

3. Simgesel ve ya imgesel oyun

(Y ) Üstte sıra ile anlatılanların Rett Sendromu yada Çocukluk Bütünleşme Bozukluğu durumlarına dahil edilmemesi . Paul (2001).

### **1.1.3. Tarihçe**

Otizm teriminin anlamı ortaya çıkışından bu yana farklı anlamlarda kullanılmış olup, ilk olarak bu kavramı kullanan, 1910'lu yılların İsviçreli psikiyatristi Eugen Bleuler'dır. 1943 yılında bu bozukluğun çocuklar üzerindeki varlığını ilk olarak tanımlayan Leo Kanner olmuştur. Kanner bu çocuklarda ortak olarak gözlemlendiği bir kaç davranış biçimi tespit etmiştir. En ortak yanlarını tanımlarken; dili kendilerini ifade etmek amaçlı kullanmadıklarını, tekrarlayıcı takıntılı davranışlar sergilediklerini, “otistik yalnızlık” ve “aynılık tutkusu” içinde olduklarını dile getirmiştir. 1956 yılında otizmin altta yatan sebebinin “aşırı sosyal izolasyon” ve “aynılık saplantısı” tanımlayan Leo Kanner ve Leon Eisenberg otizmin varlığının bireylerde bebeklik döneminden itibaren onlarda var olduğunu dile getirmişlerdir. 1978 yılında, Sir Michael Rutter ise otizm de ifade edici dil gelişimindeki bozukluklarında önemli bir tanı kriterleri olabileceğini savunmuştur. Psikoanalitik teorinin hakim olduğu 1950'lili yıllarda “buzdolabı anne” kavramı kullanılmış ve bu durumun yetersiz ve çocuğu ile mesafeli anne- çocuk iletişiminden kaynaklandığı düşünülürken bu görüşün asılsız olduğunu, gerçeği yansıtmadığını dile getiren Rimland , kendi çocuğunda da aynı sendroma tanıklık etmiş biri olarak durumun beyin içindeki hasarların neden olduğunu ileri sürmüştü.

Bunun üzerine 1977 yılında otizmin genetik temellerden kaynaklanabileceğini savunan Folstein ve Rutter konu üzerinde önemli bir aydınlatıcı olmuşlardır. (" Otizm spektrum bozuklukları" , 2016). Tüm bu ortaya atılan fikirlerin sonunda, 1980 de OSB'nin; genetik temelli, organik ve nörobiyolojik bir bozukluk olduğu görüşü kabul edilmiştir. Diken ( 2013, s.411- 412).

#### **1.1.4.Otizmin epidemiyolojisi**

Otizm spektrum bozukluğunun epidemiyolojik dağılımına bakıldığı zaman, yapılan araştırmalarda görülmüş ki geçen zaman dilimi içerisinde OSB tanısı alan birey sayısında özellikle son yıllarda belirgin bir artış göstermiştir. OSB tanısı almış birey sayısına ilişkin, Otizm ve Gelişimsel Bozukluklar İzlem Ağı (ADMM)'ndan elde edilen sonuçlara göre 2012 yılında 1/88 iken 2014'te 1/68 olup 2016'da 1/69 ve 2018 de 59 kişiden 1'inde görüldüğü ve son olarak 2020 yılında 54 kişiden 1'inde görüldüğü rapor edilmiştir. CDC.Centers for Disease Control and Prevention. (t.y).

Otizm spektrum bozukluğunda görülen yaygın artışın nedenleri içerisinde bazı çalışmalarda toplum olarak var olan durumun henüz tam olarak bilincinin farkına varılmaması ve yeterince toplumun konu hakkında bilgi sahibi olmaması ile bağlantılı olduğu yazılmıştır.

OSB'de cinsiyetin araştırıldığı bir çalışmada görülmüş ki, erkek bireylerde kızlara göre daha fazla rastlanmıştır ve ortalama olarak erkek/kız; 4.2:1 oransal değeri elde edilmiştir. Fombonne (2009). Otizm spektrum bozukluğu üzerine yapılan farklı bir çalışmada mental retardasyon (zeka geriliği) 'nun otizmle birlikte görülmediği vakalarda cinsiyet farklılıkları daha bariz görülmüş.Şöyle ki; zeka seviyesi normal seviyede olan otizimli bireylerde, erkek/kız oranı 5.75/1 iken zeka geriliği tanısı almış otizimli bireylerde bu durum 1.9/1 olarak belirtilmiştir. Fombonne (2003).

#### **1.1.5. Otizm spektrum bozukluğunda klinik özellikler**

Nörogelişimsel bir bozukluk olarak anılan otizm spektrum bozukluğu (OSB), üzerine yapılan bir çok araştırma var olsa da , günümüzde OSB tanısı ve tedavisi için devam eden fikir çatışmaları devam etmekte olan klinik bir durumdur. (Mukaddes 2013 , s.28).

Otizm spektrum bozukluğu olan bireylerde klinik özellikler maddesel olarak aşağıda yazılmıştır.

- 1.Kendini ifade edici dilde yaşıtlarından geride olma veya gelişim gösterememe gibi ciddi oranda kötü olma.
2. OSB'de sık rastlanan bireyin ailesi tarafından dikkat çekici düzeyde, bireyin konuşmasında gecikme ile birlikte çocuğu telaffuzunda anormallikler.
- 3.Akranları ile arkadaşlık başlatma, sürdürme ve devam ettirmede güçlük.
- 4.Bireye has olan basmakalıp, rutine binmiş bir dil.
- 5.Karşısındaki duygusal olarak ne hissettiğini algılayamama.
- 6.Önemli belirtilerden olan; dikkat ve odaklanmanın hızlı bozulması.
- 7.Ailenin çocukta fark edebileceği belirtilerden olan; çocuğun göz kontağı kuramaması.
- 8.Kısıtlı ilgi alanlarının bulunması ve farklılığa açık olmama.
- 9.Günlük yaşantısındaki rutininin dışına çıkamama ve aksi durumlarda aileyi zorlayıcı tepkiler verme.
- 10.Dönen eşyalara karşı takıntılı ilgi duyma örneğin; bir arabanın dönen tekerleği , çalışır haldeki çamaşır makinesi gibi.
- 11.OSB' de tipik olarak görülen bedensel hareketlerden olan parmak ucunda yürüme ve sallanma hareketi davranışlarını sıklıkla sergileme.
- 12.Herhangi bir eşyayı koklamak istemesi. American Psychiatric Association(2013).
- 13.Duyusal fonksiyonlarını aşırı ya da çok az gösterme. Ve buda otizm adına önemli belirti olarak görülmektedir. Fuentes, Bakare, Munir ,Aguayo, Gaddour ve Öner (2014).

### **1.1.6. Klinik değerlendirme, tanılama ve tanısal değerlendirme**

Yapılan çalışmalarda da görölüyor ki OSB tanısı alan çocuk sayısında ciddi bir artış görülmektedir. OSB' li olarak doğan bir çocuğun tanılanma yaşı dünya ortalamasında 52 ay çalışmalarda gösterilmiştir. Tanılanmış çocuklar için ise henüz dünya üzerinde kullanılabilir tıbbi bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Baijo,Wiggins ve Christensen (2018).

OSB'nin tanılanmasında süreç hekimin detaylı klinik muayenesi ile başlamaktadır.Devamında detaylı psikiyatrik değerlendirme ile nöropsikolojik ve dil gelişiminin değerlendirilmesi yapılırken, çocuk hakkında en genel bilgilerin alınacağı, bir diğer başvuru yöntemi; uzman kişiler ile işbirlikli olarak bu süreçte ilerleyen ebeveynlere de büyük ölçüde ihtiyaç duyulmaktadır. Aileden alınacak

detaylı öykü ile birlikte yine aileden çocuğun günlük rutini içerisinde çekilmiş videoları tanıda değerli bilgiler sunmaktadır. Uzman kişilerin yine çocuğu gözlemek adına kullandığı test ölçekleri bulunmaktadır. Bunları iki ana gruba ayırdığımızda birincisi yapılandırılmış ve ikincisi yapılandırılmamış ölçekler olarak sınıflanır. (Mukaddes, 2013; Mukaddes ,2014)

### **1.1.7. Ayırıcı tanı**

Otizm spektrum bozukluğunun tanılanma sürecinde önemli bir yeri olan DSM-5 tanı ölçegi kullanılmakta olup, bu ölçekte ki kriterlerin bireyde gözlenmesi ve uyuşması durumunda başlayan tanılanma süreci en önemli faktör olan diğer benzer yönleri bulunan farklı bozuklukların ekarte edilmesi ile sağlıklı olan sonuç elde edilir ve tanılanma süreci son bulur. Volkmar, Siegel , Woodbury-Smith, King,McCracken ve State (2014).

Otizm spekturum bozukluğu, benzer yönleri bulunan diğer durumlardan farklı kılmak için tanıda değerlendirilmesi gereken diğer bozukluklar ekarte edilmelidir. Bu duruma bir kaç örnek saymak gerekirse; özellikle OSB' ye bulgu olarak benzerlik yönünden eşlik eden bir bozukluk olan, zihinsel öğrenmede yetersizlik durumudur.İkinci olarak sık karşılaşılan, konuşma ve dil gelişimini gelişim basamaklarına göre ilerletememiş yada ciddi oranda hiç gelişme kaydedemeyen bireylerde ki işitme ile ilgili sağlık problemlerinin ekarte edilmesi gerekmektedir.Sayılan örneklere ek olarak obsesif kompulsif bozukluk (OKB), çocukluk dönemi şizofrenisi bozuklukları da ayırıcı tanıda dikkate alınması gereken bozukluklar arasında sayılabilmektedir. APA .(2013).

### **1.1.8. Etiyoloji**

Otizm spektrum bozukluğunun etyopatogenezi ile ilgili altta yatan nedenler, net olarak ifade edilmemiş olsa da sebep olduğu düşünülen genetik ve çevresel faktörler üzerine bir çok çalışma bulunmaktadır ve halen daha çalışmalar devam etmektedir. Ailenin gelir durumu, yaşadığı coğrafya, yetiştirme tarzı gibi faktörlerin önem arz etmediği OSB her millet de her ailede sosyal sınıf farkı gözetmeksizin görülme olasılığı bulunmaktadır.("Otizm spektrum bozukluğu" 2020).

#### **1.1.8.1. Genetik faktörler**

Aradaki farkın neden kaynaklığı tam olarak bilinmemekle birlikte yapılan çalışmalarda OSB tanısı almış erkek sayısı, OSB tanısı almış kız sayısından yaklaşık



olarak 4 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ma, Rabionet ve Konidari(2009). Bu farklılığa ek olarak OSB tanılı evlada sahip olan bir ailenin ikinci kez OSB'li bir evlada sahip olma durumunun en yüksek ihtimalle %10 olduğu yönünde araştırma yazıları bulunmaktadır.Toronto bilim insanlarının uzun bir zaman dilimi boyunca üzerinde durdukları genetik faktörlerin OSB oluşumunda hangi kromozom yada gen yapılarının etkili olduğu konusundaydı. Bulgulara göre X kromozomundaki PTCHD1'in genetik mutasyona uğrası durumun da özellikle erkek bireylerde ciddi bir OSB nedeni olduğu olduğu gösterilmiştir. ("Otizmde genetik faktörler" t.y.).

Aile ve ikiz çalışmaları üzerine yapılan araştırmalarda görülmüştür ki OSB' de genetik aktarımın rolü %90 seviyesindedir.Var olan bu bilgiye göre kalıtsal olarak genetik etmenlerin rolü büyük ölçüde etkilidir. Geriye kalan %10'luk faktöründe var olması genetik nedenlerin, tek başına bir neden olmadığı, çevresel etmenlerinde bu bozuklukta rol oynayabileceği algısını arttırmıştır. James, Melnyk ve Jernigan(2008).

#### **1.1.8.2. Çevresel faktörler**

OSB'nin oluşumunda genetik ve çevresel etmenlerin etkisi konusunda bir çok çalışma ve araştırma halen daha devam etmektedir.Çevresel faktörler içerisinde bulunan biyolojik çevre, kişinin fizyolojisine etki eden tüm kimyasal, bakteriyel, viral ya da fiziksel çevresel faktörleri içine almaktadır. Biyolojik çevresel risk faktörleri içinde kişilerin anne- baba olma yaşları yine anne babaların yaşam tarzları ile sigara ve alkol alışkanlıkları özellikle annenin gebelik döneminde sigara kullanımı ve hava kirliliği, ağır metaller gibi toksik etkilerle karşılaşmak gibi etmenler yer almaktadır. Bölte, Girdler ve Marschik (2019).

#### **1.1.9. Otizm spektrum bozukluğunun yetersizlikleri**

##### **1. Sosyal alanda iletişimsel ve etkileşimsel bozuklukları :**

•İsmi ile seslenildiğinde dönüp bakmaması ve duymuyormuş gibi davranması.

• Temassal davranışlardan kaçınma ve huzursuz olma, örneğin; kucağa alınma, sarılma, elini tutma gibi.

•Karşısındaki insanla göz kontağı kuramamak.

•Konuşma gelişimi yaşlılarına göre daha geriden gelmekle birlikte önceden öğrenmiş olduğu kelime ve cümleleri bir süre sonra tekrar hatırlayamama.

•İsteklerini ve duygularını ifade etmekte zorluk çekme.

•Monoton bir ses tonunda ritimsiz ve tek düze konuşma biçimi.

•Kalabalık ortamdaki huzursuz olma ve yaşlıları ile toplu aktivitelerde pasif olma yada aşırı saldırgan olma durumu.

•Mizahsal iletişimden uzak olma ve yapılan şakayı anlamama.

•Yaşanılacak tehlikeli durumlara karşı pasif olma ve anlayama.

•Sosyal bir aktivite başlatıp onu sürdürmekte zorluk çekme.

("Otizm spekturm bozukluğu" ,2020) .

## **2. Sınırlı ilgi alanları ile tekrarlayıcı davranışlar:**

•Sallanma, el çırpma, kendi etrafında dönme hareketi ile tekrarlayan davranışlar sergileme.

•Kendince belirlemiş olduğu ritüelleri dışına çıkamama, çıkartıldığı durumlarda fazla tepkisel davranma ve huzursuz olma durumu.

•Dönen nesnelere karşı aşırı ilgili olma, Örneğin; oyuncak arabanın tekerleklerini takıntılı olarak izlemek, çalışan çamaşır makinesine odak kesilmek.

•Besleme düzeni de diğer rutinselleşmiş davranış biçimlerine benzer yönde devam etmekte olup, belirlemiş olduğu yiyecekler ile beslenip rutin dışı besinleri reddetme.

("Otizm spekturm bozukluğu" ,2020)

## **3.Otizimli bireylerde aşırı duyarlılığa sebep olan etkenler:**

•Spot ışıkları, araba farları gibi keskin ışıklardan pek hoşlanmaz ve bazen bu durum onları ürkütebilir.

•Beklenmedik seslerden örneğin (telefonun çalması, ev ziline çalması, köpek havlaması, ağlayan bebeğin çıkardığı ses) gibi sesler OSB'li bireylerde acı verici sesler gibi algılanıp telaşla kulaklarını kapatmaya yöneltir, hatta korku içine girilmesine sebep verebilir.

- Etrafında bulunan insanlar tarafından fark edilemeyecek düzeyde olan sesler kimi zamana OSB'li bireyler için dayanılması güç sesler olarak algılanmaktadır.

- Duygusal anlamda daha zayıf olan diğer OSB'li bireyler ses hassasiyetlerini tetikleyen sese maruz kaldıklarında o sesi bastırmak adına tekrarlayıcı ses çıkartırlar.

- Koku duyarlılığı yaşayan OSB'li bireyler etrafında bulunan insanların algılayamadığı kokulardan rahatsız olup, çoğu insanla da onlarca rahatsızlık veren kokuları sebebi ile aynı ortamda bulunmaktan rahatsızlık duyarlar.

- Bazı OSB'li bireyler ısı ve soğuğa fazla tepki verirler.

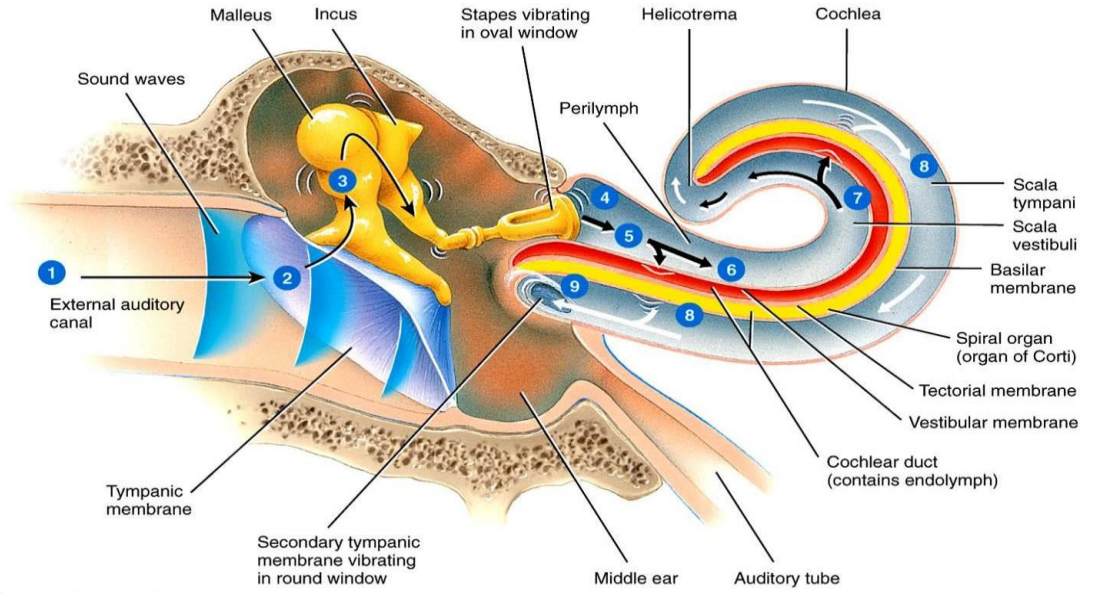
("Otizmli bireylerde aşırı hassasiyet", t.y.; "Otizm spektrum bozukluğu", 2020) .

#### **4.Otizmli bireylerde motor becerileri:**

- Kanner, OSB'li bireyler üzerinde yapmış olduğu çalışmasında motor becerileri üzerindeki gelişimlerinin normal olduğunu belirlemiştir.Ancak fiziksel olarak bir farklılığı bulunmayan OSB'li bireylerde yaşıtlarına uygun gelişim basamaklarında özellikle ince motor becerilerde geriden gelmektedirler.("Otizm spektrum bozukluğu"2017).

### **1.2. İşitme**

Atmosferden yayılan ses dalgalarının periferik işitme sistemi içerisinde belirli yollar izleyerek beyine iletilmesi ve beyinde ilgili yerde analiz edilip yorumlanması sürecidir, işitme. (Karasalihoğlu ,1992). İşitme olayının iç mekanizması incelendiğinde ; ilk olarak ses dalgaları auricula ile toplandıktan sonra kulak kanalına (ear kanal) 'a yollanır, burada yükseltile ses dalgası , kulak zarını titreştirir ve kulak zarının arkasında konumlanan orta kulak yapısındaki birbiri ile bağlantı içerisinde bulunan üç küçük kemik (malleus, incus, stapes) yapısı bu titreşim ile harekete geçer.Bu üç kemikçik birbiri ile bağlantılı yapısıyla bir köprü vazifesi görerek sesi iç kulak yapısına iletir. Mekanik olarak ilerleyen ses dalgası iç kulak içerisinde konumlanmış olan korti organında, biyokimyasal birtakım olaylar ile mekanik enerjiden, elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Ve son olarak işitme siniri ile elektrik enerjisine dönüştürülen ses üst merkezlere iletilir. ( " İşitme anatomisi ve fizyolojisi ",2020)



**Şekil 1.** Periferik işitme sisteminde sesin oluşumu

**Kaynak :** ( "İşitme dengesinin fizyolojisi" , t.y.)

İki kısımda incelenen işitme sistemi sesin kulak içerisinde ilerlemesi, işlenmesi ve üst merkezlerde algılanmasına göre farklı bölümlerde incelenir. Bu bakımdan işitme sistemi Periferik (dış kulak, orta kulak, iç kulak) ve Santral işitme sistemi olarak iki ayrı bölüme ayrılarak incelenir. Belgin(2015,s.27)

### 1.3. Kulak Anatomisi

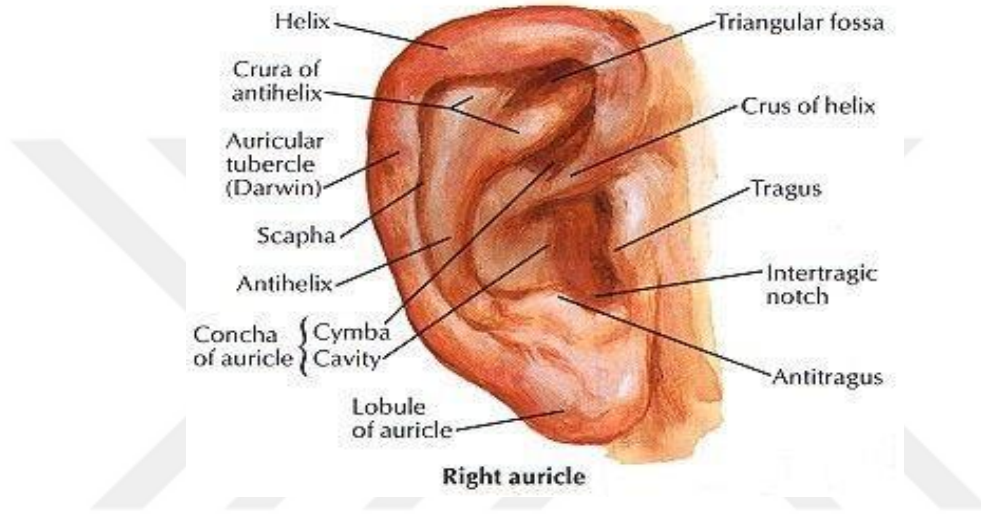
Periferik ve Santral olmak üzere iki bölümden oluşur işitme sistemimiz. Periferik işitme sistemine sahip olan insan kulağı dıştan içe doğru, sesleri toplamak, iletmek ve mekanik enerjiyi, elektrik enerjiye çevirirken üç bölümden geçer. Bu yapılar; dış (outer) , orta (middle) ve iç (inner) kulaktır. Belgin(2015,s.27)

#### 1.3.1.Dış kulak

İki farklı anatomik yapının bir araya gelmesiyle oluşan dış kulak yapısı; bir kulak kepçesi (Pinna, Auricula ) ve bir de dış kulak yolu (External Auditory Meatus) veya kulak kanalından (ear canal) oluşmaktadır. Belgin(2015,s.27)

**Auricula :** Ses dalgalarının ilk irtibata geçtiği yer kulak kepçesi (pinna , Auricula) 'dir. Sesi toplayan auricula , dış kulak kanalına topladığı sesleri iletme görevindedir, aynı zamanda şekli ve yapısı sayesinde iletimi yaparken ek olarak

ilettiği sesin amplifikasyonunu yapar, seslere odaklanmayı ve sesin lokalizasyonunun yapılmasına da yardımcı olur. Belgin(2015,s.27). Auricula'nın en dışta kalan kıvrık bölümüne helix , auricul'nın y şeklinde olan ve helix'in altında kalan kısmına antihelix , helix ve antihelix arasındaki çukur oluğa verilen isim scophoid fossa olarak adlandırılmaktadır. Dış kulak kanalının önündeki ufak çıkıntılı kıkırdak yapı tragus, auriculanın dış kulak kanalına yakın olan çukur biçimindeki alan konka (concha) ve antitragusun altında bulun yumuşak yapı ise lobul (kulak memesi) olarak isimlendirilmiştir. ("Kulak anatomisi", t.y.).



**Şekil 2.** Auriculanın bölümleri

**Kaynak :**(Lobulus aurikulae ,2017)

**Dış Kulak Yolu:** Anatomik yapısı bakımından yaklaşık olarak 2,6 cm uzunluğunda olan dış kulak yolu (External Auditory Meatus) ya da kulak kanalı (ear canal), rezonatör özelliği sayesinde kulağa gelen ses dalgalarının amplifikasyonunu yaparak kulak zarına ( tympanic membrane) iletir. Dış kulak yolunda koruyucu bir mekanizma olarak görev alan ve dış kulak yolundaki salgı bezleri tarafından salgılanan, serumen(cerumen) ya da kulak kiri (ear wax) olarak adlandırılan bu madde dışarıdan gelen toz ve diğer partikülleri yapışkansı yapısıyla tutarak kulak kanalı yapısını enfeksiyonlardan korumak adına salgılanır. Belgin(2015,s.28).

Ancak salgının normalden fazla olması durumlarında ise bir çok soruna sebep olur.

### 1.3.2. Orta kulak

Orta kulak yapısı, kulak zarı (tympanic membrane, ear drum) ile ilk başlangıç sınırını çizmiştir. Orta kulak kavitesi, eustachi tüpü, odyolojik tanıda önemli yeri olan iki kas (M.Stapedius , M.Tensor tympani) , dört ligament ve orta kulak boşluğunun üst ve arka kısmına yerleşmiş , insan vücudunun en küçük kemik yapısı olan üç tane hareketli kemikçikten (malleus, incus, stapes) meydana gelmiştir. Orta kulağın, işitme fizyolojisindeki başlıca görevleri, kulak kanalından gelen akustik enerjinin tympanic membrana çarpmasıyla başlar ve bu ses dalgaları orta kulak iletim elemanları ile iç kulağa iletilmesi ve iletilirken aynı zamanda sesin amplifikasyonunun yapılmasında da görev alır. Belgin(2015,s.28-30).

**Östaki Tüpü (Eustachi):** Anatomik olarak burnun arkasında kalan geniz bölgesi ile orta kulak arasında konumlanmış tüp şeklindeki dar yapılı bu küçük tüp, tympanic membranın her iki tarafındaki basıncı ayarlamaktadır. (“Orta kulakta sıvı toplanması ”, t.y.). Aynı zamanda orta kulağın havalanmasını da sağlamaktadır. Çiğneme, esneme, yutkunma gibi hareketlerle açılan östaki tüpü bu hareketler ile hava basıncının dış atmosferik basınçla eşitlenmesini sağlar. En yüksek genliğin var olabilmesi için orta ve dış kulakta bölgelerinde basıncın dengede olması gerekmektedir. Belgin(2015,s.31).

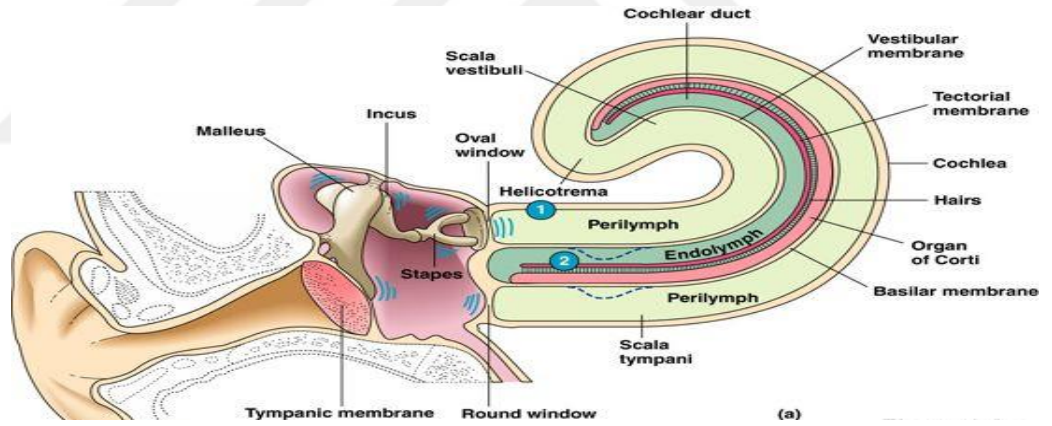
### 1.3.3.İç kulak

Periferik işitme sistemi dıştan içe doğru sıralandığında son bölümü iç kulak yapısı oluşturmaktadır. Temporal kemiğin petröz parçası içine yerleşke kuran iç kulak yapısı primer işitme organı olarakta adlandırılan koklea (cochlea) ve denge organı (vestibular system) ' nı yapısında barındırır. Belgin(2015,s.31). Kemik (osseöz) ve zar (membranöz) labirent olmak üzere iki kısımdan oluşan iç kulak yapısının kemik (osseöz) yapısı, aralarında perilenf sıvı bulunan zar (membranöz) labirenti içine alır. Sert kompakt kemik dokusundan oluşan, kemik (osseöz) labirent; vestibulum, kemik semisirküler kanallar, koklea, aquaduktus vestibuli ve aquaduktus koklea yapılarından meydana gelmektedir. ( Austin,1991; Santi ve Mancini, 1998) Zar

labirent de koklea, vestibülde yer alan kese şeklindeki makula utricula ve makula sacculi isimli iki otolit organı ve labirentin posteriorundaki 3 yarım daire

kanalı olan Crista semisirkülares' ten oluşmuştur. ( " İşitme anatomisi ve fizyolojisi ",2020).

**Koklea (cochlea )** : İç kulağın ön kısmına yerleşen ve kemik labirent' in salyangoza benzeyen kısmıdır. Kendi üzerinde yaklaşık iki defa kıvrılan koklea, giderek azalan çapı ile apex bölgesinde sonlanır. Koklea içinde içi sıvı dolu üç tane yapı bulunmaktadır.Bunlar; enine kesitte yukarıdan aşağı doğru sıralandığında sırasıyla, Scala Vestibuli, Scala Media (Cochlear Duct) ve Scala Tympani'dir. Scala Vestibuli ile Scala Tympani arasında sodyum oranı yüksek olan perilymf (perilymph) sıvısı ile Scala Media ise potasyum oranı yüksek intrasellüler sıvı özelliğindeki endolef (endolymph) sıvısı ile doludur. Scala media diğer iki yapıyı (skala timpani ve skala vestibüli ) koklea boyunca ayırır ancak kokleanın apeksinde helikotremada (kokleanın sonu) denilen yerde birleşirler. Koklea içerisindeki bu üç yapı ( Scala Vestibuli, Scala Media (Cochlear Duct) ve Scala Tympani) Reissner ve baziler membranla birbirlerinden ayrılmıştır. Belgin(2015,s.31-32).



Şekil 3. Kokleanın iç yapısı

**Kaynak:** The uncoiled cochlea shows (t.y)

**Reissner membran (membrana ve vestibularis )** : İnce bir zar yapısına sahip, duktus koklearisin üst duvarını oluşturan Reissner membran (membrana ve vestibularis ) skala Vestibuli ve skala Mediyayı birbirinden ayırır. Reissner membranı sıvı moleküllere geçirgenlik sağlarken, büyük moleküllerin geçişine engel olur. Bu sayede perilymfteki büyük moleküllü hücrelerin endolenfe geçişini önlenir. (“İç kulak anatomi ve fizyolojisi”, 2020)

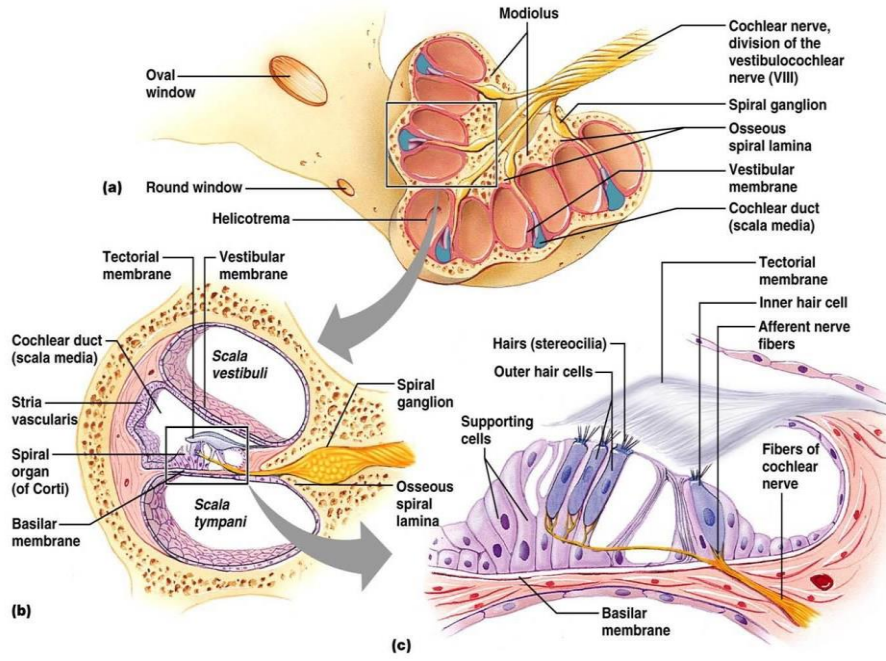
**Basilar membran :** İşitme fonksiyonunda önemli bir rolü olan Baziler membran ise scala Media ve scala Tympani'yi birbirinden ayırır. Üzerinde Corti organını (işitme organı) bulunduran Baziler membran, Scala medianın tabanını oluşturur. Bağı dokusundan oluşan baziler membran 34 mm uzunluğundadır. Oldukça kompleks bir yapısı olan basilar membran uzunluğu boyunca farklılık göstermesi sayesinde frekans analizi yapılabilir aynı zamanda da akustik uyarının amplütüdlerini belirleyebilmektedir. Baziller membranın yapısından kaynaklanan dalga boyu kısa olan yüksek frekanslı sesler vestibüle yakın olan bazal uç bölgesinde titreşip algılanırken , dalga boyu uzun olan alçak frekanslı sesler apikal uç bölgesinde titreşip algılanır. Bazal lifler kısa ve sert yapıdayken, Apikal' deki lifler ince ve uzun yapıdadır. Belgin(2015,s.32).

**Tektoryal Membran:** Fibröz metaryelden oluşan tektoriyal membran Corti organı seviyesinde dış titreşim tüylü hücreleri örter. ("İç kulak anatomi ve fizyolojisi" , t.y.)

**Corti organı (işitme organı) :** Transduksiyon görevi gören Corti organı ile basiller membranda periferik analizi yapılan mekanik enerji, sinir liflerini uyaran elektrik enerjisine dönüştürür. Sensoriyel(tüylü hücreler) ile destek hücrelerinden oluşan corti organı, işitmeden sorumlu iki farklı tüy hücrelerini içerisinde barındırır. Bunlar iç tüylü hücre ( İTH) ve dış tüylü hücre ( DTH) 'dir. Kısaca görevleri ise mekanik enerjinin elektriksel potansiyele çevrilmesini sağlamaktır. Belgin(2015,s.32-33).

Korti organın enerji kaynağı olarak adlandırılan aynı zamanda dış yüzeyini kaplayan stria vaskularise yakın konumda olanlara dış tüyü hücre (DTH) ve iç tarafta modiolusa yakın olan kısımdakiler ise iç tüylü hücre (İTH) olarak adlandırılmıştır. Korti organı Skala tympaniden bazal membran ile sınırlarını çizip ayrılırken , Skala vestibuli'den Reissner membran aracılığı ile ayrılmaktadır.





**Şekil 4.** Corti organı

**Kaynak:** Özdemir (2014)

**Dış tüylü hücreler ( DTH ) :** Stria vaskularise yakın bölgede konumlanan DTH'ler koklear amplifikatörün motoru olarakta bilinmektedirler.Üç sıra halinde corti organı içerisine dizilmiş DTH'ler İTH'lerden sayıca daha fazladırlar. Olduğu konuma destek hücre görevi yapan deiters hücreleri sayesinde yerleşke kuran DTH'ler yaklaşık olarak 12.000 civarındadır. Boyları apekse doğru artan DTH'lerin en dış stereociliaları Tektorial membrana gömülü konumdadır. Aferent nöron bağlantısı az olan DSH'ler eferent nöronlar tarafından inerve edilirler. Görevi bakımından maddesel olarak incelendiğinde ilk olarak; hafif düzeydeki seslerde bazal zarın titreşimini arttırarak, iç tüylü hücreleri aktive eder ve bazal zarın titreşim düzeyi arttığında iç tüylü hücrelerin üst tarafındaki streocilia'lar tektorial zar aracılığı ile yana yatırılarak iyon kapaklarının açılması ve böylelikle iyon kapaklarından hücre gövdesine girmiş olan iyonlar, mekanik enerjinin bio-elektriksel dönüşümünü başlatacak aktivasyonu tetikler.İkinci olarak; efferent sinir yoluyla gelen uyarılara bağlı olarak bazal zardaki hareketlenmeyi yavaşlatır.Böylelikle kalabalık ve gürültülü ortamlarda konuşma anlaşılabilirliğinde kolaylık sağlar .

**İç tüylü hücre (İTH) :** Mekanik enerjinin, bio-elektriksel enerjiye çevrildiği yapılardır. Retiküler lamina içerisinde bulunan ve modiolosa yakın tarafta konumlanmış olan İTH'ler tek sıra halinde corti organına dizilmişlerdir. Sayıca

yaklaşık olarak 3.500 adet olan İTH'ler bazaldan apekse kadar uzanır.İTH'ler matris içine gömülü konumdadır. Akşit (2019,s.10-11).

**Koklea inervasyonu:** Aferent ve eferent olarak iki farklı sistemden oluşur işitme siniri. İç ve dış tüylü hücreler hem afferent hem de efferent sinir liflerini alırlar. Fakat bunların iç kulaktaki dağılımları ve görevleri farklılık göstermektedir. Aferent sistemde tüylü hücrelerden alınan uyarımlar ilgili merkeze getirilirken, eferent sistemde bu olay tam tersidir ve ilgili merkezden götürülür.Aferent sinir hücreleri kendi içinde Tip 1 ve Tip 2 olarak ikiye ayrılırken eferent sistem; medial yani orta ve lateral yani yan kol olarak ikiye ayrılmaktadır. Aferent sistemde Tip 1 İTH ile snaps yaparken, DTH ile Tip 2 snaps yapmaktadır. İşitme sinirinin çekirdeği olan spiral ganglion ise modiolus içine yerleşmiştir ve İTH ve DTH'leri innerve eden sinir lifleri ise spiral ganglionu yerleşmiştir. Akşit (2019,s.12).

### **Kokleada ses dalgalarının iletim ve dönüşümü**

Atmosferden yayılan ses dalgaları dış kulak yolundan yol alıp, orta kulakta bulunan ve köprü vazifesi gören kemikçik zincirler vasıtasıyla stapes tabanına gönderildiğinde, stapes tabanında oval pencereye yaklaşma ve uzaklaşma hareketi gerçekleşmektedir. Bu hareketlenme olayı sonucu ses dalgaları oval pencereden iletilerek skala vestibulideki perilenf sıvısını harekete geçirir ve apekste helikotrema ulaşan dalga hareketleri buradan da skala timpani içinde var olan perilenfin harekete geçmesine sebep olmaktadır. Stach(2010, s.66).

Perilenfte yaşanan bu olay her siklusta bazillar membran üzerinde değişiklikler meydana getirir. Skala vestibulideki perilenfin harekete geçmesi Reisner membranını skala mediaya doğru harekete geçirir. Skala timpani de yaşanan perilenf hareketlenmeleri ise bazillar membranın skla media ya doğru itilmesine sebebiyet verir. Bazillar membranda yaşanan bu periyodik titreşimler bazilden başlayıp apekse doğru membran boyunca devam etmektedir. Bu yaşanan olay döngüsüne ise ilerleyen dalga teorisi denilmektedir. Yukarı çekilen lamina bazillaris, yukarı çekilmesi ile tüy hücrelerindeki stereociliumlar modulustan uzaklaşarak dış yana doğru eğilme hareketi gösterirler. Bu eğilme hareketi ile potasyum kanalları açılır. Hücre içine giriş sağlayan potasyum sayesinde nöral transmitter salgılanır ve elektrik polarizasyonu meydana gelir ve bu son olayla birlikte bazillar membranın

hareketlenir ve imekanik enerji, kimyasal enerjiye dönüşmüş olur. Seiden,Tami ve Pensak(2010,s.13-14), Stach( 2010, s. 66-67).

#### **1.4. Otoakustik Emisyonlar(OAE)**

İşitme taramasında kullanılan OAE'lar odyolojinin güvenilir ve en önemlisi objektif test bataryalarındandır. OAE' lar; koklea da bulunan dış tüylü hücrelerin aktivasyonu ile ortaya çıkan düşük şiddetli ve non lineer sinyaller olup, var olan bir akustik uyarana varlığında ya da yokluğunda, dış kulak kanalından duyarlı bir minyatür mikrofona ile kaydedilebilen ses dalgaları olarak tanımlanır.OAE'ların elde edilebilmesi için DTH'lerin aktivasyonuna ihtiyaç var iken iç tüylü hücrelerin aktivasyonuna ihtiyaç duyulmaz yani DTH'lerde oluşabilecek tahribat OAE 'nun elde edilememesine sebebiyet verirken sadece İTH'lerde oluşabilecek bir tahribat OAE'nun elde edilmesine mani olmaz. OAE'ların kaydedilebilmesi için DTH'lerin önemini yanında bir de açık bir kulak kanalı ve patoloji varlığından uzak bir orta kulak yapısı gerekmektedir.

OAE'ların kayıtları yapılırken kulak kanalına doğru yerleştirilmiş bir prob ve probun içindeki işlevsel tüplere ihtiyaç vardır. Bu tüplerden biri akustik uyarana yollayan hoparlör ve gerisin geriye kulak kanalına gelen düşük şiddetteki OAE'ları kaydedebilecek bir minyatür mikrofondur, mikrofona kayıta dışında önemli bir görevi daha vardır; almış olduğu sesi sinyal averajlama metodu ile işleyip, dijitalize etmektedir. Prob içindeki hoparlör ve mikrofona , OAE türlerine bağlı olarak sayıları farklılık gösterebilir. Örneğin; TEOAE (Transient evoked otoakustik emisyon) ölçümünde ve spontan OAE ölçümünde prob içinde bir hoparlör ve bir mikrofona varlığı yeterli iken DPOAE (Distorsiyon ürünü otoakustik emisyon) ölçümünde iki hoparlör ve bir mikrofona olmak üzere probun iç yapısında toplam üç tüpe ihtiyaç vardır. sorumlu aktif bir mekanizma bulunmalıdır. “Koklear amplifikatör” adı verilen bu mekanizma, düşük şiddetlerdeki akustik uyanların baziler membranda oluşturduğu dalgaların amplitüdünün artmasına ve ince frekans seçiciliğinin ortaya çıkmasına neden olur. Şerbetçioğlu ve Dizdar (2015,s. 114-120).

##### **1.4.1.Tarihçe**

Otoakustik emisyonların ortaya çıkışının öyküsü, 1948 yılında fizikçi Thomas Gold'un koklea üzerine çalışmalar başlatması ve iç kulak aktif mekanizmaları ile ilgili teoriler geliştirmesiyle başlamıştır. Kokleaya aktif bir modelin daha uygun

olduğunu ileri süren Gold, George Von Békésy'nin geliştirmiş olduğu ilerleyen dalga teorisinde, kokleaya pasif bir rol biçmesi üzerine, Goldun çalışmaları o dönem pek ilgi görmemiştir. Bu sebeple odyolojik alanda çalışmalarına son veren Gold'un çalışmalarını uzun bir aradan sonra , teknolojik gelişmelerin de ilerlemesi ile İngiliz sinyal işlemcisi David Kemp yeniden ele almış ve 1978 yılında OAE'ları keşfeden Kemp, kokleanın aktif bir organ olduğunu tanımlamıştır. TEOAE ile kulaktan kaydedilen seslerin koklea tarafından üretildiği ispatlanmış oldu. Klinik anlamda kullanılabilen OAE cihazları 1995 'te FDA(Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi ) onayı almıştır. Karabulut (2015,s.194).

Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarla desteklenen aktif koklea modeli incelendiğinde; akustik dalgaların şiddetindeki artışa paralel olarak baziler membran üzerinde ilerleyen dalgaların genliklerindeki artış, düşük şiddetlerde doğrusal iken, orta ve yüksek şiddetlerde (artış oranının düşmesine bağlı olarak) nonlinear bir karakter kazanmaktadır. Bu modele göre, baziler membranın bu hareketinden sorumlu aktif bir mekanizma bulunmalıdır. “Koklear amplifikatör” adı verilen bu mekanizma, düşük şiddetlerdeki akustik uyarıların baziler membranda oluşturduğu dalgaların amplitüdünün artmasına ve ince frekans seçiciliğinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Aynı zamanda yürütülen diğer çalışmalarda görülmüş ki DTH hasarlanmaları OAE yanıtlarını engellerken İTH hasarlanmaları OAE yanıtlarında belirgin bir engel yaratmamıştır.Güncel araştırmalarda OAE' nun ortaya çıkışında DTH'lerin kısalıp uzamasıyla ilişkili olduğu saptanmış. Şerbetçioğlu ve Dizdar (2015,s.113-114).

#### **1.4.2 Otoakustik emisyonların kaydı ve odyolojideki önemi**

Emisyonların kaydını etkileyebilecek bazı çevresel ve fizyolojik gürültüler mevcuttur. Fizyolojik olarak; solunum sesleri ,çığneme sesleri ve dolaşım sistemi kaynaklı sesler kulak kanalı gürültüsüne sebep olur ve sağlıklı bir emisyon kaydını etkiler fakat öksürük gibi kısa süreli güçlü sesler emisyonları çok fazla etkilememektedir.Bunlarla birlikte gönderilen uyarı tipi kadar kulak kanalına doğru yerleştirilmiş bir prob ve daha önce de bahsedilen orta kulakla birlikte dış kulağın durumudur.OAE kaydında ; uyarı yollayan hoparlör dış kulak kanalı üzerinden sırası ile orta kulağa geçiş yapar orta kulak kemikçiklerinin titreşim etkisiyle kokleaya iletilen ses dalgaları aktivasyona geçen DTH'lerden ortaya çıkan akustik enerji yani OAE'lar , orta kulaktan tekrardan dış kulak yoluna geri dönen ses enerjisi duyarlı bir

minyatür mikrofon ile kayıt edilir ve burada elektriksel sinyallere dönüştürülen OAE'lar analog modelden dijital modele güçlendirilerek dönüştürülür. Uyaran yanıtları, sinyal averajlaması yapıldıktan sonra bilgisayar ortamında kaydedilir ve analizi yapılır. OAE yanıtlarında yaşa bağlı olarak dejenere olup sayısında azalma olan DTH'ler sebebi ile alınan yanıtlarda da buna bağlı olarak azalma görülmektedir. Odyolojik açıdan önemli bir test bataryası olan OAE'lar koklear - retrokoklear ayrımının yapılmasında önemli bir tanı aracı olmuştur bununla birlikte birçok odyolojik alanda da kullanılmaktadır. Kısa süreli ve objektif olması sayesinde odyolojinin hasta cevabına bağlı ilerleyen test bataryalarında simulasyon yapan hasta gruplarında, çocuk hastalarda, mental retarde hastalarda ve otistik hastalarda kolaylıkla uygulanabilen güvenilirliği yüksek olan noninvaziv bir test bataryasıdır. Klinik alanda kullanımı geniş olan OAE testleri işitsel nöropati varlığının tanısında, işitme cihazı kullanıma uygun aday kişilerde DTH'lerin işlevselliğinin yerinde olup olmadığına, gürültüye bağlı işitme kayıplarında, koklea hakkında bilgilenmemizi ve hatta emisyon yanıtlarının çıkış noktası koklea içinde olan DTH 'lerin varlığının kontrol edilmesi ve böylelikle kokleanın işlevsel durumu hakkında bilgi edinilmesinde önemli bir tanı aracı olmuştur. Bu test bataryasının olumsuz yönde etkilendiği bazı durumlar da vardır bunlardan ilki olan ortam gürültüsüdür. Sağlıklı bir OAE testinin yapılabilmesi için arka plan gürültü en fazla 35 dB ve daha da altında olmalıdır. Odyolojik anlamda faydası yüksek olan bu yardımcı test bataryamız işitme ve yollarının taranmasında önemli bir aracı olarak görülmektedir. Şerbetçioğlu ve Dizdar (2015,s.114-120)

#### **1.4.3. Otoakustik emisyonların sınıflaması ve özellikleri**

Uyaranlarına göre iki farklı bölümde incelenen OAE' lar, ortaya çıkış şekillerine göre; uyaran varlığında (Evoked-EOAE ) ortaya çıkanlar ve uyarı olmaksızın kendiliğinden (spontan OAE) ortaya çıkanlar olarak iki alanda incelenir. Karabulut (2015,s.195).

- Spontan OAE'lar (SOAE)
- Evoked OAE'lar (uyarılmış) , kendi için de üç bölümde incelenir;
  - \_ Transient evoked OAE (TEOAE)
  - \_ Stimulus frekans OAE (SFOAE)

\_ Distortion product OAE (DPOAE)

#### **1.4.4. Spontan otoakustik emisyonlar (SOAE)**

Spontan otoakustik emisyonlar (SOAE), dışarıdan gelen herhangi bir akustik uyaran olmadan dış kulak yolundan kaydedilen OAE olarak tanımlanmaktadır. Kendiliğinden oluşan koklear kaynaklı, tonal, düşük seviyedeki dar bant akustik sinyalleridir. Yaştan etkilenen SOAE'ların yaş arttıkça prevalansı ve amplitüdü de düşmektedir. Normal işiten kulakların %50'sinde saptanabilen SOAE'ların amplitüdüleri -10 ile +10 dB SPL (Sound Pressure Level) arasında olan saf tonlardır. İşitme eşiği 30 dB HL'den aşağı olan kulaklarda genellikle görülmemektedir. İnsanlarda en yüksek 1-3 kHz arasında alınmasına rağmen diğer OAE'lar da daha yüksek frekanslarda saptanabilme olanağı vardır. İşitmenin normal sınırlarda olduğu kulakların bile sadece bir kısmında bulunması günümüzde güvenilirliği azaltmasına ve klinik uygulamalarda kullanımını sınırlamaktadır. Genel anesteziyen etkilenmeyen SOAE frekansı menstrüasyondan etkilenmektedir. BOS basınç değişikliği, SOAE'ların frekansını etkileyen diğer bir önemli bir faktör arasındadır ve BOS basıncındaki yükseliş ile doğru orantılı olarak SOAE'larda da yükseliş görülmektedir. Ototoksik ilaç kullanımı, çevre gürültüsü varlığı gibi durumlardan da etilenen SOAE'ların bu gibi durumlarda prevalansında ve amplitüdülerinde düşme meydana geldiği bilimsel kaynaklarda yazılmıştır. Karabulut (2015,s.195).

#### **1.4.5. Stimulus frekans OAE (SFOAE)**

Günümüzde klinik kullanımda çok fazla tercih edilmeyen SFOAE'lar; düşük seviyedeki uzun süreli sabit tonlarla akustik stimülasyon sonucu kokleanın uyarılması ile var olan cevaplar olarak tanımlanmaktadır. Bu cevaplar uyarının sürekli verildiği zaman diliminde alınırlar. Klinik kullanım açısından yerini pratikliği ve ortak orjin taşımasıyla TEOAE'a vermiştir. Karabulut (2015,s.196).

#### **1.4.6. Geçici uyarılmış OAE (TEOAE)**

Kemp'in tanımlamış olduğu Transient evoked otoakustik emisyonlar kısa süreli ,objektif ve kolay uygulanabilen odyolojik bir test bataryasıdır. Klik (geniş bantlı) yada sınırlı frekans aralığına sahip olan tone şeklindeki akustik uyarılardan hemen sonra elde edilen, frekansa spesifik yanıtlar olarak tanımlanmak mümkündür. Akustik uyarının ardından 4-20 msn içinde kaydedilen TEOAE'lar işitme kaybının

30dB HL'i geçtiği durumlarda kayıt alınmamaktadır. Normal kabul edilen koklear ve orta kulak fonksiyonlarına sahip kişilerin kulaklarda genellikle görülmektedir. Kişiler arası amplitüd ve frekans farklılıkları içerdiği belirtilmiştir. Genellikle odyolojik anlamda tarama testlerinde kullanılmakta olan TEOAE testi frekans aralığı olarak 700-4000 Hz arasında gözlenmektedir. Bu test bataryasının ölçümlerinde testi etkileyen bir önemli hususta sensörinöral tipteki işitme kayıplarından da etkilenmesidir. Karabulut (2015,s.195).

#### **1.4.7.Distortion product otoakustik emisyonlar (DPOAE):**

DPOAE'lar aynı anda, iki farklı frekansta saf sesin kokleaya verilerek elde edilecek olan emisyonlar olarak tanımlanmıştır. Adlandırılış biçimine göre f1 ve f2 olarak kodlanan bu iki farklı temel frekanslar kokleaya sunulduğunda, koklea kendine özel ekstra başka bir frekansta ses oluşturacaktır ki bu oluşan ses var olan temel frekanslardan farklıdır. Distortion product ((bozulmuş yada değişmiş ürün) ise ismini bu olay döngüsünden almıştır.Uyaran olarak 2f1-f2, 3f1-f2, 2f2-f1 gibi farklı kodlanmış formüller bulunsa da kokleada bulunan DTH aktivitesinin en iyi yansıtıldığı ve en belirgin emisyon cevabının alındığı frekans olarak 2f1-f2 kullanılmaktadır. İç kulak bölgesine f1 ve f2 olarak iki farklı frekansta sunulan uyaranların arasındaki oran 1.22 olduğu durumlarda ,kokleanın en iyi cevabı verdiği oran olarak yapılan çalışmalarda da belirtilmiştir. DPOAE' da şiddet teriminin simgesel gösterimi olan L1 ve L2 arasında ki fark eğer ki  $L1 > L2$  ( 10-15 dB) cinsinden olduğu durumlarda koklear disfonksiyon hakkında faydalı bilgi sahibi olunabilir. Aynı zamanda insanlarda en yüksek amplitüd oranı f2/f1 oranı ile 1.22 ve uyaran şiddetleri arasındaki fark  $L1 > L2$  (0 - 15 dB) olduğu durumlarda kaydedilmektedir. İşitme kayıplarından 15 dB' e kadar etkilenmeyen DPOAE ' lar 50 dB HL ve üzerinde olan sensörinöral tipteki işitme kayıplarında genellikle emisyon cevabına ulaşamaz.Yapılan çalışmalarda ve klinik alanda daha güvenle kullanılan DPOAE testi ; yüksek frekansa bölgelerinin değerlendirilmesinde geniş frekans aralığı sayesinde kokleanın değerlendirilmesinde TEOAE testine göre daha değerli bilgiler verdiği ve frekans spesifitesi daha yüksek olduğu belirtilmiştir.( Dizdar ,2015; Karabulut, 2015; Şerbetçioğlu, 2015 ).Aynı zamanda yapılan çalışmalarda 4 kHz ve üstünde yapılan ölçümlerde TEOAE'ye göre daha kullanışlı olduğu desteklenmiştir. Nakamura, Yamasobat ve Kaga (1997,s. 121-135).

DPOAE testi yapılırken gerekli olan bazı test araçları bulunmaktadır. Bunlar ; iki farklı frekanstaki stimulusun dış kulak yolu üzerinden kokleaya ulaşması için gerekli olan iki minyatür hoparlör ve gönderilen uyarana karşılık kokleanın vermiş olduğu cevabı kaydetmek için birde hassas minyatür mikrofonu gerektirir. Lonsbory-Martin, Harris ve Stagner. (1990, s.15-29)

DPOAE testi sırasında cihazda 20 dB'in üstünde bir artefakt seviyesinin oluşması durumunda cihaz veri elde etme işlemini kendiliğinden kesmektedir. Test protokolü olarak seçilmiş olan frekansta test sonucu yani S/N (sinyal/gürültü) oranı eğer ki +6 dB ve üzerinde çıkması durumunda o frekansta emisyon cevabı varlığı kabul görmemektedir. Test sırasında testin gidişatını bozabilecek ve sağlıksızlık sonuçlar doğurabilecek bir durum olan probun kulak kanalına tam oturmaması durumunda bizlere yardımcı olabilecek prob fit adında test ekranında var olan bir pencere bulunmaktadır. Şerbetçioğlu ve Dizdar (2015, s.113-122).

### **1.5. İşitmenin Değerlendirilmesi**

İşitmenin değerlendirilmesine yönelik yapılan iki farklı odyolojik değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan ilki subjektif değerlendirme ve ikincisi objektif değerlendirme yöntemleridir.

#### **1.5.1 Timpanometri**

Odyolojinin objektif test bataryalarından biri olan timpanometri testi; Dış kulak kanalını tam olarak tıkayacak olan probun kanala yerleştirilmesi ile başlar. Bu prop aracılığı ile dış kulak kanalından iletilen 226 Hz' de 85 dB SPL şiddetinde bir uyarana yollanır. Dış kulak yolunda oluşan bu basınç değişikliğine kulak zarı ve orta kulak yapılarının gösterdiği direncin ölçülmesi esasına dayanan immitansmetrik bir test yöntemidir. Kulak zarının bu akustik uyarana verdiği cevaba bağlı olarak da bir timpanogram grafiği çizilir bu grafik ile orta kulak ve kulak zarı fonksiyonları hakkında bilgi alırız. Günümüzde halen daha kullanılan Jerger 'in sınıflandırmış olduğu tipik olarak kullanılan 5 tip timpanogram eğrisi bulunmaktadır. Bunlar; Tip A , Tip Ad, Tip As, Tip C ve Tip B 'dir. Kırkım(2015, s.105-107).

#### **1.5.2. Saf ses odyometrisi**

Periferik işitmenin değerlendirilmesinde kullanılan saf ses odyometri testi, kulaklık yada hoparlör aracılığı ile odyometre cihazından üretilen saf seslerin test edilen bireyin kulağına yollanması esasına dayanır. Odyolojinin subjektif test



bataryalarından olan saf ses odyometri testi hastanın katılımını gerektiren ve verdiği cevaplar doğrultusunda testin sonuçlandığı bir test bataryasıdır. Bu yüzden teste başlanılmadan önce odyoloji alanında uzman kişi tarafından test hakkında hastaya detaylı bilgi verilmesi gerekmektedir. Geniş frekans aralığı sayesinde, yüksek frekans (8000-18000) değerlendirilmesinde de önemli bir test bataryasıdır. Hava ve kemik yolu eşiklerinin ortalamasına göre hastanın işitme kaybının dereci ve tipi hakkında bilgi alınmaktadır. Belgin(2015,s.69).



## İKİNCİ BÖLÜM

### METARYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma İstanbul Gelişim Üniversitesi Odyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlar Koordinatörlüğü'nce 22.04.2021 tarihli izni ile Odyoloji-Odyometri Laboratuvarı, No:10 Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Lokal Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra çalışmaya başlanmıştır.

#### 2.1.Bireyler

Önceden Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) tanısı konulmuş, İstanbul-Avcılar mevkiinde bulunan özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde eğitim alan ve belirlenen çalışmaya katılma ölçütlerini karşılayan 20 çocuk “otizm grubu” olarak çalışmaya alınmıştır. Kontrol grubu için belirlenen ölçütleri karşılayan 20 sağlıklı çocuk bire bir yaş ve cinsiyet eşleştirmesi yapıldıktan sonra “kontrol grubu” olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada yer alan; 6-17 yaş henüz reşit olmayan her katılımcı adına ailelerinden ölçümler öncesinde bilgilendirilmiş onamları alındı.

#### 2.2.Otizm Grubunun Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- DSM-5 kriterlerine göre “Otizm Spektrum Bozukluğu” tanısı olmalı
- 6-17 yaş aralığında olmalı
- Her iki dış kulak yolu normal ve kulak zarları intakt olmalı
- 226 Hz. timpanometri testi; bilateral Tip A (normal orta kulak basıncı) olmalı
- Biyolojik aileden en az biriyle yaşıyor olmalı
- Ebeveynleri en az ilkokul mezunu olmalı

#### 2.3.Otizm Grubunun Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmayanlar
- Ebeveynleri en az ilkokul mezunu olmayanlar
- Kronik sistemik rahatsızlığı veya ototoksik ilaç kullanımı öyküsü olanlar
- Son bir yıl içerisinde otolojik operasyon geçmişi olanlar
- 226 Hz. timpanometri testi; Tip B ve Tip C (negatif orta kulak basıncı) olanlar

•Çocukluk otizmi derecelendirme ölçeğinde (CARS) 15-29 puan alanlar (=Otizm Yok)

#### **2.4.Kontrol Grubunun Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri**

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmalı
- Her iki dış kulak yolu normal ve kulak zarları intakt olmalı
- 226 Hz. timpanometri testi; bilateral Tip A (normal orta kulak basıncı) olmalı
- Saf ses odyometri testinde işitme eşikleri 15 dBHL veya daha iyi olmalı
- Bilinen herhangi bir otolojik-nörotolojik rahatsızlığı olmamalı
- Ebeveynleri en az ilkokul mezunu olmalı

#### **2.5.Kontrol Grubunun Çalışmadan Dışlanma Kriterleri**

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmayanlar
- Ebeveynleri en az ilkokul mezunu olmayanlar
- 226 Hz. timpanometri testi; Tip B ve Tip C (negatif orta kulak basıncı) olanlar
- Saf ses odyometri testinde işitme eşikleri 16 dBHL veya daha kötü olanlar
- Son bir yıl içerisinde otolojik operasyon geçmişi olanlar
- Kronik sistemik rahatsızlığı veya ototoksik ilaç kullanımı öyküsü olanlar

#### **2.6.Odyolojik Değerlendirmeler**

Çalışma Echoport marka ILO288-II model klinik otoakustik emisyon, Interacoustics marka AT235h model klinik timpanometre ve Interacoustics marka AC40h klinik odyometre cihazı kullanılarak yapıldı.

##### **2.6.1.Timpanometrik Ölçümler**

Tüm timpanometrik ölçümler Interacoustics AT235 model klinik timpanometre ile Rodioear 3045 hoparlör ve 226 Hz probe tone kullanılarak yapıldı.

##### **2.6.2.Saf Ses Odyometrisi**

Tüm odyometre ölçümleri Interacoustics marka AC40h model klinik odyometre cihazı ile Rodioear 3045 Telephonics kulaklıklar kullanılarak standartlara uygun ses yalıtımlı odalarda (sessiz kabin, Industrial Acoustic Company Inc., New York, A.B.D.) her iki kulakta 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 ve 8000 Hz'te standart limit metodu yöntemi ile tespit edildi.

### **2.6.3.Otoakustik Emisyonlar**

Timpanometri ve saf ses odyometri ölçümleri sonrasında çalışmaya katılma kriterlerini taşıyan tüm katılımcılara Echoport marka ILO288-II model cihazla ve katılımcıya uygun prob seçilerek otoakustik emisyon ölçümleri yapıldı. Çalışmaya katılan her bir katılımcının sağ ve sol olmak üzere iki kulağında ayrı ayrı test edildi. Çalışmada toplam 40 katılımcıya (otizm grubu=20, kontrol grubu=20) ait 80 kulak (otizm grubu=40, kontrol grubu=40) değerlendirildi. Çalışmada emisyonların varlığı DPOAE ölçüm yöntemi kullanılarak elde edildi. DPOAE ölçüm metodu uygularken F1 ve F2 değeri olarak sırasıyla 65 dB SPL ve 55 dB SPL seçildi ve oran olarak  $F1/F2 = 1.22$  olarak ayarlandı. Baz alınan hedef frekans aralığı 1000, 1500, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz. olup, bu frekanslardaki sinyal gürültü oranı (SNR) ve amplitüd değerleri her iki grupta ayrı ayrı hesaplandı.

### **2.7. Anket Uygulaması**

Toplam 20 sorudan oluşan, Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Form'larımız henüz reşit olmayan 6-17 yaş arasında ki çalışma ve kontrol grubu bireylerimizin ankete katılma izinleri aileleri (anne-baba) tarafından alınış olup, bireysel anketi dolduramayan bireylerimizin adına ise aile fertleri tarafından doldurulması istendi. Çalışmamıza yönelik hazırlanış sorularımız , 20 çalışma grubu ve 20 kontrol grubu olmak üzere 40 bireye uygulanmıştır.Anketimizin bireylere uygulanma amacı ve nasıl doldurulması gerektiği detaylıca ailelere anlatılmış olup anketimize katılan ailelerin bizlere yöneltmiş oldukları tüm sorular detaylıca cevaplandırılmıştır. Anket sorularımızın içeriğinde çalışmamıza katılan 6-17 yaş bireylerin günlük yaşantısındaki sıklıkla ve genel olarak karşılaşılabileceği seslere tepkilerini ve tahammüllerini ölçmeye dayalı 20 soru yer almaktadır.

### **2.8.İstatistiksel Analiz**

Verilerin analizi için IBM SPSS 25.0 paket programı kullanılmıştır. Genel özellikler için çapraz tablo oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan anket sorularının, sinyal/gürültü oranlarının ve amplitüde değerlerinin normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için örneklem sayısı 50 den küçük olduğundan Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Anket sorularının normal dağılım göstermediği, sinyal/gürültü oranlarının ve amplitüde değerlerinin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenlerin kontrol ve otizm grupları ile

karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin kontrol ve otizm grupları ile karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Güven aralığı %95 olup anlamlılık değeri %5 dir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR

#### 3.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Bu çalışmada otizm grubundaki 20 çocuğa ait 40 kulak ve kontrol grubundaki 20 çocuğa ait 40 kulak, toplamda 80 kulak değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan bireylere ait demografik veriler Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.**Katılımcıların genel özellikleri dağılımı

|          |       | Kontrol Grubu | Otizm Grubu | Toplam |
|----------|-------|---------------|-------------|--------|
| Cinsiyet | Kız   | 13            | 13          | 26     |
|          |       | 65,0%         | 65,0%       | 65,0%  |
|          | Erkek | 7             | 7           | 14     |
|          |       | 35,0%         | 35,0%       | 35,0%  |
| Yaş      | 6-9   | 9             | 9           | 18     |
|          |       | 45,0%         | 45,0%       | 45,0%  |
|          | 10-13 | 6             | 6           | 12     |
|          |       | 30,0%         | 30,0%       | 30,0%  |
|          | 14-17 | 5             | 5           | 10     |
|          |       | 25,0%         | 25,0%       | 25,0%  |
| Toplam   |       | 20            | 20          | 40     |
|          |       | 100,0%        | 100,0%      | 100,0% |

Çalışmaya katılan çocukların gruplara göre anket sorularının karşılaştırma sonuçları tabloda verilmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.**Anket sorularının gruplara göre karşılaştırılması

|   | Grup          | Ortalama | Test istatistiği | P            |
|---|---------------|----------|------------------|--------------|
| Yemek zamanlarında tabağa vuran/sürten çatal bıçak sesinden huzursuz olur.            | Kontrol grubu | 2,45     | 136,500          | 0,066        |
|   | Otizm grubu   | 1,70     |                  |              |
| Hoşlanmadığı-huzursuz hissettirdiği bir sesi çıkaran kişiye vurma eğilimlidir.        | Kontrol grubu | 1,55     | 90,500           | <b>0,002</b> |
|   | Otizm grubu   | 3,00     |                  |              |
| Şiddeti düşük dahi olsa sesin uykuya geçiş ve uykusunu devam ettirmekte güçlük yaşar. | Kontrol grubu | 1,90     | 148,500          | 0,140        |
|   | Otizm grubu   | 2,70     |                  |              |
| Kurşun/fosforlu kalemle yazma/çizme sesinden huzursuz olur.                           | Kontrol grubu | 1,65     | 167,000          | 0,282        |
|   | Otizm grubu   | 2,15     |                  |              |
| Toplu oyun ortamlarında bulunmak yerine tek başına oyun oynamayı tercih eder.         | Kontrol grubu | 1,70     | 70,500           | <b>0,000</b> |
|   | Otizm grubu   | 3,70     |                  |              |
| Mikrofonik sesler onu tedirgin eder.  | Kontrol grubu | 2,15     | 59,000           | <b>0,000</b> |
|   | Otizm grubu   | 3,70     |                  |              |
| Yaprakların yumuşak hışırtısından rahatsız olur.                                      | Kontrol grubu | 1,50     | 148,000          | 0,115        |
|   | Otizm grubu   | 2,35     |                  |              |
| Araç-egzoz sesinden hiç hoşlanmaz.  | Kontrol grubu | 1,95     | 175,000          | 0,471        |
|   | Otizm grubu   | 2,40     |                  |              |
| Sinema ve konser alanlarından huzursuz olur ve korkar.                                | Kontrol grubu | 1,95     | 32,000           | <b>0,000</b> |
|   | Otizm grubu   | 4,50     |                  |              |
| Seslerden rahatsız olma durumunda   | Kontrol grubu | 2,40     | 122,             | <b>0,0</b>   |

|   |               |      |      |            |
|---|---------------|------|------|------------|
| kulağını kapatır.   | Otizm grubu   | 3,50 | 500  | <b>31</b>  |
| İnşaat sesleri onun için dayanılması güç seslerdendir.        | Kontrol grubu | 2,50 | 193, | 0,8        |
|   | Otizm grubu   | 2,65 | 500  | 56         |
| TV izlerken sestten rahatsız olur.                            | Kontrol grubu | 1,85 | 167, | 0,3        |
|   | Otizm grubu   | 2,20 | 000  | 39         |
| Telefon çaldığında rahatsız olur.                             | Kontrol grubu | 1,80 | 112, | <b>0,0</b> |
|   | Otizm grubu   | 2,95 | 000  | <b>12</b>  |
| Fısıltı ses tonunda konuşan kişiyi dinlemekten rahatsız olur. | Kontrol grubu | 2,00 | 165, | 0,3        |
|   | Otizm grubu   | 1,85 | 500  | 11         |
| Herhangi bir ağlama sesi onu son derece tedirgin eder.        | Kontrol grubu | 2,05 | 135, | 0,0        |
|   | Otizm grubu   | 3,10 | 000  | 70         |
| Köpek havlamasından rahatsızlık duyar.                        | Kontrol grubu | 2,25 | 165, | 0,3        |
|   | Otizm grubu   | 2,80 | 500  | 35         |
| Motosiklet sesi kulaklarını kapatmasına neden olur.           | Kontrol grubu | 1,80 | 53,0 | <b>0,0</b> |
|   | Otizm grubu   | 3,30 | 00   | <b>00</b>  |
| Gürültüyü duymamak için, kulak tıkacı/koruyucu kullanır.      | Kontrol grubu | 1,25 | 131, | 0,0        |
|   | Otizm grubu   | 2,00 | 000  | 68         |
| Kalabalık uğultusundan rahatsız olur.                         | Kontrol grubu | 2,00 | 166, | 0,3        |
|   | Otizm grubu   | 2,40 | 000  | 35         |
| Elektrik süpürgesi sesine karşı aşırı panik olur.             | Kontrol grubu | 1,60 | 113, | <b>0,0</b> |
|   | Otizm grubu   | 2,90 | 500  | <b>11</b>  |

Gruplara göre “Hoşlanmadığı-huzursuz hissettirdiği bir sesi çıkaran kişiye vurma eğilimidir.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır



( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların hoşlanmadığı-huzursuz hissettirdiği bir sesi çıkaran kişiye vurma eğiliminin daha fazla olduğu görülmektedir.

Gruplara göre “Toplu oyun ortamlarında bulunmak yerine tek başına oyun oynamayı tercih eder.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların daha fazla toplu oyun ortamlarında bulunmak yerine tek başına oyun oynamayı tercih ettiği görülmektedir.

Gruplara göre “Mikrofonik sesler onu tedirgin eder.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların mikrofonik seslerden daha fazla tedirgin olduğu görülmektedir.

Gruplara göre “Sinema ve konser alanlarından huzursuz olur ve korkar.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların sinema ve konser alanlarından daha fazla huzursuz olduğu korktuğu görülmektedir.

Gruplara göre “Seslerden rahatsız olma durumunda kulağını kapatır.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların daha fazla seslerden rahatsız olma durumunda kulağını kapattığı görülmektedir.

Gruplara göre “Telefon çaldığında rahatsız olur.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların daha fazla olduğu telefon çaldığında rahatsız olduğu görülmektedir.

Gruplara göre “Motosiklet sesi kulaklarını kapatmasına neden olur.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların daha fazla motosiklet sesi kulaklarını kapatmasına neden olduğu görülmektedir.

Gruplara göre “Elektrik süpürgesi sesine karşı aşırı panik olur.” arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Otizm grubu çocukların daha fazla elektrik süpürgesi sesine karşı aşırı panik olduğu görülmektedir.

### **3.2.Otizimli Grup ile Kontrol Grubunun DPOAE Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Çalışmaya katılan çocukların sinyal/gürültü oranlarının gruplara göre karşılaştırmaları Tablo 3’te verilmiştir. Katılımcı çocukların gruplarına göre sol kulak SNR/1.0 kHz, SNR/3.0 kHz, SNR/4.0 kHz ve SNR/6.0 kHz sinyal oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Kontrol grubu

çocukların SNR/1.0 kHz sinyallerinin otizm grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Otizm grubu çocukların SNR/3.0 kHz, SNR/4.0 kHz ve SNR/6.0 kHz sinyallerinin kontrol grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.**Sinyal/Gürültü oranlarının gruplara göre karşılaştırılması

| Sinyal Oranları | Grup          | Sol Kulak |        |              | Sağ Kulak |        |              |
|-----------------|---------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
|                 |               | Ort.      | T      | p            | Ort.      | T      | p            |
| SNR/1.0 kHz     | Kontrol grubu | 12,50     | 4,607  | <b>0,000</b> | 14,85     | 5,692  | <b>0,000</b> |
|                 | Otizm grubu   | 4,66      |        |              | 3,36      |        |              |
| SNR/1.5 kHz     | Kontrol grubu | 11,25     | -0,584 | 0,563        | 15,15     | 1,983  | 0,055        |
|                 | Otizm grubu   | 12,35     |        |              | 11,05     |        |              |
| SNR/2.0 kHz     | Kontrol grubu | 11,50     | -1,107 | 0,275        | 14,75     | 1,457  | 0,153        |
|                 | Otizm grubu   | 14,24     |        |              | 12,03     |        |              |
| SNR/3.0 kHz     | Kontrol grubu | 11,90     | -2,209 | <b>0,033</b> | 14,10     | -1,043 | <b>0,045</b> |
|                 | Otizm grubu   | 16,70     |        |              | 16,52     |        |              |
| SNR/4.0 kHz     | Kontrol grubu | 9,60      | -7,444 | <b>0,000</b> | 10,50     | -3,696 | <b>0,001</b> |
|                 | Otizm grubu   | 21,47     |        |              | 19,39     |        |              |
| SNR/6.0 kHz     | Kontrol grubu | 6,65      | -5,859 | <b>0,000</b> | 8,65      | -4,885 | <b>0,000</b> |
|                 | Otizm grubu   | 20,64     |        |              | 19,04     |        |              |

Katılımcı çocukların gruplarına göre sağ kulak SNR/1.0 kHz, SNR/4.0 kHz ve SNR/6.0 kHz sinyal oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p < 0,05$ ). Kontrol grubu çocukların SNR/1.0 kHz sinyallerinin otizm grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu, otizm grubu çocukların ise SNR/4.0 kHz ve SNR/6.0 kHz sinyallerinin kontrol grubu çocuklarına göre daha yüksek olduğu

görülmektedir. Sol kulak karşılaştırmasında ise sağ kulağa benzer şekilde SNR/1.0 kHz’ de kontrol grubu daha yüksek iken, SNR/3.0 kHz, SNR/4.0 kHz ve SNR/6.0 kHz’ de otizm grubu daha yüksek elde edilmiştir.

Ancak çocukların gruplarına göre sağ ve sol kulak SNR/1.5 kHz ve SNR/2.0 kHz sinyal oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Çalışmaya katılan çocukların amplitüde değerlerinin gruplara göre karşılaştırmaları Tablo 4’ te gösterilmiştir.

**Tablo 4.**Amplitüde değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

| Sinyal Oranları   | Grup          | Sol Kulak |        |              | Sağ Kulak |        |              |
|-------------------|---------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|
|                   |               | Ort.      | t      | p            | Ort.      | t      | P            |
| $\lambda/1.0$ kHz | Kontrol grubu | 12,30     | 3,043  | <b>0,004</b> | 13,50     | 4,831  | <b>0,000</b> |
|                   | Otizm grubu   | 5,96      |        |              | 4,86      |        |              |
| $\lambda/1.5$ kHz | Kontrol grubu | 8,90      | -1,009 | 0,319        | 13,60     | 1,321  | 0,194        |
|                   | Otizm grubu   | 10,61     |        |              | 11,32     |        |              |
| $\lambda/2.0$ kHz | Kontrol grubu | 10,30     | -0,480 | 0,634        | 12,40     | 0,347  | 0,730        |
|                   | Otizm grubu   | 11,10     |        |              | 11,86     |        |              |
| $\lambda/3.0$ kHz | Kontrol grubu | 7,25      | -0,385 | 0,702        | 8,50      | -0,275 | 0,705        |
|                   | Otizm grubu   | 7,82      |        |              | 8,89      |        |              |
| $\lambda/4.0$ kHz | Kontrol grubu | 5,30      | -4,010 | <b>0,000</b> | 5,40      | -3,787 | <b>0,001</b> |
|                   | Otizm grubu   | 11,36     |        |              | 9,99      |        |              |
| $\lambda/6.0$ kHz | Kontrol grubu | 2,90      | -4,336 | <b>0,000</b> | 3,85      | -4,597 | <b>0,000</b> |
|                   | Otizm grubu   | 8,97      |        |              | 9,29      |        |              |

Katılımcı çocukların gruplarına göre hem sağ kulak hem de sol kulak  $\lambda/1.0$  kHz,  $\lambda/4.0$  kHz ve  $\lambda/6.0$  kHz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Her iki kulak için kontrol grubu çocukların  $\lambda/1.0$  kHz değerlerinin otizm grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu, otizm grubu çocukların  $\lambda/4.0$  kHz ve  $\lambda/6.0$  kHz değerlerinin kontrol grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yine katılımcı çocukların her iki kulaklarında da amplitüd değerleri bakımından  $\lambda /1.5$  kHz,  $\lambda /2.0$  kHz ve  $\lambda /3.0$  kHz 'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Çalışmaya katılan çocukların sinyal/gürültü oranlarının yaşlarına göre karşılaştırmaları Tablo 5' te verilmiştir.

**Tablo 5.**Sinyal/Gürültü oranlarının yaşa göre karşılaştırılması

| Sinyal Oranları | Yaş   | Sol Kulak |              |              | Sağ Kulak |       |       |
|-----------------|-------|-----------|--------------|--------------|-----------|-------|-------|
|                 |       | Ort.      | F            | p            | Ort.      | F     | p     |
| SNR/1.0 kHz     | 6-9   | 4,11      | 0,495        | 0,618        | 2,07      | 0,656 | 0,531 |
|                 | 10-13 | 3,56      |              |              | 3,86      |       |       |
|                 | 14-17 | 6,40      |              |              | 4,86      |       |       |
| SNR/1.5 kHz     | 6-9   | 8,44      | <b>4,350</b> | <b>0,030</b> | 8,74      | 0,947 | 0,407 |
|                 | 10-13 | 15,82     |              |              | 12,26     |       |       |
|                 | 14-17 | 15,31     |              |              | 13,50     |       |       |
| SNR/2.0 kHz     | 6-9   | 12,64     | 0,862        | 0,440        | 11,91     | 0,009 | 0,991 |
|                 | 10-13 | 18,84     |              |              | 11,86     |       |       |
|                 | 14-17 | 12,81     |              |              | 12,36     |       |       |
| SNR/3.0 kHz     | 6-9   | 20,41     | 2,455        | 0,116        | 16,10     | 0,495 | 0,618 |
|                 | 10-13 | 14,20     |              |              | 19,70     |       |       |
|                 | 14-17 | 13,23     |              |              | 14,50     |       |       |

|             |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SNR/4.0 kHz | 6-9   | 21,36 | 0,198 | 0,822 | 19,06 | 0,300 | 0,745 |
|             | 10-13 | 20,54 |       |       | 21,94 |       |       |
|             | 14-17 | 22,40 |       |       | 17,75 |       |       |
| SNR/6.0 kHz | 6-9   | 23,62 | 1,419 | 0,269 | 20,00 | 0,168 | 0,846 |
|             | 10-13 | 14,56 |       |       | 18,94 |       |       |
|             | 14-17 | 21,23 |       |       | 17,70 |       |       |

Katılımcı çocukların gruplarına göre sol kulak SNR/1.5 kHz sinyal oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p < 0,05$ ). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre, 6-9 yaş grubu çocukların sol kulak SNR/1.5 kHz sinyal oranları diğer yaş grubundaki çocuklardan daha düşüktür.

Araştırmaya katılan çocukların amplitüde değerlerinin yaşlarına göre karşılaştırmaları Tablo 6' da gösterilmiştir.

**Tablo 6.**Amplitüde değerlerinin yaşa göre karşılaştırılması

| Amplitüde         | Yaş   | Sol Kulak |       |       | Sağ Kulak |       |       |
|-------------------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|                   |       | Ort.      | F     | P     | Ort.      | F     | P     |
| $\lambda/1.0$ kHz | 6-9   | 5,03      | 0,252 | 0,780 | 3,58      | 0,529 | 0,599 |
|                   | 10-13 | 6,94      |       |       | 5,80      |       |       |
|                   | 14-17 | 6,53      |       |       | 6,00      |       |       |
| $\lambda/1.5$ kHz | 6-9   | 7,82      | 2,270 | 0,134 | 8,21      | 2,734 | 0,093 |
|                   | 10-13 | 13,46     |       |       | 13,98     |       |       |
|                   | 14-17 | 12,41     |       |       | 13,78     |       |       |
| $\lambda/2.0$ kHz | 6-9   | 9,63      | 0,434 | 0,655 | 10,27     | 0,816 | 0,459 |

|                      |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 10-13 | 12,64 |       |       | 13,52 |       |       |
|                      | 14-17 | 12,03 |       |       | 12,86 |       |       |
| $\lambda/3.0$<br>kHz | 6-9   | 9,35  | 0,650 | 0,534 | 8,44  | 0,176 | 0,840 |
|                      | 10-13 | 6,88  |       |       | 10,00 |       |       |
|                      | 14-17 | 6,31  |       |       | 8,65  |       |       |
| $\lambda/4.0$ kHz    | 6-9   | 11,18 | 0,056 | 0,945 | 10,33 | 0,051 | 0,951 |
|                      | 10-13 | 10,94 |       |       | 9,64  |       |       |
|                      | 14-17 | 11,96 |       |       | 9,76  |       |       |
| $\lambda/6.0$ kHz    | 6-9   | 10,40 | 1,068 | 0,366 | 9,07  | 0,119 | 0,888 |
|                      | 10-13 | 8,78  |       |       | 10,10 |       |       |
|                      | 14-17 | 6,98  |       |       | 8,93  |       |       |

Katılımcı çocukların yaşlarına göre sol/sağ kulak amplitüde değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ).

Araştırmaya katılan çocukların sinyal/gürültü oranlarının gruplara göre karşılaştırmaları Tablo 7’ de gösterilmiştir.

**Tablo 7.**Kontrol grubu ve otizml grubun tüm kulaklarının SNR karşılaştırılması

| Sinyal Oranları | Grup          | n  | Ortalama | T     | p            |
|-----------------|---------------|----|----------|-------|--------------|
| SNR/1.0 kHz     | Kontrol grubu | 40 | 13,67    | 7,318 | <b>0,000</b> |
|                 | Otizm grubu   | 40 | 4,01     |       |              |
| SNR/1.5 kHz     | Kontrol grubu | 40 | 13,20    | 1,057 | 0,294        |
|                 | Otizm grubu   | 40 | 11,70    |       |              |

|             |               |    |       |        |              |
|-------------|---------------|----|-------|--------|--------------|
| SNR/2.0 kHz | Kontrol grubu | 40 | 13,12 | -0,010 | 0,992        |
|             | Otizm grubu   | 40 | 13,14 |        |              |
| SNR/3.0 kHz | Kontrol grubu | 40 | 13,00 | -2,287 | <b>0,025</b> |
|             | Otizm grubu   | 40 | 16,61 |        |              |
| SNR/4.0 kHz | Kontrol grubu | 40 | 10,05 | -7,230 | <b>0,000</b> |
|             | Otizm grubu   | 40 | 20,43 |        |              |
| SNR/6.0 kHz | Kontrol grubu | 40 | 7,65  | -7,660 | <b>0,000</b> |
|             | Otizm grubu   | 40 | 19,84 |        |              |

Katılımcı çocukların gruplarına göre kulak SNR/1.0 kHz, SNR/3.0 kHz, SNR/4.0 kHz ve SNR/6.0 kHz sinyal oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p < 0,05$ ). Kontrol grubu çocukların SNR/1.0 kHz sinyallerinin otizm grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Otizm grubu çocukların SNR/3.0 kHz, SNR/4.0 kHz ve SNR/6.0 sinyallerinin kontrol grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan çocukların amplitüde değerlerinin gruplara göre karşılaştırmaları Tablo 8’ de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Kontrol grubu ve otizimli grubun tüm kulaklarının amplitüde karşılaştırılması

| Amplitüde Değerleri | Grup          | N  | Ortalama | T     | P            |
|---------------------|---------------|----|----------|-------|--------------|
| $\lambda/1.0$ kHz   | Kontrol grubu | 40 | 12,90    | 5,501 | <b>0,000</b> |
|                     | Otizm grubu   | 40 | 5,41     |       |              |
| $\lambda/1.5$ kHz   | Kontrol grubu | 40 | 11,25    | 0,226 | 0,822        |
|                     | Otizm grubu   | 40 | 10,96    |       |              |

|                   |               |    |       |        |              |
|-------------------|---------------|----|-------|--------|--------------|
| $\lambda/2.0$ kHz | Kontrol grubu | 40 | 11,35 | -0,119 | 0,906        |
|                   | Otizm grubu   | 40 | 11,48 |        |              |
| $\lambda/3.0$ kHz | Kontrol grubu | 40 | 7,87  | -0,471 | 0,639        |
|                   | Otizm grubu   | 40 | 8,36  |        |              |
| $\lambda/4.0$ kHz | Kontrol grubu | 40 | 5,35  | -5,533 | <b>0,000</b> |
|                   | Otizm grubu   | 40 | 10,67 |        |              |
| $\lambda/6.0$ kHz | Kontrol grubu | 40 | 3,37  | -6,337 | <b>0,000</b> |
|                   | Otizm grubu   | 40 | 9,13  |        |              |

Katılımcı çocukların gruplarına göre kulak  $\lambda/1.0$  kHz,  $\lambda/4.0$  kHz ve  $\lambda/6.0$  kHz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). Kontrol grubu çocukların  $\lambda/1.0$  kHz değerlerinin otizm grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Otizm grubu çocukların  $\lambda/4.0$  kHz ve  $\lambda/6.0$  kHz değerlerinin kontrol grubu çocuklara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### TARTIŞMA

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), duyuşsal, davranışsal, dil ve sosyal iletişim alanlarında bir dizi bozuklukla karakterize edilen nörolojik bir durumdur. Otizmliler çocuklar hiperakuzi dahil olmak üzere duyuşsal olarak hipersensitifler. Wilson, Sadler, Hancock, Guinan ve Lichtenhan (2017). Duyuşsal alan içinde, anormal derecede düşük ses toleransı veya işitsel aşırı duyarlılık (hiperakuzi) otizmliler çocukların en az % 40' ını etkilemektedir (Rimland ve Edelson, 1995).

Hiperakuzi, OSB'li çocuklarda kulakları örtme, ağlama veya kaçma gibi eylemlerle yüksek seslere orta derecede verilen tepkilerle davranışsal olarak ortaya çıkabilir. Bu davranışlar OSB'li bireylerin akademik ve sosyal işleyişini bozabilmektedir (World Health Organization, 2001) .

Hiperakuzinin kendisi çocuklarda ciddi uyumsuzluklara yol açabilse de, OSB'nin zayıf duyuşsal ve sosyal düzenleme gibi diğer yönleri bu davranışları şiddetlendirebilir (American Psychiatric Association, 1994). Bu nedenle hiperakuzinin OSB' li bir çocuğun günlük yaşamı üzerindeki etkisini anlamak çok önemlidir.

Wilson vd., (2017)' ı yaptıkları çalışmada OSB' li ve tipik gelişim gösteren çocuklarda hiperakuziyi değerlendirmişlerdir. Bu çalışmaya 17 OSB' li, 13 tipik gelişim gösteren çocuk katılmıştır. OSB'li çocukların geniş bir yelpazede hiperakuzi puanları (0-8) elde edilirken, tipik gelişim gösteren grupta daha düşük puanlar gözlenmiştir (0-2). Bu çalışmada OSB' li çocukların çocuğunun (10/17) yüksek seslere tepki olarak irkildikleri, tipik gelişim gösteren çocukların ise daha az tepki gösterdikleri bildirilmiştir (2/13). Bu bulgular otizmliler bireylerin iç kulaklarında herhangi bir hassasiyeti düşündürmektedir. Bundan dolayı çalışmamızda OSB 'li çocukların 20 sorudan oluşan bir anket ile sesten rahatsız olma durumlarını, DP-OAE ile objektif olarak iç kulak fonksiyonlarını değerlendirdik.

Ankette 8 sorudan alınan cevapların karşılaştırılması sonucu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulduk ve bu sorulardan alınan cevaplar OSB 'li çocukların sesten rahatsız olduklarını ve iç kulak fonksiyonlarının etkilenmiş olabileceğini düşündürmektedir. Örneğin, "Hoşlanmadığı-huzursuz hissettirdiği bir

sesi çıkararak kişiye vurma eğilimlidir”, “Toplu oyun ortamlarında bulunmak yerine tek başına oyun oynamayı tercih eder”, “Seslerden rahatsız olma durumunda kulağını kapatır” gibi sorulardan elde edilen cevaplar çocukların sesten rahatsız olduğunu göstermektedir.

OSB 'li çocukların DP-OAE test sonuçlarına baktığımızda kontrol grubuna göre hem tüm kulakların karşılaştırmasında hem de sağ ve sol kulak karşılaştırmasında alçak frekans grubunda daha düşük, yüksek frekanslarda daha yüksek sinyal gürültü (SNR) 'ye sahip oldukları görülmektedir. Özellikle 3000 Hz, 4000 Hz ve 6000 Hz' de OSB 'li bireylerde daha yüksek sinyal gürültü oranları iç kulak hassasiyetini düşürmüştür. Benzer şekilde OSB' li çocukların 4000 Hz ve 6000 Hz DP-OAE amplitüd değerlerinde de yüksek değerler elde edilmiştir. Hem sinyal gürültü oranlarının hem de amplitüd değerlerinin yüksek frekans bölgesinde OSB 'li çocuklarda yüksek elde edilmesi seslerden rahatsız olmalarını açıklayacak mahiyettedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların aksine Danesh ve Kaf (2012) yaptıkları çalışmada 14 otizmlili ve 28 tipik gelişim gösteren çocuğun DP-OAE ile iç kulak fonksiyonlarını değerlendirmişlerdir. Katılımcıların yaşları 6-14 yaş arasında değişmekte olup ortalama yaşları 8,9 yıldır. DP-OAE' de frekans belirlemesi 2f1-f2 şeklinde ayarlanmış ve 1359 Hz, 1696 Hz, 2672 Hz ve 4031 Hz' lere bakılmıştır ve tüm frekanslarda tipik gelişim gösteren grubun sinyal gürültü oranları (SNR) otizm grubuna göre yüksek elde edilmiştir. Tipik gelişim gösteren grubun DP-OAE ölçümlerinin SNR ortalamaları sırasıyla, 24.3 dB; 24.9 dB; 26.1 dB; 30.4 dB' dir. Otizmlili grubun DP-OAE ölçümlerinin SNR ortalamaları ise sırasıyla, 19.3 dB; 20.5 dB; 23.6 dB; 26.2 dB' dir. Bu çalışmada DPOAE yanıtlarında otizmlili çocukların kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha zayıf yanıtlara sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle otizmlili çocukların seslere “aşırı duyarlılığı” aşırı aktif dış tüylü hücrelerin fonksiyonuna bağlanamayacağı belirtilmiştir. Otizm Spektrum Bozukluğu nöro-gelişimsel bir bozukluk olduğu için seslere aşırı hassasiyeti sadece iç kulaktaki düşük ya da yüksek otoakustik emisyon değerlerine bağlamak doğru olmayabilir. Otizmlili çocuklar tarafından sergilenen ses duyarlılığının artmasında önemli roller oynayabilecek efferent işitme sistemi gibi diğer temel fenomenler de dikkate alınmalıdır. Yine aynı çalışmada otizmlili küçük çocuklarda kontralateral supresyon etkisinin kontrol grubuna göre iyi çalışmadığı ve daha değişken olduğu

sonucuna varılmıştır. Otizmi olan çocukların yüksek seslere aşırı duyarlılığı aşırı aktif dış tüy hücrelerinden değil, çoğunlukla koklear disfonksiyon ve medial olivokoklear sistemin disfonksiyonunun birleşik etkisinden kaynaklanmaktadır.

Taş, Yılmaz, Bulut, Taş ve Polat (2017) ; 38 otizmi (11 kız, 27 erkek; yaş ortalaması: 3 yıl 3 ay±6ay) ve 27 tipik gelişim gösteren (9 kız, 18 erkek; yaş ortalaması: 3 yıl 6 ay± 9 ay) çocuğun işitmesini TE-OAE, DP-OAE ve ABR ile değerlendirmişlerdir. Bu çalışma bulguları çalışmamızda elde edilen bulgularla uyumludur. Tüm frekanslarda hem TE-OAE hem de DP-OAE sonuçları tipik gelişim gösteren çocukların otoakustik emisyon değerlerinden yüksek olarak elde edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen yüksek otoakustik emisyon değerlerinin bu yaş grubu için normal olduğu ve bu bulgulardan herhangi bir sonuca ulaşılamayacağı belirtilmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada da yüksek otoakustik emisyon bulgularının elde edilmesi ilerleyen yaşlarda da (6 yaş ve üzeri) koklear fonksiyonların yüksek olabileceği gösterilmiştir.

Ayrıca çalışmamızda 6-9 yaş, 10-13 yaş ve 14-17 yaş grupları oluşturulmuş ve gruplar arası hem SNR hem de amplitude değerleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucu amplitude değerleri arasında herhangi bir istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken, sadece SNR karşılaştırmasında sol kulak 1.5 kHz' de gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. 6-9 yaş grubunun ortalaması 7,82 dB, 10-13 yaş grubunun ortalaması 13,46 dB, 14-17 yaş grubunun ortalaması ise 12,41 dB olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre (sol kulak 1.5 kHz dışlanırsa) yaşla birlikte otoakustik emisyon değerlerinde anlamlı bir değişikliğin olmadığı söylenebilir. Taş vd., (2017)' nin çalışmasında küçük yaşta (3 yıl 3 ay) çocukların otoakustik emisyon değerlerinin yüksek çıkması yaşlarının küçük olmasına bağlanmıştır. Fakat çalışmamızda yaşla birlikte otoakustik emisyon değerlerinde değişiklik olmadığını gösterdik. Yapılan çalışmalarda yaşları büyük olmasına rağmen (ortalama yaşları 5.7 ve 10.6 arasında değişen 4 çalışmada) otoakustik emisyon değerleri düşük çıkmıştır (Gravel, Dunn, Lee ve Ellis, 2006; Tharpe, Bess, Sladen, Schissel, Couch ve Schery, 2006; Khalfa, Bruneau, Rogé, Georgieff, Veuillet, Adrien, Barthélémy ve Collet, 2001; Danesh ve Kaf, 2012).

Khalfa vd. (2001)' i 4 – 10 yaş ve 11 – 18 yaşları arasındaki otizmi olan ve olmayan çocukların TEOAE yanıtları üzerine yapılan bir çalışmada, otizmi çocuklarda 10 yaşından sonra kontrol deneklerine göre daha küçük TEOAE

amplitüdleri bulmuşlardır. Çalışmamıza da eş değer yaşlardaki çocuklar katılmış olmasına rağmen bu çalışmanın sonuçları ile uyumlu olmayan sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklılığı TE-OAE ve DP-OAE farklılığına bağlayabiliriz.

Otizmlı grubun sağ ve sol kulak otoakustik emisyon değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Danesh ve ark. (2012)' ı yaptıkları çalışmada otizm grubunun sol kulak cevaplarının daha güçlü olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçların anlamlı olmamakla birlikte Halfa ve ark. (2001) 'nın otizmlı çocukların sağ kulak tepkilerinin daha güçlü olduğunu bildirdikleri çalışmaları ile çeliştiği görülmektedir. Hem yapılan bu çalışmalarda hem de yaptığımız çalışmada sağ ve sol kulak otoakustik emisyon sonuçlarının daha güçlü olduğunu belirtmek zor gibi görünmektedir. Burada ölçüm şartları, kullanılan cihazların farklılığı, ölçüm ortamı gibi durumların etkili olabileceği söylenebilir.

Tas, Yagiz, Tas, Esmel, Uzun ve Karasalihoğlu (2007)' nun yaptıkları bir çalışmaya 15 tipik gelişim gösteren (12 erkek, 3 kız; 2-6 yaş arasında, ortalama yaş:  $3.9 \pm 1.1$ ) ve 30 otizmlı çocuk (21 erkek, 9 kız; 2-7 yaş arasında, ortalama yaş:  $3.8 \pm 1.3$ ) katılmıştır. Tipik gelişim gösteren grubun tamamında, otizmlı grubun ise 25' inde TE-OAE elde edilmiştir. 3 otizmlı çocuğun her iki kulağında, 2 otizmlı çocuğun ise sadece 1 kulağında TE-OAE elde edilememiştir ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. ABR değerlendirmesinde ise otizmlı 25 çocuğun 20 dBnHL şiddet seviyesinde bilateral olarak V. dalga eşikleri elde edilmesine rağmen 3 otizmlı çocuğun her iki kulağında da (TE-OAE elde edilemeyen çocuklar) 80 dBnHL şiddet seviyesinde V. dalga eşiği gözlenmemiştir. Diğer iki çocukta da 50 dBnHL şiddet seviyesinde V. dalga latansı elde edilmiştir. Otizmlı grupta III-V. dalgalar arası latans değerleri tipik gelişim gösteren gruba göre uzamış olarak gözlenmiştir. Bu bulgular beyinsapında patolojik mekanizmaların olabileceğini düşündürmektedir. Benzer şekilde Coutinho ve ark. (2002)' da III ve V. dalga latanslarında uzama tespit etmiş ve beyinsapı etkilenmesinden bahsetmişlerdir.

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Otizimli çocuklarda yapılan otoakustik emisyon çalışmalarında farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda otoakustik emisyon değerleri otizmli bireylerde yüksek olarak elde edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları otizmli çocukların iç kulak kaynaklı hiperakuziye sahip olabilecekleri düşünülmüştür. Fakat santral işitsel yollar ve medial olivokoklear sistem değişiklikleri de yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Özellikle bu sistemler arası uyumsuzlukların olması otizmli çocukların seslerden rahatsız olmasını açıklayabilir. Aynı zamanda otizm nöro-gelişimsel bir bozukluk olduğu için bu uyumsuzlukların özellikle limbik sistemde etkili olabileceği ve davranış değişikliğine neden olabileceği ihtimaller arasındadır. Bu yüzden hem iç kulağı ilgilendiren hem de limbik sistemi değerlerin çalışmaların kombine bir şekilde yapılması bu problemin çözümü için faydalı olabilir

## KAYNAKÇA

- Akşit,M.A.(2019).Kulak anatomisi ve işitme fizyolojisi.Akşit M. A.(Ed.),*Temel odyolojik testler*(s.10-11) içinde.Ankara:Hipokrat Yayınevi.
- Akşit,M.A.(2019).Kulak anatomisi ve işitme fizyolojisi.Akşit M. A.(Ed.),*Temel odyolojik testler*(s.12) içinde.Ankara:Hipokrat Yayınevi
- Akyıldız, A.N. (1998). Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Akyıldız A.N. (Ed.). Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi.
- American Psychiatric Association (1994). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV, 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association. doi:10.1001/jama.1994.03520100096046
- American Psychiatric Association(2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th (Ed.) American Psychiatric Publishing. Arlington.
- Amerikan Psikiyatri Birliği (2013) .Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı, Beşinci Baskı (DSM-5) (Çev. ed.: E Köroğlu) Hekimler Yayın Birliği, Ankara.
- APA.(2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edition (Washington, DC: American Psychiatric Association). Am Psychiatr Assoc.
- Asha.org.(t.y.). Erişim adresi : <https://www.asha.org/public/speech/disorders/autism/>
- Austin, D.F.(1991)Anatomy of the Ear.( In )Ballenger JJ. *Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head&Neck*. Lea&Febiger. 922-927
- Baijo, J., Wiggins, L. ve Christensen, D. L. (2018).Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years – autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. MMWR Surveill Summ 67 (6), 1-23. doi:<http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>.
- Belgin, E.(2015).Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi.Belgin E.(Ed.),*Temel odyoloji*(s.27) içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Belgin, E.(2015). Saf ses odyometri.Belgin,E.(Ed.),*Temel odyoloji*(s.69) içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Belgin,E.(2015).Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi.Belgin E.(Ed.),*Temel odyoloji*(s.27) içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Belgin,E.(2015).Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi.Belgin E.(Ed.),*Temel odyoloji*(s.31-32) içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri
- Belgin,E.(2015).Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi.Belgin E.(Ed.),*Temel odyoloji*(s.32-33) içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Belgin,E.(2015).Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi.Belgin, E.(Ed.),*Temel odyoloji*(s.28) içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.

- Belgin,E.(2015).Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi.Belgin, E.(Ed.),Temel odyoloji(s.28-30)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Belgin,E.(2015).Periferik işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi.Belgin, E.(Ed.),Temel odyoloji(s.31)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Bölte,S., Girdler, S. and Marschik, P.B. (2019).The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder. Cellular and Molecular Life Science. (76),1275-97.
- Cavkayar, A. (2013). Özel eğitim. (s.154)içinde.Caykar A.(Ed.). (1.Baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.
- CDC.Centers for Disease Control and Prevention.(t.y). CDC.Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder.Erişim adresi : <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2017). Autism Spectrum Disorder (ASD). Erişim adresi : <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/index.html>
- Christiansz, J.A, Gray, K.M, Taffe, J. and Tonge, B. J. (2016) Autism Spectrum Disorder in the DSM-5: Diagnostic Sensitivity and Specificity in Early Childhood. J Autism Dev Disord (46).2054-63. DOI: 10.1007/s10803-016-2734-4
- Coutinho ,M.B., Rocha, V., Santos ,M.C. (2002) .Auditory brainstem response in two children with autism. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. Oct 21;66(1), 81-5. DOI: 10.1016/s0165-5876(02)00211-2
- Danesh ,A.A.and Kaf ,W.A.( 2012) DPOAEs and contralateral acoustic stimulation and their link to sound hypersensitivity in children with autism. Int J Audiol. Apr;51(4),345-52. DOI: 10.3109/14992027.2011.626202
- Diken, H. İ. (2013). Diken, İ.H.(Ed.),Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim. (s. 411- 412) içinde. (7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Egelhoff,K., Whitelaw,G. andRabidoux, P.( 2005). What audiologists need to know about autism spectrum disorders. Semin Hear, (26), 202–209.
- Fombonne E.(2003). Epidemiological surveys of autism and other pervasive developmental disorders. An update.(p.365-82). Vol. 33, Journal of Autism and Developmental Disorders. J Autism Dev Disord.
- Fombonne, E. (2009). Epidemiology of pervasive developmental disorders. Vol. 65, Pediatric Research. Pediatr Res.( p. 591–8).
- Frazier, TW, Youngstrom ,EA, Speer, L. , Embacher, R. , Law ,P. , Constantino , J., Findling ,R.L., Hardan ,A.Y., Eng, C. (2012) Validation of proposed DSM-5 criteria for autism spectrum disorder.J Am Acad Child Psychiatry 51(1),28-40. DOI: 10.1016/j.jaac.2011.09.021
- Fuentes ,J., Bakare, M., Munir, K., Aguayo, P., Gaddour, N. ve Öner, Ö.(2014). Autism Spectrum Disorder. (In) IACAPAP e-Textbook of Child and Adolescent Mental

Health. (Ed.)Rey, J., Martin, A. Geneva: International Association for Child and Adolescent Psychiatry and Allied Professions.

Gravel, J.S., Dunn, M., Lee, W.W and Ellis, M.A.(2006). Peripheral audition of children on the autistic spectrum. *Ear Hear* ( 27)299-312.DOI: 10.1097/01.aud.0000215979.65645.22

Gravel, J.S., Dunn, M., Lee, W.W. and Ellis, M.A. (2006). Peripheral audition of children on the autistic spectrum. *Ear Hear*. Jun;27(3),299-312. Doi: 10.1097/01.aud.0000215979.65645.22.

Hayes,R.W. and Gordon,A.G. (1977). Auditory abnormalities in autistic children.*Lancet*, 2(8041), 767.

İç kulak anatomi ve fizyolojisi. (2020,19 Mart). Erişim adresi: file:///C:/Users/Murat/Downloads/i%C3%A7%20kulak%20anatomi%20ve%20fizyoloji%20(1).pdf

İç kulak anatomi ve fizyolojisi.(t.y.) Erişim adresi: https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/alierman.kent/138710/%C4%B0%C3%A7%20kulak%20anatomi%20ve%20fizyolojisi.pptx

İşitme anatomisi ve fizyolojisi .(2020,7 Ekim) .Erişim adresi : https://www.ahmethamdikepekci.com/isitme-anatomisi-ve-fizyolojisi

İşitme dengesinin fizyolojisi (t.y.). Erişim adresi: https://quizlet.com/au/207769064/ap2-w10-physiology-of-hearing-equilibrium-flash-cards/

James J.S., Melnyk S. and Jernigan S.(2008). et al. Abnormal Transmethylation/transsulfuration Metabolism and DNA Hypomethylation Among Parents of Children with Autism. *J Autism Dev Disord* . 38:(p. 1966–1975). doi: 10.1007/s10803-008-0591-5

Karabulut,H.(2015). ).Otoakustik emisyon.Gündüz,M. ve Karabulut, H.(Ed.), odyolojide temel kavramlar ve yaklaşımlar.(s.195)içinde.İstanbul:Nobel Tıp Kitapevleri

Karabulut,H.(2015). ).Otoakustik emisyon.Gündüz,M. ve Karabulut, H.(Ed.), odyolojide temel kavramlar ve yaklaşımlar.(s.196-197)içinde.İstanbul:Nobel Tıp Kitapevleri

Kaya,M. ve Gündüz,M.(2015).İşitme sistemi anatomi ve fizyolojisi. Kaya, M. ve Gündüz,M. (Ed.),Odyolojide temel kavramlar ve yaklaşımlar.(s.61) içinde. Ankara : Nobel Tıp Kitapevleri.

Khalfa,S., Bruneau, N., Rogé, B., Georgieff, N., Veuillet, E., Adrien, J.L., Barthélémy ,C., Collet. L., Peripheral auditory asymmetry in infantile autism. *Eur J Neurosci*. 2001 Feb;13(3),628-32. Doi: 10.1046/j.1460-9568.2001.01423.x.


Kırkım,G.(2015).İmmitansmetri değerlendirme yönemleri. Belgin ,E.(Ed.),Temel odyoloji(s.105-107)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.



- Klintwall ,L., Holm, A., Eriksson, M., Carlsson L.H., Olsson ,M.B.and Hedvall A.(2011).et al. Sensory abnormalities in autism. A brief report.(32), 795-800. Res Dev Disabil. DOI: 10.1016/j.ridd.2010.10.021
- Koegel,R.L., Openden,D., Koegel,K.L.(2004). A systematic desensitization para- digm to treat hypersensitivity to auditory stimuli in children with autism in family contexts. (29),122-34. Res Pract Persons Severe Disabl
- Kon ,K., Inagaki ,M., Kaga, M., Sasaki, M. & Hanaoka, S. (2000). Otoacous- tic emission in patients with neurological disorders who have auditory brainstem response abnormality. Brain Dev, 22(5), 327–35. DOI: 10.1016/s0387-7604(00)00124-8
- Kulak anatomisi.(t.y.). Erişim adresi: <http://www.taksimisitme.com/Content.aspx-item=34.htm>
- Lobulus aurikulae(2017). Erişim adresi: <https://www.tipacilar.com/lobulus-aurikulae/>
- Lonsbory-Martin,B.L. , Harris,F.B., Stagner,B.B.(1990). Distortion product otoacoustic emissions in human. II. relations to acoustic immitance and stimulus frequency and spontaneous emissions in normally hearing subjects, Ann Otol Rhinol Laryngol.,( 147), (p.15–29) .
- Ma,D.Q., Rabionet, R. and Konidari, I.(2009) .et al. Association and Gene–Gene Interaction of SLC6A4 and ITGB3 in Autism. Am J Med Genet Neuropsychiatric Genet Part B (153),477–483. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.31003>
- Mandy ,W.P., Charman, T., Skuse ,D.H. (2012) .Testing the construct validity of proposed criteria for DSM-5 autism spectrum disorder. J Am Acad Child Psychiatry 51(1),.41-50. DOI: 10.1016/j.jaac.2011.10.013
- Mukaddes ,N.M. (2013). Otizm Spektrum Bozuklukları Tanı ve Takip (s.5) içinde. Mukaddes, N.M.(Ed.). İstanbul : Nobel Tıp Kitapevleri.
- Mukaddes,N. M. (2014). Otizm Spektrum Bozuklukları .Erişim adresi : <http://www.inca2014.com/sunular/turkce/nahit%20motavalli%20mukaddes.pdf>
- Mukaddes,N.M. (2013) . Otizm Spektrum Bozuklukları Tanı ve Takip. Mukaddes, N.M (Ed.).İstanbul : Nobel Tıp Kitapevleri.
- Mukaddes,N.M. (2013) . Otizm Spektrum Bozuklukları Tanı ve Takip. Mukaddes,N.M (Ed.).(s.28) içinde. İstanbul : Nobel Tıp Kitapevleri.
- Nakamura,M., Yamasobat,T. ve Kaga,K.(1997). Changes in Otoacoustic Emissions in Patient with Idiopathic Sudden Defness. (36), 121-135. doi: 10.3109/00206099709071966
- Orta kulakta sıvı toplanması ve kulak tıpu ameliyatı.(t.y.). Erişim adresi: <https://yenihuzurtipmerkezi.com/tibbibirimler/kulak-burun-bogaz/orta-kulakta-sivi-toplanmasi-ve-kulak-tupu-ameliyati>
- Otizimli bireylerde aşırı hassasiyet(t.y.). Erişim adresi: <https://otsimo.com/tr/otizimli-bireylerde-asiri-hassasiyet/>

- Otizm spektrum bozukluğu (2017). Erişim adresi : <http://www.gelisimselyaklasim.com/Egitimler/yaygin-gelisimsel-bozukluk-destek-egitimi/otizm-spektrum-bozuklugu-nedir>
- Otizm spektrum bozukluğu. (2020). Erişim adresi : <https://www.tohumotizm.org.tr/otizm/otizm-spektrum-bozuklugu/>
- Otizm spektrum bozuklukları(2016). Erişim adresi: <https://www.ozguroner.dr.tr/tani-ve-tedavi-alanlari/otizm-spektrum-bozukluklari-belirtileri-nedenleri-teshisi-tedavisi.html>
- Otizm spekturm bozukluğu (2020, 11 Mayıs) .Erişim adresi: <https://www.acibadem.com.tr/ilgi-alani/otizm-spektrum-bozuklugu/#belirtiler>
- Otizimde genetik faktörler.(t.y.) Erişim adresi : <https://otsimo.com/tr/otizmde-genetik-faktorler/>
- Özdemir,E.(2014).İşitme fizyolojisi. Erişim adresi: <https://www.slideserve.com/aradia/tme-f-zyoloj-s>
- Özeren, G.S. (2013). Otizm Spektrum Bozukluğu ve Hastalığa Kanıt Penceresinden Bakış. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4 (2),57-63.
- Paul Rhea (2001) . Language Disorders. (Ed.) Paul Rhea. America, Mosby.
- Rimland, B. and Edelson, S.M. (1995). Brief report: a pilot study of auditory integration training in autism. J Autism Dev Disord. 25(1),61-70. Doi: 10.1007/BF02178168.
- Rosenfeld, R.M., Culpepper ,L., Doyle ,K.J., Grundfast, K.M., Hoberman A., Kenna ,M.A.,(2014) et al. Clinical practice guideline: otitis media with effusion. Otolaryngol Head Neck Surg .130(5 Suppl),95-118,DOI: 10.1016/j.otohns.2004.02.002
- Santi, P.A. and Mancini,P.(1998) Cochlear Anatomy and Central Auditory Pathways.(In)Cummings,C.W., Fredrickson ,J.M., Harker, L.A., Krause, C.J., Richardson ,M.A., Schuller ,D.E. Otolaryngology Head&Neck Surgery. Mosby-Year Book. (4),2803-2826
- Seiden, A. M., Tami, T. A. and Pensak, M. L. (2010). Otolaryngology: The essentials.United States: Thieme, (p.13-14).
- Stach, B. A. (2010). Clinical audiology. - Stach, B. A. (Ed.), An introduction. United States: in Cengage Learning,(p.66-67).
- Stach,B.A.(2010).Clinical audiology.- Stach, B. A. (Ed.), An introduction. United States: in Cengage Learning,(p.66).
- tiegler, L.N.and Davis, R.(2010). Understanding sound sensitivity in individuals with autism spectrum disorders.( 25), 67-75. Focus Autism Other Dev Disabl.
- Şerbetçioğlu,B. ve Dizdar,H.( 2015).Otoakustik emisyonlar.Belgin ,E.(Ed.),Temel odyoloji(s.114-120)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.

- Şerbetçioğlu,B. ve Dizdar,H.( 2015).Otoakustik emisyonlar.Belgin, E.(Ed.),Temel odyoloji(s.113-114)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Şerbetçioğlu,B. ve Dizdar,H.( 2015).Otoakustik emisyonlar.Belgin, E.(Ed.),Temel odyoloji(s.113-122)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Şerbetçioğlu,B. ve Dizdar,H.( 2015).Otoakustik emisyonlar.Belgin, E.(Ed.),Temel odyoloji(s.115)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Şerbetçioğlu,B. ve Dizdar,H.( 2015).Otoakustik emisyonlar.Belgin, E.(Ed.),Temel odyoloji(s.116)içinde.Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri.
- Tager-Flusberg, H., Paul, R. and Lord, C.(2005). Language and communication in autism.( p.335–64) In: Cohen D, Volkmar F, editors. Handbook of autism and pervasive developmental disorders. New York: Wiley.
- Tas, A., Yagiz ,R., Tas, M., Esmel, M., Uzun, C. and Karasalihoglu, A.R.(2017) .Evaluation of hearing in children with autism by using TEOAE and ABR. Autism. Jan;11(1),73-9. Doi: 10.1177/1362361307070908.
- Taş,M., Yılmaz, Ş., Bulut,E., Polat, Z. and Taş ,A.(2017). Otoacoustic Emissions in Young Children with Autism. J Int Adv Otol. 2017 Dec;13(3),327-332. Doi: 10.5152/iao.2017.3105.
- Tharpe,A.M., Bess, F.H., Sladen, D.P., Schissel ,H., Couch, S. and Schery ,T.(2006). Auditory characteristics of children with autism. Ear Hear.Aug;27(4),430-41. Doi: 10.1097/01.aud.0000224981.60575.d8.
- The uncoiled cochlea shows (t.y.). Erişim adresi <https://tr.pinterest.com/pin/397090892129860437/>
- Tohum Otizm Vakfı.( 2017). Türkiye’de Otizm Spektrum Bozukluğu ve Özel Eğitim. Erişim adresi : [http://www.tohumotizm.org.tr/sites/default/files/rapor\\_tohum\\_kitap\\_baski.pdf](http://www.tohumotizm.org.tr/sites/default/files/rapor_tohum_kitap_baski.pdf)
- Volkmar ,F., Siegel ,M., Woodbury-Smith, M., King, B,McCracken, J. ve State M. Practice.(2014). Parameter for the Assessment and Treatment of Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder. 53(2), 237-57 J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. DOI: 10.1016 / j.jaac.2013.10.013
- Wilson, U.S., Sadler, K.M., Hancock, K.E., Guinan, J.J. Jr. and Lichtenhan, JT. (2017). Efferent inhibition strength is a physiological correlate of hyperacusis in children with autism spectrum disorder. J Neurophysiol.Aug 1;118(2), 1164-1172. doi: 10.1152/jn.00142.2017. Epub 2017 Jun 7.
- World Health Organization (2001). Mental Health: New Understanding, New Hope (World Health Reports). World Health Organization.

|   |   |                 |            |
|---|---|-----------------|------------|
|  | <b>ETİK KURUL<br/>KATILIMCILAR İÇİN<br/>BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR<br/>FORMU</b> | Doküman No      | ET.FR.06   |
|   |   | Yayın Tarihi    | 09.07.2018 |
|   |   | Revizyon Tarihi | -          |
|   |   | Revizyon No     | 00         |
|   |   | Sayfa Sayısı    | 01         |

Sizi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulundan \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_ tarih \_\_\_\_ sayı ile izin alınan\* ve Yrd. Doç. Dr. Başak Çayır tarafından yürütülen "6-17 YAŞ ARASI OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA YÜKSEK FREKANS İŞİTMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmamız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

\*İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulundan izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

|  |   |
|--|---|
| <b>Araştırmanın Amacı</b>                                      | İşitme korteksi, kateksden gelen verilerin tanımlanarak temsil edildiği bir kateksel haritaya sahiptir ve bu yapıda yukarıdaki frekanslar, bazal bölgede algılanırken alçak frekanslar apikal bölgede algılanmaktadır. Çalışmada işitme bilyenin sac olan bu hassasiyetleri tetikleyen nodulları, OAE cihazı ile otatik bilyelerde ölçüm yapıp kateksin bazal ve apikal bölgedeki dağılımını ve büyüklükte kateksde yukarıdaki frekansın tuşan bölgede hassasiyetin nodullarını araştırmayı amaçladık.  |
| <b>Araştırmanın Yöntemi</b>                                    | Otatık çocukların sorun sürü olarak salkit bir yerde otururup ölçüm ve değerlendirilmeler yapmak oldukça zor ve bu bağlamda OAE (Oto Akustik Emayon) cihazı balonc hali ve an otomati objektif bir test yapmada aynı zamanda kateksden alıcak cevaplar üzerinde guvandır sonuçlar alınmada çalışmamada an rı yardımcı olacak qıyçlık test bilyeaydır aynı zamanda , testlerini rehabilitasyon malakelerinde sacız ortamlarda ,yaş aralığ olarak 6-17 yaş arası bilyer ile yapmayı planladık. Cihazı , kıl, yaqam kayulan gılı standartlar yapılmadan 20 qışıklı bilyer 20'ine OPAE test yapılması hedeflendi. Aynı zamanda 20 kontrol grubu üzerinde de OPAE uygulanması hedeflendi. Kontrol grubu belirlen 6-17 yaş aralığna olacaktır. Test edilen otatik çocuklarda işitme engeli bulunmamaktadır. |
| <b>Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)</b> | Başlama Tarihi : 10.07.2021<br>Bitiş Tarihi : 10.08.2021  |
| <b>Araştırmaya Kabulması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı</b> | 20 otizimli birey ve 20 kontrol grubu toplamda 40kişi.  |
| <b>Araştırmanın Yapılacağı Yerler</b>                          | Rehabilitasyon Merkezi  |
| <b>Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?</b>                  | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>   |

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

**KATILIMCI BEYANI**

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntısıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Araştırma yürütücüsü (Tez çalışmaları Danışman tarafından imzalanacaktır.)**


|                   |  |               |
|-------------------|--|---------------|
| Adı ve Soyadı     |  | Tarih ve İmza |
| Adres ve telefonu |  |               |

**Katılımcı**

|               |  |               |
|---------------|--|---------------|
| Adı ve Soyadı |  | Tarih ve İmza |
|---------------|--|---------------|

1/1

## EK A (DEVAMI)

|  |   |                 |            |
|--|---|-----------------|------------|
| <br>İSTANBUL<br>GELİŞİM<br>ÜNİVERSİTESİ | <b>ETİK KURUL<br/>KATILIMCILAR İÇİN<br/>BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR<br/>FORMU</b> | Doküman No      | ET.FR.06   |
|  |   | Yayın Tarihi    | 09.07.2018 |
|  |   | Revizyon Tarihi | -          |
|  |   | Revizyon No     | 00         |
|  |   | Sayfa Sayısı    | 01         |
| Adres ve telefonu  |   |                 |            |
| Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi   |   |                 |            |
| Adı ve Soyadı  |   | Tarih ve İmza   |            |
| Adres ve telefonu  |   |                 |            |
| 2/1  |   |                 |            |

## Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu - araştırma anketi

| <b>BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU</b><br><b>ARAŞTIRMA ANKETİ</b>   |  |
|---|--|
| <b><u>Anne- Babalara Yönelik Gönüllü Onam Formu</u></b>   |  |
| <p><b><u>Değerli Katılımcı</u></b> :Aşağıda yer alan anket formundaki bilgilerden Yüksek Lisans proje çalışmasında yararlanılacaktır.OtizimSpektrum Bozukluğu olan 6-17 yaş grubu çocuklarda ‘Seslerden Rahatsız Olma Problemi’ varlığını ve bunun etkilerini araştıran bir çalışma yürütmekteyiz. Anket soruları çocuğunuza – bakımını üstlendiğiniz çocuğa yönelik olduğu için anketi dolduran kişinin (isim- yaş- telefon numarası ) gibi kişisel bilgileriniz istenmeyecektir. Anketimiz Otizm Spektrum Bozukluğu olan 6-17 yaş arası çocuklara yönelik sorular üzerine hazırlanmıştır. Ankete katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.</p> <p><b>EDA YÜKSEL</b><br/>İstanbul Geleşim Üniversitesi Odyoloji Yüksek Lisans Öğrencisi</p> |  |

| <b>Çocuğunuza – Bakımını Üstlendiğiniz Çocuğa Yönelik Demografik Özellikler</b>   |   |
|---|---|
| Cinsiyeti : ( ) Kadın ( ) Erkek   |   |
| Yaşı : ( ) 6-9 ( ) 10-13 ( ) 14-17  |   |
| <p><b><u>UYARI</u></b> : Aşağıda ver alan sorulardan 1. İle 20. sorular arasını cevaplandırırken sağ tarafta yer alan ( 1 – 2 – 3 – 4 – 5 ) seçeneklerinden çocuğunuza – bakımını üstlenmiş olduğunuz çocuğa yönelik en uygun olan sayıyı yuvarlak içine alınız. Her sayı bir anlam ifade etmektedir ve anlamları sağ taraftaki kutucuktaki gibidir .</p> | <p><b>1. KESİNLİKLE KATILMIYORUM</b><br/><b>2. KATILMIYORUM</b><br/><b>3. KARARSIZIM</b><br/><b>4. KATILYORUM</b><br/><b>5. KESİNLİKLE KATILYORUM</b></p> |

| <b>ANKET SORULARI</b>  |        |   |   |   |
|--|--------|---|---|---|
| 1- Yemek zamanlarında tabağa vuran/sürten çatal bıçak sesinden huzursuz olur.            | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 2- Hoşlanmadığı-huzursuz hissettirdiği bir sesi çıkararak kişiye vurma eğilimlidir.      | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 3- Şiddeti düşük dahi olsa sesin uykuya geçiş ve uykusunu devam ettirmekte güçlük yaşar. | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 4- Kurşun/fosforlu kalemle yazma/çizme sesinden huzursuz olur.                           | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 5-Toplu oyun ortamlarında bulunmak yerine tek başına oyun oynamayı tercih eder.          | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 6-Mikrofonik sesler onu tedirgin eder.   | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 7-Yaprakların yumuşak hişirtisinden rahatsız olur.                                       | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 8-Araç-egzoz sesinden hiç hoşlanmaz.   | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |

|   |        |   |   |   |
|---|--------|---|---|---|
| 9- Sinema ve konser alanlarından huzursuz olur ve korkar.         | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 10- Seslerden rahatsız olma durumunda kulağını kapatır.           | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 11-İnşaat sesleri onun için dayanılması güç seslerdendir.         | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 12- TV izlerken sestten rahatsız olur.                            | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 13-Telefon çaldığında rahatsız olur.                              | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 14- Fısıltı ses tonunda konuşan kişiyi dinlemekten rahatsız olur. | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 15- Herhangi bir ağlama sesi onu son derece tedirgin eder.        | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 16- Köpek havlamasından rahatsızlık duyar.                        | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 17-Motosiklet sesi kulaklarını kapatmasına neden olur.            | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 18- Gürültüyü duymamak için, kulak tıkacı/koruyucu kullanır.      | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 19-Kalabalık uğultusundan rahatsız olur.                          | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |
| 20- Elektrik süpürgesi sesine karşı aşırı panik olur.             | 1<br>5 | 2 | 3 | 4 |

