

# TÜRKÇE KONUŞAN 7–12 YAŞ İŞİTME ENGELLİ ÇOCUKLARDA ÜNLÜ SESLERİN SÜRE ve FREKANS ÖZELLİKLERİ ile KONUŞMA ANLAŞILIRLIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Betül Özsoy

## ÖZET

Bu çalışmada Türkçe konuşan 7–12 yaş işitme engelli çocukların ürettikleri ünlü seslerin temel frekans (F0), formant frekanslar (F1, F2) ve süre özelliklerinin belirlenmesi; bu özelliklerin normal işiten yaşlılarından farklılık gösterip göstermediğinin saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca işitme engelli çocukların ünlü üretim özelliklerinin konuşma anlaşılabilirliği ile bir ilişkisi olup olmadığının ortaya konması hedeflenmiştir. Bu amaçla çalışmaya 7–12 yaşları arasında 20 işiten (10 kız 10 erkek), 20 işitme engelli (10 kız 10 erkek) çocuk katılmıştır. Ünlü seslerin akustik analizi için fonetik çalışmalarda sıklıkla kullanılan Windows tabanlı PRAAT (Version 4.4.20) akustik analiz programından yararlanılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, işitme engelli çocuklar ile normal işiten yaşlılarının tüm ünlü seslerin üretim süreleri açısından birbirinden anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bununla birlikte işiten ve işitme engelli katılımcılarda /o/ sesinin incelenen tüm özellikler bakımından anlamlı derecede farklılaştığı, /a/ sesinin üretiminde süre dışında yalnızca F2, /u/ sesinin üretiminde yalnızca F1, /ü/ sesinin üretiminde ise yalnızca F0 açısından anlamlı derecede farklılık olduğu saptanmıştır. /i/, /ı/, /ö/ seslerinde ise iki grup arasında süre dışında hiçbir özellik açısından anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. İşitme engelli çocukların oluşturduğu grupta, kaynaştırmaya devam eden çocuklar ile işitme engelliler okuluna devam eden çocuklar arasındaki işitme kaybı farkı ve ünlü üretim özellikleri (F0, F1, F2 ve süre) istatistiksel olarak anlamlı değilken; bu iki grubun anlaşılabilirlik puanları istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık göstermiştir. Bulgular, işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliğini yordayan en önemli değişkenin işitme kaybı derecesi olduğunu; işitme kaybı derecesinin ünlü üretim süresi ile birlikte anlaşılabilirliğin %67'sini açıkladığını ortaya koymuştur.

Çalışma, işitme engelli çocukların üretim özellikleri bakımından ünlü seslerin çoğunluğunda normal işiten yaşlılarından farklılaştığını; özellikle ünlü üretim süresinin konuşma anlaşılabilirliği açısından önemli bir değişken olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** işitme engeli, ünlü sesler, formant frekanslar, akustik analiz, konuşma anlaşılabilirliği

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince yardım ve desteğini esirgemeyen, işitme engelliler alanındaki engin tecrübesinden yararlanmama olanak sağlayan tez danışmanım Yard. Doç. Dr. Cem GİRGIN'e; yüksek lisans eğitimim boyunca mesleki gelişimime katkıda bulunan başta saygıdeğer hocam DİLKOM Müdürü Prof. Dr. Seyhun TOPBAŞ olmak üzere tüm bölüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmada her zaman yanımda olarak beni motive eden ve her ihtiyacım olduğunda yardımına koşan Dil ve Konuşma Terapisti Elçin TADIHAN'a, çalışmanın konusunun belirlenmesinden başlayarak her aşamada çok değer verdiğim fikirleriyle teze destek veren Psk. Duygu EKİNCİ'ye, ilk satırlarımı okuyarak daha sonraki satırların yazılmasında yönümü belirmeme yardımcı olan Dil ve Konuşma Terapisti Özlem AKGÜN'e; dönem arkadaşlarım olan Dil ve Konuşma Terapistleri Tuba Ayhan ATLAS ve Kemal COLAY'a; İngilizce özetin yazımı sırasındaki yardımlarından dolayı kardeşim Beyza ÖZSOY'a ve her zaman yanımda olup, içinden çıkamadığım durumlarda bana yol gösteren sevgili hayat arkadaşım Ahmet Kıvanç TANRIKULU'na çok teşekkür ediyorum.

Çalışmanın yapılabilmesinde büyük katkısı olan, kurumunun kapılarını açarak her konuda yardımcı olan Özel Mecidiyeköy Çınar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nin kurucusu Selime ALTUNER'e ve çalışmaya katılan tüm çocuklara teşekkür ediyorum.

Son olarak; yoğun emeklerle beni yetiştirip bu günlere gelmemi sağlayan ve hayatımın her aşamasında bana destek olan sevgili anneme ve babama sonsuz teşekkürler...

Betül ÖZSOY

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZGEÇMİŞ	i
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
GİRİŞ ve AMAÇ	1
KAYNAK BİLGİSİ	4
Konuşma ve Sesbilim	4
Temel Akustik	4
<i>Akustik analiz: spektrograf</i>	5
Konuşma Sesleri	6
<i>Ünlü sesler</i>	7
<i>Ünlü seslerin sınıflandırılması</i>	8
<i>Ünlülerin akustik özellikleri</i>	10
İşitme ve İşitme Engeli	13
<i>Nasıl işitiriz?</i>	13
İşitme Engeli	14
<i>İşitme engelinin teşhis edilmesi</i>	14
<i>İşitmenin değerlendirilmesi</i>	15
<i>İşitme kaybı türleri</i>	17
<i>İşitme engeline neden olan faktörler (Etiyoloji)</i>	18
İşitme ve Dil Gelişim Evreleri	19
Dil Gelişimi ve Dinleme Becerisi	20
İşitme Engelli Çocukların Dil Gelişimi	21
İşitme Engelli Çocuklarda Konuşma Üretimi	23
<i>İşitme engelli çocuklarda ünlü seslerin özellikleri</i>	26

<b>Konuşma Anlaşılrlığı</b>	29
<i>Konuşma anlaşılrlığının değerdendirilmesi</i>	30
<i>Konuşma anlaşılrlığı ile ilgili verilerin puanlanması</i>	31
<i>İşitme engelli çocuklarda konuşma anlaşılrlığını etkileyen faktörler</i>	32
<i>İşitme engelli çocuklarda konuşma anlaşılrlığı</i>	33
<b>GEREÇLER ve YÖNTEMLER</b>	36
<b>Araştırmanın Deseni</b>	36
<b>Araştırma Grubu</b>	36
<b>Araç-Gereçler</b>	37
<i>İşitme engelli çocuklar bilgi formu</i>	37
<i>Veri toplama materyalleri</i>	37
<i>Ünlü seslere ilişkin veri toplama materyali</i>	37
<i>Konuşma anlaşılrlığı ile ilgili veri toplama materyali</i>	38
<b>Veri Toplama İşlemi</b>	38
<i>Ünlü seslere ilişkin verilerin toplanması</i>	38
<i>Konuşma anlaşılrlığı ile ilgili verilerin toplanması</i>	39
<b>Verilerin Değerdendirilmesi</b>	39
<i>Ünlü seslerin akustik özelliklerinin analiz edilmesi</i>	39
<i>Konuşma anlaşılrlığının değerdendirilmesi</i>	40
<i>Dinleyici jürisinin oluşturulması</i>	40
<b>Verilerin İstatistiksel Analizi</b>	40
<b>BULGULAR ve TARTIŞMA</b>	42
<b>Bulguların Yorumlanmasında Kullanılan Anlamlılık Değeri</b>	42
<b>İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özelliklerinin Normal İşiten Çocuklar ile Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular</b>	42
<b>İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özellikleri ile İşitme Kaybı Derecesi ve Konuşma Anlaşılrlığı Arasındaki İlişkinin İncelenmesine İlişkin Bulgular</b>	50
<b>Kaynaştırmaya ve İşitme Engelliler Okuluna Devam Eden İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özellikleri, Konuşma Anlaşılrlığı ve İşitme Kayıplarının Karşılaştırılmasına</b>	

<b>İlişkin Bulgular</b>	54
<b>SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	57
<b>Uygulamaya İlişkin Öneriler</b>	57
<b>İleri Araştırmalara İlişkin Öneriler</b>	57
<b>Sınırlılıklar</b>	58
<b>KAYNAKLAR</b>	59
<b>EKLER</b>	67
<b>EK-1 İşitme Engelli Çocuklar Bilgi Formu</b>	67
<b>EK-2 Konuşma Anlaşılrlığını Değerlendirmede Kullanılan Resimler</b>	68

## TABLolar DİZİNİ

<b>TABLO NO ve ADI</b>	<b>SAYFA</b>
<b>Tablo 1</b> Türkçedeki Ünlülere Ait Ortalama F0, F1, F2 ve F3 Değerleri	13
<b>Tablo 2</b> Amerikan Sistemine Göre İşitme Kaybı Dereceleri	16
<b>Tablo 3</b> İngiliz Sistemine Göre İşitme Kaybı Dereceleri	16
<b>Tablo 4</b> Çalışmaya Katılan Çocukların Yaş ve Cinsiyet Özelliklerine Göre Dağılımları	37
<b>Tablo 5</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /Λ/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	43
<b>Tablo 6</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /ε/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	43
<b>Tablo 7</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /i/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	44
<b>Tablo 8</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /ω/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	44
<b>Tablo 9</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /o/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	45
<b>Tablo 10</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /œ/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	46
<b>Tablo 11</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /u/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	46
<b>Tablo 12</b> Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /y/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	47
<b>Tablo 13</b> İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özellikleri ile İşitme Kaybı Derecesi ve Konuşma Anlaşılabilirliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	50
<b>Tablo 14</b> Konuşma Anlaşılabilirliğinin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları	51

<b>Tablo 15</b>	Kaynaştırmaya ve İşitme Engelliler Okuluna Devam Eden İşitme Engelli Çocukların Ünlü Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması	55
<b>Tablo 16</b>	Kaynaştırmaya ve İşitme Engelliler Okuluna Devam Eden İşitme Engelli Çocukların İşitme Kaybı ve Konuşma Anlaşılrlığı Açısından Karşılaştırılması	55

## **ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b>ÇİZELGE NO ve ADI</b>	<b>SAYFA</b>
<b>Çizelge 1 Ünlü Seslerle İlgili Veri Toplamada Kullanılan Sözcükler</b>	<b>38</b>



## ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL NO ve ADI	SAYFA
Şekil 1	Spektrum 5
Şekil 2	PRAAT ile Elde Edilmiş /kapı/ Sözcüğünü Gösteren Spektrogram 6
Şekil 3	Konuşma Zinciri 7
Şekil 4	Yüksek-Alçak, Ön-Arka ve Yuvarlak-Düz Sınıflamasına Göre Türkçenin Ünlü Sesleri 9
Şekil 5	Türkçenin Ünlü Dörtgeni 10
Şekil 6	Ses Yolunun Şekline Göre /i/, /a/ ve /u/ Ünlülerinin Formant Frekans Değerleri 11
Şekil 7	Normal İşitmeyi Gösteren Odyogram 16
Şekil 8	İşitme Kaybı Türleri 17
Şekil 9	Katılımcıların Ünlü Alanlarının Dağılımı 28
Şekil 10	Katılımcıların Ünlü Sesleri Doğru Tanıma Yüzdeleri 29
Şekil 11	Konuşma Anlaşılabilirliği Değerlendirme Ölçeği 40

## GİRİŞ ve AMAC

İnsanoğlu ihtiyaçları ile dış çevre koşulları arasındaki ilişki ve bağlantıyı duyuları aracılığıyla kurar. Bu duyular; işitme, gorme, koklama, dokunma ve tatmadır. İnsanlar dış dnyadan gelen uyarıları bu beş kanal yoluyla alırlar. Bir bebek dnyaya geldiği andan itibaren bu beş duyusu sayesinde yeni bilgileri almaya hazırdır. Çocuk, bilgileri arttıka, yaşadığı dnyayı daha iyi algılar ve çevreye daha kolay uyum sağlar. Diğer bir deyişe; duyu organlarımız bizim öğrenme ve iletişim araçlarımızdır.

Öğrenme, duyu organlarımız tarafından algılanan uyarıların beyinde ilişkilendirilmesi, tekrarlanması gibi işlemler sonucu gerçekteşir. Gözler görür, kulaklar işitir, burun koklar, dil tadar ve deri dokunur. Bu şekilde toplanan uyarılar beyne iletilir ve beyin tarafından işlenir. Veriler birbiri ile ilişkilendirilerek bilgi haline getirilir ve depolanır. Beş kanaldan birinde meydana gelecek bir aksama, öğrenmede ve çevreyle ilişki kurmada aksaklıklar meydana getirir.

İşitme, bireyin diğer bireylerle ilişki kurmasında yararlandığı en önemli kanallardan biridir. Çocuklar doğdukları andan itibaren birçok bilgiyi işitmelerini kullanarak öğrenirler. İşitme duyuları yoluyla sürekli olarak çevrelerindeki diğer kişilerin konuşmalarını duyarak, bu sesler ile o anda meydana gelen olaylar ve oyunlar arasında bağlantı kurarlar. Bu seslere anlam yükler böylece insanların duygu, düşünce, bilgi ve konuşma ile aktardıklarını öğrenirler. İşitmeyle alınan bilgilerin yorumlanıp, beyindeki diğer bilgilerle ilişkilendirildikten sonra karşı tarafa aktarılması ise dil aracılığıyla gerçekteşir. Dil, insanı sosyal bir varlık yapar; düşünmesini, konuşmasını, böylece kendini ve düşüncelerini ifade edebilmesini sağlar. Çocuk sembolik sistemler dizgesi olan dili öğrenmeden, dnyayı anlamlandırmakta zorlanır.

İnsanoğlu sürekli olarak çevresiyle iletişim kurma gereksinimi içindedir. Günlük yaşamın büyük bir kısmı farklı yollarla, farklı araçlarla ve farklı düzeylerde iletişim kurarak geçirilir. İletişim kavramı pek çok kişi tarafından değişik şekillerde tanımlanmıştır. Sözcüğün kökü incelendiğinde; Latincedeki “communis” sözcüğünden türetilmiştir ve iletişim sözcüğünün karşılığı olarak kullanılan “communication” sözcüğü de anlam olarak, bir ortaklığı ve toplumsallaşmış olmayı birlikte anlatmaktadır.

İletişim sürecinde kullanılan araç olan dil, duygu düşünce ve mesajın yerine geçebilecek bir kodlar dizgesidir; iletiyi aktarmadaki en etkili yol ise konuşmadır. Konuşma, dilin sese dönüştürülmüş biçimi olduğundan, temelinde işitme duyusu vardır. Bu yüzden işitme ve konuşma, sözlü iletişimdeki temel öğelerdendir.

Dil; iletişimi kolaylaştırmak amacıyla, karşılıklı uzlaşmaya dayalı olarak organize edilmiş sembolik ilişkiler grubu olarak tanımlanabilir (Bloom ve Lahey, 1978). Konuşma ise; “ *sözel dilin sese dönüştürülmüş biçimidir*” (Konrot, 1991). Bir başka tanımla konuşma; düşüncelerin işitme ve ses yolu kullanılarak, konuşma organlarının yardımıyla sesli sembollere dönüştürülmesi olayıdır (Searle, 1988; Akt: Topbaş, 1994).

İletişim; kişinin kendini, düşünce ve duygularını, ya da dış dnyaya ile ilgili gerçekteşi başkalarına iletme ihtiyacı hissetmesi ve amaca yönelik olarak bir ileti

alış-verişi gerçekleştirmesi ile değişik biçimlerde ortaya çıkmaktadır (Topbaş, 1994). Bireyler arası iletişimin amacı, iletilmek istenen iletinin aynen ya da ona çok yakın olacak biçimde alıcı bireyin zihninde oluşmasını sağlamaktır (Konrot, 1984). Yani iletişim sürecinde öncelikle; kaynak birimin iletiyi tasarlaması, düzenlemesi ve hedef birimin çözümleyip algılayabileceği bir biçime dönüştürmesi; diğer bir deyişle, kodlaması ve bir yoldan hedef birime iletmesi gerekmektedir. Hedef birim kaynak birim konumuna geçtiğinde ise tüm bu süreçler tekrarlanır (Konrot, 1991).

Bireyler iletişim becerilerini genellikle doğal ortamlarda herhangi bir güçlük yaşamaksızın kazanırlar. Yani normal gelişim gösteren çocukların iletişim etkinliğine girebilmeleri için gerekli olan becerileri edinmeleri ve kullanmaya başlamaları, bu gelişime koşut olarak gerçekleşir. Çocuklar gelişimleri boyunca iletişim sürecini ve iletişimin öğelerini öğrenirler.

İletişim süreci, birinci birey (kaynak birey) tarafından başlatılır. Ancak dil gelişiminin başlangıcında olan bir bebek öncelikle, ikinci yani hedef birey konumundadır. Bu yüzden, bu aşamadaki bir çocuk her şeyden önce dışarıdan gelen uyarıları alabilme özelliğine sahip olmalıdır. Başka bir ifadeyle, iletişimde mesaj alış-verişinin gerçekleşebilmesi için, işitme düzeneği işlevini yerine getirebilmeli; çözümlene için kodun öğelerini ayrıştırabilmeli, belirli bir düzende ve ilerde kullanmak üzere depolayabilmeli ve mesajın içeriğini anlamlandırabilmelidir (Konrot, 1991).

Görüldüğü gibi, işitme duyusu iletişim sürecinde oldukça önemli bir rol oynar. İşitme engeli olan bir birey, gelen işitsel uyarıları ya tam ya da hiç alamayacağı için iletiyi çözümlenmekte sorunlarla karşılaşacak; tasarıma ve üretime ilişkin kurallar dizgesini edinemeyeceği için de; sözel dilin üretilmesinde güçlük yaşayacaktır.

İşitme engelli bireylerin konuşma özelliklerini ve anlaşılabilirliklerini inceleyen araştırmalara bakıldığında, yapılan araştırmaların genellikle ünsüz konuşma seslerinin incelenmesine odaklandığı gözlenmiştir. Oysaki işitme engelli bireylerin, ünlü sesleri de işitenler gibi üretmedikleri bir gerçektir. Türkçe alan yazında ünlü ses üretimine ilişkin, akustik analizler içeren az sayıda araştırma bulunmakla birlikte; bu araştırmalar normal işiten bireylerle yürütülmüştür. Bu araştırmalarda daha çok Türkçenin fonetik özelliklerinin betimlenmesi amaçlanmıştır. Türk alan yazınında bu konudaki eksiklik ve uygulamalarda karşılaşılan güçlükler, konunun bilimsel olarak araştırılması gerektiğini düşündürmüştür. Böylelikle çalışma, işitme engelli çocuklarla yürütülen uygulamalarda karşılaşılan problemleri saptamayı ve bunların çözümüne dair öneriler getirebilmeyi hedeflemektedir.

Yürütülen bu çalışmanın amacı; işitme engelli çocukların konuşmalarında ünlü sesleri nasıl ürettiklerinin ve ürettikleri ünlü seslerin süre ve frekans özelliklerinin konuşma anlaşılabilirlikleri ile ilişkisi olup olmadığının belirlenmesidir.

***Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır:***

1. İşitme engelli çocukların ürettikleri ünlü seslerin temel frekansı (F0), normal işiten çocuklardan farklılık göstermekte midir?

2. İşitme engelli çocukların ürettikleri ünlü seslerin formant bilgileri (F1, F2), normal işiten çocuklardan farklılık göstermekte midir?
3. İşitme engelli çocukların ürettikleri ünlü seslerin süre özellikleri normal işiten çocuklardan farklılık göstermekte midir?
4. İşitme engelli çocuklarda ünlü seslerin akustik özellikleri ve işitme kaybının derecesi arasında bir ilişki var mıdır?
5. İşitme engelli çocuklarda ünlü seslerin akustik özellikleri ile konuşma anlaşılabilirliği arasında bir ilişki var mıdır?
6. Kaynaştırmaya devam eden işitme engelli çocuklar ile işitme engelliler okuluna devam eden işitme engelli çocukların ünlü seslerin akustik özellikleri (F0, F1, F2 ve süre) ve konuşma anlaşılabilirliği arasında fark var mıdır?

Ünlü sesler, konuşma sinyali içinde prozodik ve morfosentaktik bilginin ana taşıyıcıları olmaları nedeniyle çok büyük bir öneme sahiptir (Nazzi, 2005). Dillerin pek çoğunda olduğu gibi, Türkçede de hecenin çekirdeğini ünlünün oluşturması, konuşma anlaşılabilirliği açısından oldukça önemli bir faktördür. Dolayısıyla Türkçede sözcüksel anlamı iletmede ünlü sesler de ünsüz sesler kadar büyük bir rol oynar.

İşitme engelli çocukların konuşmalarında sadece ünsüz sesleri değil; ünlü sesleri de işiten bireyler gibi üretemedikleri uygulamalar sırasında sıkça gözlenen bir durumdur. Uygulamalarda karşılaşılan bu durum, işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliğinin düşük olmasının, ünlülerin akustik özelliklerindeki (temel frekans, 1. ve 2. formant frekans ve süre) bozulmalardan da kaynaklanabileceği düşündürmüştür. Araştırmada bu özellikleri belirleyerek dil ve konuşma terapilerinin etkinliğinin artırılabilirliği öngörülmektedir. Bu yönüyle çalışmanın, terapiler için yol gösterici olabilmesi ve Türkiye’de yeni gelişmekte olan dil ve konuşma terapisi alanında önemli bir kaynak oluşturması açısından önemli bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir.

Özetle araştırmanın, işitme engellilerle çalışan dil ve konuşma terapistlerine, eğitimcilere ve alanla ilgilenen uzmanlara yardımcı olacağı öngörülmektedir.

## KAYNAK BİLGİSİ

### Konuşma ve Sesbilim

Sesbilim (fonetik), dillerdeki konuşma seslerini inceleyen bilim dalıdır. Bu bilim dalı, tüm dünya dillerinde konuşma seslerinin neler olduğu, nasıl oluştuğu, değişik bağlamlara göre nasıl değiştiği, söylenen bir sözün anlamını iletmede konuşma seslerinin hangi özelliklerinin gerekli olduğuna ilişkin soruları yanıtlamaya çalışır (Ladefoged, 1975). Dolayısıyla sesbilim, ses ve konuşma fizyolojisiyle yakından ilişkilidir.

Sesbilim konuşmayı oluşturan sesli göstergeleri incelerken, sesbirimlerin insanlar tarafından üretiliş biçimlerini, algılanışlarını ve akustik özelliklerini tanımlar. Bunlar konuşma ve algılama süreçleri üzerinde etkisi olan özelliklerdir (Girgin, 1999). Bu özellikleri inceleyen sesbilim aşağıdaki kollara ayrılır:

**1. Akustik sesbilim:** Seslerin fiziksel, ölçülebilen öğelerini (süre, frekans gibi...) inceler. Konuşma seslerini ve bu seslerin akustik olarak nasıl şekillendiklerini tanımlar. Seslerin akustik açıdan tanımlanması, konuşma üretiminin anlaşılmasında büyük rol oynar (Pickett, 1999).

**2. Söyleyiş sesbilim:** Uğraş alanı olan seslerin bireyler tarafından nasıl üretildiğini; başka bir ifadeyle konuşma seslerinin hangi organlarda ve bu organların hangi hareketleriyle oluşturulduğunu inceler. Bu bağlamda da sesleri anatomik ve fizyolojik açıdan ele alır (Selen, 1979).

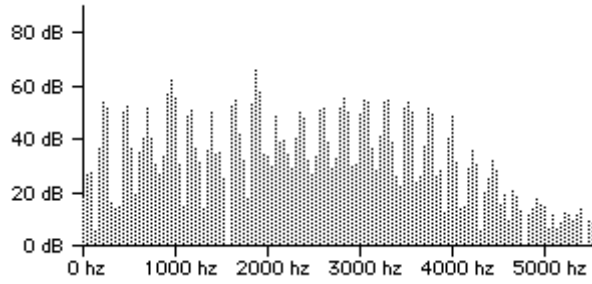
**3. İşitsel sesbilim (Dinleyiş sesbilim):** Konuşma seslerinin dinleyici tarafından algılanma biçimini araştırır. (Selen, 1979). İşitsel ses bilimi bir anlamda, akustik ses biliminde elde edilen verilerin sınanmasıdır. Örneğin vurgulu ünlüler ve ünsüzler arasındaki fark akustik olarak incelenebilir. İşitsel sesbilim ise, burada hangi parametrelerin etkili olduğunu ve bunların işitsel açıdan ne kadar önemli olduğunu inceler (Konrot, 2004).

### Temel Akustik

Bu başlık altında tez çalışmasının konusuyla ilgili olan temel akustik bilgileri ve bazı kavramların tanımları verilecektir.

- **Periyot (Period):** Basit bir dalganın (sinüs dalgası) bir tam döngüsünü yapması için geçen zamanı ifade eder (Pickett, 1999). Başka bir deyişle periyot, basit bir dalganın 360 derecede tamamlanan bir salınımıdır.
- **Frekans (Frequency):** Ses boyuna dalgalardan oluşmaktadır. Herhangi bir dalganın bir saniyede yaptığı döngü sayısına ise “frekans” adı verilir. Frekans ölçü birimi Hertz’dir ve kısaca “Hz. şeklinde ifade edilir. Eğer ses telleri bir saniyede 220 adet tam kapanma ve açılma hareketi yapıyorsa, o sesin frekansının 220 Hz. olduğu söylenir (Ladefoged, 1975).
- **Perde (Pitch):** Sesin frekansla doğrudan ilişkili olan algısal/duyusal özelliğidir. Bir titreşimin frekansı yüksekse o ses yüksek perdedeki bir ses olarak adlandırılır. Frekans ölçülebilen bir fizik olgusu iken perde, frekanstaki değişimlerin dinleyici tarafından algılanması olduğundan fizyolojik bir fenomendir (Borden ve ark., 1994).

- **Şiddet (Intensity):** Bir ses dalgasının şiddeti, ses kaynağının sağladığı hava basıncındaki değişikliklerinin miktarıdır (Ball, 1993). Başka bir tanımla ses şiddeti, bir salınımın hareketsiz olma halinden başlayarak uzunluğunu ifade eder. Ses şiddetinin ölçü birimi “Decibel”dir. Kısaca “dB” şeklinde gösterilir (Pickett, 1999). *Sesin yüksekliği* (loudness) ise; ses şiddetindeki değişimlerin dinleyici tarafından algılanmasıdır. Dolayısıyla ses perdesi gibi öznel ve fizyolojik bir olgudur (Borden ve ark., 1994).
- **Karmaşık Dalgalar (Complex Waves):** Farklı frekanstaki seslerin birlikte salınımına girmesi ile oluşan dalgalardır (Borden ve ark., 1994). Konuşma seslerinin her birinin frekansı farklı olduğundan konuşma da karmaşık dalgalardan oluşmaktadır.
- **Temel Frekans (Fundamental Frequency):** Karmaşık dalganın asıl frekansıdır. Dalgayı oluşturan en düşük frekans, temel frekans olarak kabul edilir, “F0” şeklinde gösterilir. Diğer frekans bileşenlerine ise *harmonik* adı verilir. Karmaşık dalgaların basit bileşenleri olan frekans ve şiddet, **Şekil 1**’ de görüldüğü gibi “*spektrum/tayf*” (spectrum) denen grafikte gösterilir (Fucci ve Lass, 1999).



**Şekil 1. Spektrum (http-1)**

- **Formant:** Spektrumdaki şiddet tepe noktalarına “formant” adı verilir. Yani en şiddetli harmonikler formantları oluşturmaktadır. Formant yapılarının tanımlanması, ötümlü konuşma seslerinin akustik analizinin önemli bir parçasıdır (Ball, 1993). Formant frekanslar “F1, F2, F3” şeklinde gösterilir. Konuşmada formantlar, ses yolunun rezonanslarını ifade eder (Pickett, 1999).
- **Süre (duration):** Bir sesin uzunluğunu ifade eder. Dinleyici tarafından konuşmanın ritmi olarak algılanır (http-2).

### **Akustik analiz: spektrograf**

Konuşma sinyalleri sürekli olarak değişim gösterir ve devam eden sinyal, içinde birçok frekans ve şiddet bileşenini barındırır. Konuşma esnasında oluşan frekans ve şiddet değişimlerini incelemek için konuşma bilimcileri “spektrograf” adı verilen aygıtı geliştirmişlerdir. Spektrograf konuşma seslerini frekans, zaman ve şiddet bileşenlerine ayırarak, sesin analiz edilebilmesini sağlar (Fucci ve Lass, 1999).

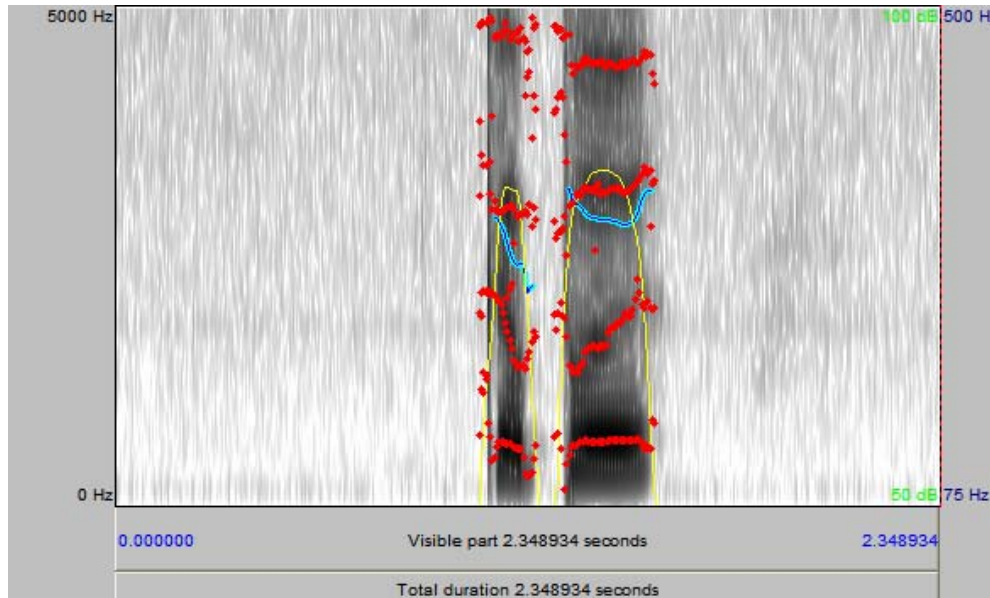
Spektrograf, 1940’lı yılların sonlarından beri kullanılmaktadır. İlk spektrograf 1946’da Koenig, Dunn ve Lacy tarafından tanımlanmıştır. Aygıt, son yıllarda

bilgisayar teknolojisinde meydana gelen ilerlemeler doğrultusunda geliştirilmiş olsa da basit fonksiyonları aynıdır. Fry (1979) spektrografi fonetik laboratuvarları için bir vazgeçilmez olarak tanımlamıştır (Akt: Ball, 1993).

Spektronda ses kaydedilip analiz edildikten sonra ortaya çıkan diyagrama “spektrogram” adı verilir. Spectrogram, sesin fotoğrafı olarak da düşünülebilir. Spectrogram dikey ekseninde frekansı (Hz.), yatay ekseninde ise zamanı (sn.) gösterir. Griden siyaha doğru olan renk farklılığı spektrogramın üçüncü boyutudur ve sesin şiddetindeki değişimlere işaret eder. Başka bir deyişle, koyu renkli alanlar yüksek enerji yoğunlaşmalarını temsil etmektedir. Spektrogram, ünlü seslerin kalitesi hakkında oldukça güvenilir bilgiler sağlar. Ayrıca, spectrogram ile seslerin sesletim biçimi hakkında bilgiler edinmek de mümkündür (Ladefoged, 1975; Titze, 1994).

Spektrogramlar, dar ve geniş bantlı filtrelerin kullanımına göre ikiye ayrılır. Dar band spektrogramlarda harmonikler, geniş bantlı spektrogramlarda ise formant özellikleri incelenir. Dar band spektrogramlar genellikle temel frekans ölçümü yapmada ve konuşma ezgisini belirlemede kullanılır. Konuşma bilimcileri konuşmadaki harmoniklerden çok, ses yolundaki rezonans değişimleriyle ilgilendiklerinden geniş band spektrogram kullanmayı tercih ederler (Borden ve ark., 1994).

**Şekil 2**'de çalışmaya katılan 9 yaşındaki normal işiten bir kız çocuğunun /kapı/ sözcüğünü gösteren PRAAT analiz programıyla elde edilmiş spektrogram görülmektedir.



**Şekil 2. PRAAT ile Elde Edilmiş /kapı/ Sözcüğünü Gösteren Spektrogram**

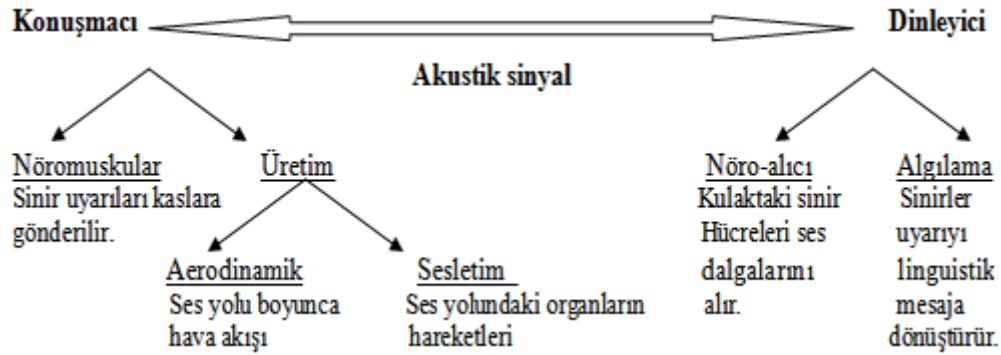
### **Konuşma Sesleri**

Konuşma kabaca sesli göstergeler dizgesidir. Konuşma sesleri ise, konuşma organlarımızın düzenli çalışmasıyla anlamlı sözcükler ve cümleler oluşturmak için ağızımızdan çıkardığımız birimlerdir. Bu sesbirimler yan yana gelerek heceleri, heceler de bir araya gelerek anlam taşıyan sözcükleri oluşturarak iletişimde anlam

aktarmamızı sağlar. Konuşma üretiminde hedef, anlamlı ses kombinasyonları oluşturmaktır.

Konuşmacı bu hedef doğrultusunda sesleri oluşturmak için havayı kullanır. Tüm konuşma seslerinin üretimi, akciğerlerden hava akışının düzenlenmesiyle gerçekleştirilir. Bu düzenleme ise; çene, dudaklar, dil, yumuşak damak, farinks duvarları ve ses tellerinin hareketi sayesinde sağlanır. Bu hareketler sinir uyarıları ile uyarılan kasların kasılmasının sonucudur. Tüm bu süreç ise, sinir sisteminde kontrol edilir (Borden ve ark., 1994).

Konuşma süreci, bir konuşmacı, en az bir dinleyici ve ikisi arasında geçen akustik sinyallerden oluşur. Bu açıdan bakıldığında sesler 3 farklı şekilde tanımlanır: (1) Konuşmacı merkezli (speaker-based) tanımlama, (2) Akustik tanımlama, (3) Dinleyici merkezli (listener-based) tanımlama. **Şekil 3** bu üç bileşenli konuşma zincirini göstermektedir.



**Şekil 3. Konuşma Zinciri (Yavuz, 2003)**

Yukarıda görüldüğü gibi, sesin konuşmacı merkezli tanımlaması, konuşma üretiminde görevli kasları, havanın ses yolu boyunca ilerlemesini ve konuşma için artikülasyonların hareketlerini kapsamaktadır. Akustik tanımlamada, sesin havada taşınması, konuşma seslerinin dalga şekilleri, spektrografik temsilleri, süre gibi değişik akustik özelliklerinden bahsedilir. Dinleyici merkezli tanımlamada ise; ses dalgalarının kulak tarafından alınması ve sesin sinirlerce linguistik iletiye dönüştürülmesi söz konusudur (Yavuz, 2003).

Konuşurken ünlüler ve ünsüzler olmak üzere iki çeşit ses oluştururuz. Türkçe, ünlü ve ünsüz sesler açısından oldukça zengin bir dildir. Türk alfabesi 8 ünlü, 21 ünsüz olmak üzere toplam 29 harften oluşur. Fonetik olarak ise; standart Türkçede 15 ünlü, 27 ünsüz olmak üzere 42 sesçil öge bulunmaktadır (Palaz ve ark., 2005).

Bu bölümde çalışmanın konusu gereği ünsüz seslere değinilmeyerek, ünlü sesler üzerinde durulacaktır.

### **Ünlü sesler**

Dillerin pek çoğunda, hecelerin merkezinde ya da çekirdeğinde bir ünlü ses bulunur. Ünlülerin üretiminde ses yolu (vocal tract) açıktır, akciğerlerden gelen hava akımı hiçbir engelle uğramaz. Ünlü sesler ötümlü seslerdir; yani ünlü seslerin üretimi sırasında ses tellerinin titreşimi söz konusudur (Ashby ve Maidment, 2005).



Ünsüz ses üretiminin aksine ünlüler üretilirken hava, ses yolu boyunca serbest bir şekilde ilerler. Ünlülerin üretimi sırasında ciğerlerden gelen hava, ağız ya da burun boşluğunda bir engele rastlamaksızın dışarı çıkar; konuşma organlarının herhangi bir yerinde kapanma veya daralma olmaz. Demircan (2001), ünlü sesleri ses yolunda sürtünmeye uğramayan bir hava akışıyla çıkan sesler olarak tanımlamıştır.

Ünlü seslerin üretiminde dil, çene ve dudaklar önemli görev üstlenirler. Bir ünlü sestten diğerine, ünlülerin işitsel niteliklerindeki değişim; çene, dil ve dudakların hareketinin sonucudur (Selen,1979).

Bir ünlünün sesletimi sırasında dudakların şekli çıplak gözle gözlenebilirken, dilin pozisyonunu gözlemek mümkün değildir. Ayrıca ünlüler sürekli sesler olduğundan; ünlüler için dil pozisyonunun net sınırlarından bahsedilemez. Tüm bu özellikler dolayısıyla ünlü seslerin tanımlanması oldukça güçtür.

#### *Ünlü seslerin sınıflandırılması*

Ünlüleri sınıflamada referans noktası olan ‘*schwa*’[ə], dil hareketsiz pozisyondayken üretilir, bu yüzden bu ünlüye **nötr ünlü** adı verilir. Bu ses, sınıflamada referans noktasıdır. Çünkü ünlüler bundan arkada ya da yüksekte üretilirler (Yavuz, 2003). Buradan hareketle ünlüler yüksek/alçak, ön/arka ve dudak biçimine göre sınıflandırılırlar.

Bir ünlünün yüksekliği, dilin en yüksek noktası ile ağız boşluğunun (oral cavity) çatısı arasındaki ilişkiyi ifade eder. Eğer dil, ağız boşluğunu kapatacak kadar yukarı kalkıyorsa /i/ gibi dar ve yüksek bir ünlü sesletilir. Tam aksine eğer dil, çok az kalkıyor ve ağız boşluğu ve dil arasında geniş bir aralık kalıyorsa, /a/ gibi geniş ve alçak bir ünlü sesletilir. Dil pozisyonu yüksek ve alçak arasında üretilen ünlüler, “*orta ünlüler*” olarak adlandırılır. Ön ünlüler (örneğin /i/ ) dilin ön kısmının sert damağa kaldırılması ile üretilir. Arka ünlüler ise (örneğin /u/) dilin arka kısmının yumuşak damağa doğru kaldırılmasıyla üretilir. Ünlünün kalitesini kontrol eden bir diğer faktör de; dudakların biçimidir. Dudak biçimine göre ünlüler düz ve yuvarlak olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Ashby ve Maidment, 2005). /i/ ve /ü/ ünlüleri yüksek ön ünlüler olmakla beraber dudak biçimindeki farklılık ile birbirlerinden ayrılırlar. /i/ düz ünlü iken, /ü/ yuvarlak bir ünlüdür (Yavuz, 2003).

Türkçe ünlü sesler açısından çok simetrik bir dildir. Çünkü Türkçede dört yüksek, dört alçak ünlü; dört ön, dört arka ünlü ve dört yuvarlak, dört düz ünlü bulunmaktadır (Kornflit, 1997):

- Yüksek ünlüler: /i/, /u/, /ı/, /ü/
- Alçak ünlüler: /e/, /o/, /a/, /ö/
- Ön ünlüler: /i/, /ü/, /e/, /ö/
- Arka ünlüler: /ı/, /u/, /a/, /o/
- Yuvarlak ünlüler: /u/, /o/, /ü/, /ö/
- Düz ünlüler: /ı/, /a/, /i/, /e/

Bu şekilde yapılan sınıflamaya göre Türkçenin ünlüleri fonetik yazımla **Şekil 4**'te sunulmuştur (Kılıç ve ark., 2004).

	Düz		Yuvarlak	
	Ön	Arka	Ön	Arka
Yüksek	i	ɯ	y	u
Alçak	ɛ	ɑ	œ	ɔ

**Şekil 4. Yüksek-Alçak, ön-Arka ve Yuvarlak-Düz Sınıflamasına Göre Türkçenin Ünlü Sesleri (Kılıç ve ark., 2004)**

Selen (1979) ünlülerin sınıflanmasını, üretimde rol alan çene, dil ve dudakların durumuna göre yaparak ünlüleri (1) çene açısının büyüklüğüne göre, (2) dudakların biçimine göre, (3) dilin devinimine ve biçimine göre olmak üzere 3 alt grup içinde incelemiştir:

(1) Çene açısının büyüklüğüne göre:

- Geniş ünlüler: /a/, /e/, /o/, /ö/
- Dar ünlüler: /ɪ/, /i/, /u/, /ü/

(2) Dudakların biçimine göre:

- Düz ünlüler: /ɪ/, /i/, /e/, /a/
- Yuvarlak ünlüler: /o/, /ö/, /u/, /ü/

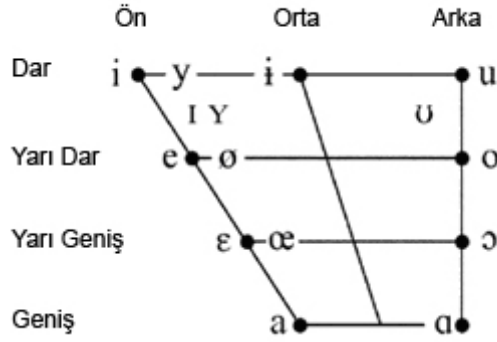
(3) Dilin devinimine ve biçimine göre:

- Arka ünlüler: /a/, /u/, /o/
- Orta ünlüler: /ɪ/
- Ön ünlüler: /i/, /e/, /ü/, /ö/

Görüldüğü gibi ünlülerin sınıflamasında /ɪ/ sesi ile ilgili değişik görüşler bulunmaktadır. Demircan (1979) ve Demirezen (1986) /ɪ/ ünlüsünü arka ünlü olarak kabul ederken, Ergenç (1989) ve Selen (1979) orta ünlü olarak kabul etmektedir. Aynı durum, uluslar arası yayınlarda da göze çarpmaktadır. Kornflit (1997) ve Zimmer ve Orgun (1999) /ɪ/ ünlüsünü arka ünlü olarak sınıflandırırken; Esling (1994) orta ünlü olarak kabul etmektedir (Akt: Kılıç ve Ögüt, 2004).

Ünlü sesler tanımlanırken kullanılan geniş, dar gibi değerler dilden dile değişmektedir. Bu yüzden ünlüleri betimlemede *ünlü dörtgeni* adı verilen bir düzlem kullanılır. Ünlüleri bu dörtgene göre tanımlamanın bir yararı da diller arasında yaklaşık bir karşılaştırma yapılabilmesine olanak sağlamasıdır. Ünlü dörtgeninde, ön-arka (ince-kalın) ve kapalı- açık (dar-geniş) olmak üzere iki boyut kullanılır. Kapalı sesler kenarı ön, orta, arka; kapalı-açık aralığı da kapalı, yarı kapalı, yarı açık ve açık olarak bölümlere ayrılır. Bu noktalarda çıkan ünlü sesler “temel ünlüler” adını alır (Demircan, 2001).

Aşağıda yer alan **Şekil 5**, Palaz ve arkadaşları (2005) tarafından hazırlanmış, Türkçenin ünlü dörtgenini göstermektedir.



Şekil 5. Türkçenin Ünlü Dörtgeni (Palaz ve ark., 2005)

#### Ünlülerin akustik özellikleri

Tüm seslerde olduğu gibi ünlülerin akustik özellikleri de kişiden kişiye ve aynı kişide zamandan zamana değişiklik gösterir. Bununla birlikte, akustik özellikler için ortalama değerlerden bahsetmek mümkündür.

*“Akustik açıdan ünlüler, ses tellerinin titreşimi sonucu ortaya çıkan, bir temel frekans ve onun harmonik adı verilen ham sesin, ses yolunda işlenmesi ile meydana gelir ” (Kılıç, 2003).*

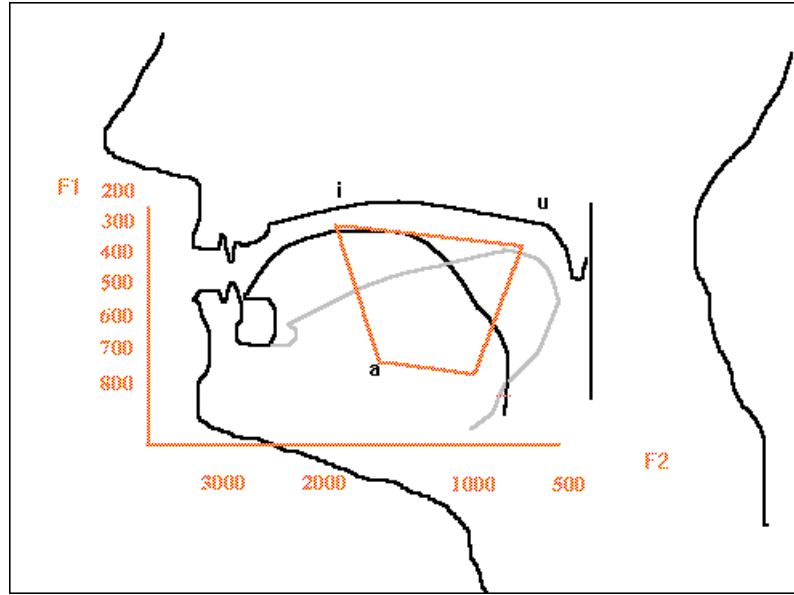
Ses yolundaki yutak ve ağız boşluğu gibi rezonatörlerin etkisiyle oluşan ham sesin bazı frekans bölgelerinde ses şiddeti artar. Ses şiddetinin arttığı bu noktalar “formant” adını alır. Formantlar, ünlülerin spektrumunda vokalizasyon sırasında ses yolunun şeklini yansıtan enerji yoğunlaşmalarıdır (Schenk ve ark., 2003). Genel olarak her ünlünün beş formantı olsa da bunlardan en önemlileri ilk ikisi veya üçüdür. Ünlülerin birbirlerinden ayırt edilmesinde temel olarak ilk iki formant (F1, F2) önemlidir. Diğer formantlar ise, kişinin ses tınısının özelliğini yansıtır (Selen, 1979). Alan yazında pek çok araştırma da (Chiba ve Kajiyama, 1941; Ainsworth and Millar, 1972; Carlson, 1979) F1 ve F2’nin ünlü seslerin tanınmasında en önemli akustik ipucu olduğunu ortaya koymuştur (Akt: Sakayori ve ark., 2002). Sakayori ve arkadaşları (2002), ünlü seslerin tanınmasında kritik rol oynayan spektral bölgeyi saptamak amacıyla yaptıkları çalışmayla ünlüleri ayırt etmede F1- F2 bölgesinin yeterli olduğunu; F0 ve F3 bileşenlerinin ise ayırt etme için gerekli olmadığını göstermişlerdir.

Alan yazında pek çok yazar, ünlü seslerin formant frekanslarındaki değişimlerin, bu seslerin algılanması ve tanınmasında önemli bir rol oynadığını belirtmiştir (Tiffany, 1953; Stevens, 1959; Bennett, 1968; Ainsworth, 1972; Strange, 1983; Nearey ve Assmann, 1986; Akt: Hillenbrand ve Nearey, 1999).

Birinci formant (F1), yutak boşluğunda; ikinci formant ise ağız boşluğunda oluşur. Ön ünlülerin sesletimi sırasında dilin öne doğru gelmesi, yutak boşluğunun daha da büyümesine ve F1 frekansının düşmesine neden olurken; ağız boşluğunu daha da küçülttüğü için F2 frekansının artmasına neden olur. Yuvarlak ünlülerde ise; dudakların yuvarlak bir şekil alıp öne doğru uzanması, ağız boşluğunu genişletir ve F2 frekansının düşmesine neden olur (Kılıç, 2003).

Formant frekanslar ses yolunun uzunluğuyla doğrudan ilişkilidir ve gırtlak üstü düzeneğin boyut ve şeklini yansıtır. Ses yolunun uzunluğu arttıkça tüm formant frekanslarda düzenli olarak düşüş gözlenir. Aynı şekilde dudak şekli de formant frekansları etkiler. Dudakların yuvarlak bir şekil alarak öne doğru uzanması tüm formant frekanslarda düşüşe neden olur. Bununla birlikte ağız açıklığının daralması, F1 frekans değerini düşürürken; F2 frekans değerinin yükselmesine yol açar. Farengial daralma ise tam aksine; F1 değerini yükseltirken, F2 değerinde düşüş yaratır (Titze, 1994). Ünlü seslerin ikinci formantı (F2) kulağın en duyarlı olduğu frekans bölgelerine denk gelmektedir (Sanders, 1971).

**Şekil 6;** /i/, /a/ ve /u/ ünlülerinin üretimi sırasında formant frekanslarının (F1 ve F2) ses yolunun şekline göre nasıl etkilendiğini göstermektedir.



**Şekil 6. Ses Yolunun Şekline Göre /i/, /a/ ve /u/ Ünlülerinin Formant Frekans Değerleri** (http-2)

/i/ ya da /u/ gibi ünlülerin üretimi esnasında dilin yüksek pozisyonu, temel frekansın (F0) da yükselmesine yol açar. Çünkü dil, *hiyoid* kemiği ve *larinks* kaslar ve ligamanlarla birbirine bağlı durumdadır; dolayısıyla dil yukarı doğru kalktığında *hiyoid* kemiği de öne doğru hareket eder. Bu hareket *larinks* dışı geriliminde bir artışa yol açar ve böylece F0 yükselir. Bunun aksine dil, /a/ ünlüsünün üretiminde olduğu gibi aşağı doğru hareket ettiğinde *larengial* gerilimin azalması ile *hiyoid* kemiği arkaya doğru hareket eder. Bunun sonucunda da F0 düşer (Kılıç ve ark. , 2004).

Alan yazında formant frekansların yaş ve cinsiyete bağlı olarak nasıl değiştiğini inceleyen birçok araştırmaya rastlanmaktadır. Bu araştırmalar (Peterson ve Barney 1952; Kent ve Forner, 1979; Hillenbrand 1995; Lee,1999; Smith ve Kenney, 1998) ilk üç formant frekans değerinin, ilerleyen yaşa bağlı olarak düşmekle birlikte çocuklarda en yüksek olduğunu, yetişkin erkeklerde ise en düşük olduğunu ortaya koymuştur. Busby ve Plant (1995), çocuklarla yaptıkları çalışmada ünlülerin formantlarındaki en büyük değişimin 5-7 yaşları arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte Eguchi ve Hirsch (1969), /a/ ünlüsü için F1 değerinin yaşa bağlı olarak değişiklik göstermediğini rapor etmiştir. Bennett

(1981), 7-8 yaşındaki kız ve erkekler çocuklarla yürüttüğü araştırmasında F1, F2, F3, F4 değerlerini cinsiyete göre inceleyerek; 4 formant frekans değerinin de erkek çocuklarda daha düşük olduğunu belirtmiştir (Akt: Huber ve ark., 1999). Huber ve arkadaşları (1999); 14, 16, 18 ve 18 yaşından büyük yetişkin kızların ilk 3 formant frekans değerlerinin aynı yaştaki erkeklerden anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermişlerdir. Bu bulgu, cinsiyetler arası en büyük farklılığın ergenlikten sonra görüldüğüne işaret etmektedir.

Smith ve Kenney (1998) boylamsal bir çalışma yürüterek /i/ ünlüsüne ait F0, F1, F2, F3 değerlerindeki değişimi araştırmışlardır. Araştırmacılar, 8-9 yaşları arasındaki 7 kız çocuk üzerinde yürüttükleri çalışmada verileri 1,5 yıl arayla olmak üzere 3 değişik zamanda toplayarak frekans değerlerindeki değişimi incelemişlerdir. Sonuçlar tüm frekans değerlerinde düşüşe işaret etmiştir. F0 ve F1 değerlerinde görülen düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmazken; F2 ve F3 değerlerindeki düşüşün istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. /i/ ünlüsüne ilişkin olarak bulunan ortalama değerler ise şu şekildedir:

İlk ölçümde: F0 = 266 Hz, F1 = 535 Hz, F2 = 2301 Hz, F3 = 3692 Hz

1,5 yıl sonraki ikinci ölçümde: F0 = 259 Hz, F1 = 540 Hz, F2 = 2130 Hz,  
F3 = 3408 Hz

3 yıl sonraki üçüncü ölçümde: F0 = 246, F1 = 487 Hz, F2 = 2101 Hz, F3 = 3198 Hz

Peterson ve Barney (1952) ünlülerin akustiği ile ilgili, alan yazın açısından oldukça temel bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmalarını erkek, kadın ve çocuklardan oluşan 76 katılımcı ile gerçekleştirerek İngilizcedeki ünlüleri tanımlamışlardır (Akt: Ball, 1993).

Türkçede ünlülerin akustik özellikleri ve tanımlanmasına ilişkin olarak Selen'in (1979) çalışması, Türk alan yazınında bu konuda ilk bilgileri sağlaması açısından oldukça önemlidir. Bir kadın ve bir erkek katılımcı ile yürütülen çalışmada spektrografik analizler sonucu ünlülerin formant değerleri şu şekilde bulunmuştur:

/a/ ünlüsü için; F1 800 Hz, F2 1400 Hz

/o/ ünlüsü için; F1 1200 Hz, F2 2800 Hz

/u/ ünlüsü için; F1 400 Hz, F2 800 Hz

/i/ ünlüsü için; F1 400 Hz, F2 1200 Hz

/e/ ünlüsü için; F1 400 Hz, F2 1800 Hz

/ö/ ünlüsü için; F1 400 Hz, F2 1400 Hz

/ü/ ünlüsü için; F1 280 Hz, F2 1700 Hz

/ı/ ünlüsü için; F1 320 Hz, F2 2000 Hz

Kılıç'ın (2003), 5 erkek katılımcı ile yaptığı çalışmada bulduğu Türkiye Türkçesi'ndeki ünlülere ait ortalama temel frekans (F0), birinci (F1), ikinci (F2) ve üçüncü formant (F3) değerleri ise **Tablo 1**'de görülmektedir.

**Tablo 1. Türkçedeki Ünlülere Ait Ortalama F0, F1, F2 ve F3 Değerleri (Kılıç, 2003)**

	/a/	/e/	/ı/	/i/	/o/	/ö/	/u/	/ü/
F0	132	131	145	151	132	141	149	155
F1	664	526	355	278	432	427	295	279
F2	1081	1772	1482	2275	811	1548	786	1715
F3	2577	2525	2405	2570	2587	2346	2226	2288

## **İşitme ve İşitme Engeli**

### ***Nasıl işitiriz?***

Konuşma organlarında üretilen ses dizgileri, ses dalgalarına dönüştükten sonra hava yolu ile işitme organı olan kulağa iletilmektedir. Kulak dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere 3 bölüme ayrılarak incelenir:

*a) Dış kulak (external ear):* Kulak kepçesi (auricle) ve kulak kanalından oluşur. Dış kulak, kulak zarı ile sonlanır. Kulak kepçesi ses dalgalarını toplar ve kulak kanalına yöneltir. Ses dalgaları kulak kanalından geçerken kulak kanalı içinde basınç değişiklikleri yaratır. Bu basınç değişiklikleri kulak zarının titreşmesine yol açar ve kulak zarı, titreşimlerin orta kulağa aktarılmasını sağlar.

*b) Orta kulak (middle ear):* Hava basıncına karşı duyarlı ve esnek bir yapıya sahip olan kulak zarının arkasında kalan hava ile dolu bir alan ve bu alanda yer alan üç küçük kemikçik zincirinden oluşur. Bu kemikçikler çekiç (malleus), örs (incus) ve üzengi (stapes)'dir. Kulak zarının titreşimleri bu kemikçikleri de harekete geçirerek titreşimlerin oval pencereye iletilmesini sağlar.

*c) İçkulak (inner ear):* İşitme için en önemli olan ve en karmaşık yapıya sahip bölümdür. Bu bölüm içi sıvı ile dolu tüplerden oluşur. Bu yapılardan bir kısmı işitme duyusu ile ilişkilidir ve *koklea (cochlea)* adını alır. Bu organ işitmede en önemli organdır. Salyangoz biçimindeki bu organın içinde seslerin perde özelliklerine duyarlı olan sinir uçları bulunur. Bu sinir uçları *kokleadan* çıkarken bir bölük halinde işitme sinirini oluşturmakta ve bilgileri beyne iletmektedir.

Orta kulakta bulunan üzengi kemikçiğinin titreşimi, oval pencereyi içe doğru hareket ettirir. Bu da *kokleadaki* sıvıyı hareketlendirerek burada bulunan işitme sinir hücrelerinin sinyalleri algılamasını sağlar. Bu aşamada mekanik titreşim elektrik akımına dönüştürülür. Bu elektriksel uyarılar da beyne iletilir ve böylece işitme gerçekleşir.

Beyne gelen uyarılar şiddet, perde, uzunluk gibi özellikleri sürekli değişen ses dalgaları olarak algılanır. Alıcı iletiyi işitir ancak bu aşamada anlamlandıramaz. İletiyi anlamlandırabilmesi için; alıcının beyninin bu nörolojik sinyalleri geçmiş bilgilerini de kullanarak çözümleyebilmesi gerekir. Çözümleme işlemi tamamlandığında alıcı duyduğu iletiyi anlamlandırabilir.

## **İşitme Engeli**

Normal bir işitme için kulağın ve işitme yollarının, işlevlerini normal bir şekilde yerine getirmesi gerekir. Bu işlevlerden bir ya da birkaçının aksaması sonucunda işitme engeli meydana gelir.

İşitme engeli için değişik tanımlamalar yapılmıştır. Örneğin bir tanıma göre; “çok hafif dereceden çok ileri dereceye kadar farklılık gösteren işitme yetersizliği durumu, işitme kaybını ortaya çıkarmaktadır.” Bir diğer tanımda ise işitme engeli; “bireyin işitme duyarlılığının onun gelişim, uyum, özellikle de iletişimdeki görevlerini yeterince yerine getirememesi durumudur” şeklinde açıklanmıştır (Atay,1999). Girgin’in (2003) tanımlamasına göre ise işitme engeli; bireyin işitme düzeneğinde oluşan herhangi bir sorun sebebiyle günlük yaşamında sözel dili işlevsel olarak kullanamamasıdır.

### ***İşitme engelinin teşhis edilmesi***

İşitme engelinin teşhis edilmesinde, işitme engeliyle ilişkili olabilecek faktörler hakkında tetikte olmak son derece önemlidir. Bu amaçla Bate ve Davis (1985) tarafından derlenen liste, işitme engelini var olabileceği durumlar konusunda yol gösterici olabilir (Akt: Van Riper ve Erickson, 1996).

- ✓ Kulakta çınlama (tinnitus) ya da tıkanıklık olduğundan şikayetçi olunması,
- ✓ Kulakta kaşıntı, duyarlılık, ağrı ya da yanma hissinin bulunması,
- ✓ Kulak kanalında ya da kulağın dış kısmında akıntı olması,
- ✓ Vertigo ya da daha basit haliyle baş dönmesinden yakınma,
- ✓ Özellikle geçirilen bir hastalığın ardından, davranış ve tepkilerde ani ve beklenmedik değişikliklerin gözlenmesi,
- ✓ Sorulara cevap vermede dikkatsizlik ve başarısızlığın sıklıkla gözlenmesi,
- ✓ Söylenen şeylerin sık olarak tekrar edilmesinin istenmesi,
- ✓ Grup içi iletişimde duyma ve anlamada zorluk yaşanması; konuşan kişiye doğru eğilme davranışının gözlenmesi ve söylenenlerin yanlış anlaşılması,
- ✓ Sesin nereden geldiğini tespit etmede zorluk yaşanması ve/veya konuşan kişiye yanıt vermede geç kalma,
- ✓ Konuşmada yanlış sesletim, monoton ya da normal olmayan perde özellikleri ve konuşma şiddetinin ayarlanamaması (çok yüksek ya da çok alçak konuşma) gibi bozuklukların gözlenmesi,
- ✓ Günün erken saatlerinde yorgunluk / bitkinlik ya da gün sonunda tükenmişlik hissinin var olması,
- ✓ Sözel yönergeleri izlemede zorluk; yönergeleri yerine getirmede ve tepki vermede diğerlerinin hareketlerini izlemek ve onların yaptıklarından ipucu olarak davranmak,
- ✓ Normal bir IQ seviyesine rağmen akademik başarısızlığın gözlenmesi,
- ✓ Dinlemeye dayalı aktivitelerde ilgi kaybı ve performans düşüklüğünün gözlenmesi,

- ✓ Hoparlör sistemiyle yapılan anons gibi konuşmaları yok sayma ya da yanlış anlama,
- ✓ Sözcük dağarcığının yaş ve gelişim düzeyine göre yetersiz olması,
- ✓ Yazı dilinde tamamlanmamış sözcük ve cümleler, eklerin kullanılmaması ve telgrafik bir özelliklerle karakterize yetersizliklerin gözlenmesi,
- ✓ Arka plan ve çevresel seslerden aşırı rahatsız olma; çevresel sesleri göz ardı edememe,
- ✓ Kendi sesini komik olarak nitelendirme,
- ✓ Televizyonu çok yüksek sesle izleme,
- ✓ Konuşan kişinin yüzüne bakmadan söylenenleri anlayamama,
- ✓ Konuşan kişiyi yavaş ve daha yüksek sesle konuştuğunda daha iyi anladığını belirtme,
- ✓ Dil ve konuşma gelişiminde yaşlarına göre gecikmelerin gözlenmesi,
- ✓ Bebekken sesin geldiği tarafa bakmaması ve ebeveynlerinin sesine karşı tepkisiz kalması,
- ✓ Aile üyelerinde işitme engeli öyküsünün bulunması.

Bu sözü geçen işaretlerden bir ya da daha fazlası gözlemlendiğinde, bireyin işitmesi bir odyolog ya da otolog tarafından değerlendirilmelidir. Ayrıca, yüksek sese maruz kalan yetişkinler de risk altında olan grup olarak belirli aralıklarla işitme değerlendirmesi yaptırılmalıdır.

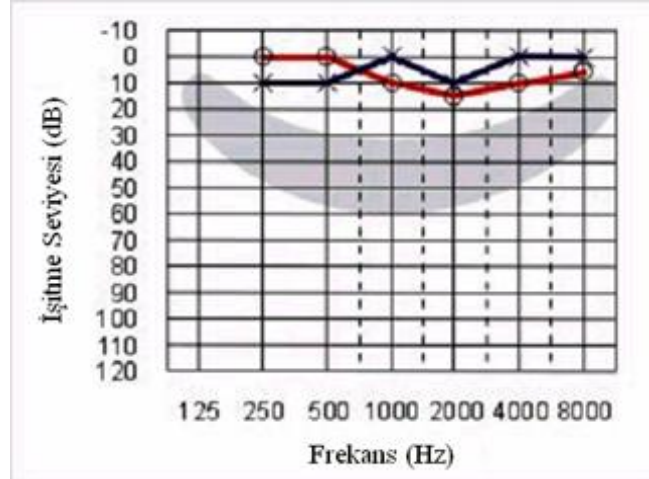
Doğuştan ya da doğumdan sonraki birkaç yıl içinde ortaya çıkan işitme kayıplarının erken teşhis edilmesi çocuğun dil, sosyal, duygusal ve bilişsel gelişimi açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle işitme kaybının doğumdan sonraki ilk yıl içinde saptanabilmesi için **tarama** testlerinin uygulanması; bunun sonucunda işitme kaybı şüphesi ortaya çıkarsa da **tanılama** sürecine geçilmesi gerekmektedir. Tanılama testleri, işitme kaybının türü ve derecesini belirleyebilmeyi sağlar ve böylece soruna yönelik önlemler alınabilir (Tüfekçioğlu, 2003a).

### ***İşitmenin değerlendirilmesi***

Normal işiten genç bir yetişkinin duyduğu sesler 20–20.000 Hz. aralığındadır, 60'lı yaşlardan sonra ise bu aralık 20-12.000 Hz.'e düşer. Konuşmada kullanılan sesler 200- 4000 Hz. aralığında yer alır (Ball, 1993). Konuşmanın anlaşılabilmesi için önemli olan frekanslar ise, 500-4000 Hz. aralığındadır. Bu yüzden işitme testlerinde temel alınan frekanslar genelde 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz.'dir (Tüfekçioğlu, 2003a).

Normal işiten bir kulakta işitme seviyesi 0–15 dBHL aralığındadır. İşitme çeşitli testlerle değerlendirilir. En yaygın olarak kullanılan işitme testi *saf ses odyometre*dir. Bu testte ölçümden elde edilen sonuçlar odyogram formu üzerine özel işaretler kullanılarak işlenir. Aşağıda yer alan **Şekil 7**, normal işitmeye işaret eden odyogramı göstermektedir.





Şekil 7. Normal İşitmeyi Gösteren Odyogram (<http-3>)

İşitme kaybının derecesinin belirlenmesinde kabul edilen uluslararası standartlar farklılık göstermektedir. Amerikan sisteminde 500, 1000, 2000 Hz.'de elde edilen değerlerin ortalaması alınarak işitme kaybı derecesi hesaplanırken; İngiliz sisteminde 250, 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz.'de elde edilen değerlere göre hesaplama yapılır (Tüfekçioğlu, 2003a). Bu iki sisteme göre belirlenen işitme kaybı dereceleri aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir (**Tablo 2**, **Tablo 3**).

**Tablo 2. Amerikan Sistemine Göre İşitme Kaybı Dereceleri (Tüfekçioğlu, 2003a)**

0–15 dBHL	Normal işitme
16–25 dBHL	Çok hafif derecede işitme kaybı
26–45 dBHL	Hafif derecede işitme kaybı
46–75 dBHL	Orta derecede işitme kaybı
76–100	İleri derecede işitme kaybı
100 dBHL ve üzeri	Çok ileri derecede işitme kaybı

**Tablo 3. İngiliz Sistemine Göre İşitme Kaybı Dereceleri (Tüfekçioğlu 2003a)**

0–20 dBHL	Normal işitme
21–40 dBHL	Hafif derecede işitme kaybı
41–70 dBHL	Orta derecede işitme kaybı
71–95 dBHL	İleri derecede işitme kaybı
96 dBHL ve üzeri	Çok ileri derecede işitme kaybı

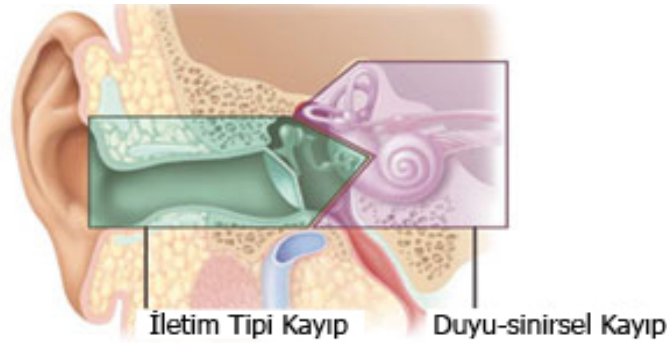
## ***İşitme kaybı türleri***

1. *İletim tipi işitme kaybı (conductive hearing loss)*: Dış kulak kanalı, kulak zarı veya orta kulakta ortaya çıkarak sesin normal şiddette iletilmesini engelleyen kayıplardır. Bu tip kayıplar genellikle az veya orta dereceli kayıplar olarak nitelendirilir. İletim tipi kayıpta algılanan sesin şiddet seviyesi bozulur. İletim tipi işitme kayıpları tıbbi müdahaleler sonucu iyileşebilmekte ve sorunlu bölge normal işlevini yerine getirebilir hale gelebilmektedir. Bu özelliği ile işitme kaybı pek çok durumda geçici olma özelliğindedir. Ancak sık aralıklarla tekrarlayan ya da uzun süreli olan iletim tipi kayıplar ciddi komplikasyonlara yol açabilmekte ve çocuğun dil, iletişim ve öğrenme becerilerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (http-4; Tüfekçioğlu, 2003a).

2. *Duyu-sinirsel işitme kaybı (sensorineural hearing loss)*: İç kulaktaki duyu hücrelerinin ya da işitme sinirinin hasarı sonucunda ortaya çıkan kayıplardır. İşitme kaybı hafif, orta, ileri, çok ileri hatta total (mutlak) kayıp olabilir. Hasarlanan bölgenin tedavisi mümkün olmadığından işitme kaybı kalıcıdır. Ancak işitmeye yardımcı araçlar ve destek eğitim programları ile bireyin durumunda iyileşme sağlanabilir. Duyu-sinirsel işitme kaybında sadece algılanan sesin şiddet seviyesinde değil; sesin işlenme süreçlerinde ve işlenen bilgilerin daha yukarıdaki merkezlere iletilmesinde de bozulmalar olur. Bu nedenle sesin şiddetinin artırılması seslerin ayrımı için yeterli olmaz. Dolayısıyla bu tip kayıplar çocuğun dil ve konuşma gelişimini ciddi boyutlarda etkilemektedir (Tüfekçioğlu, 2003a).

3. *Mikst tip işitme kaybı (mixed type hearing loss)*: Bu tip kayıpta hem iletim tipi hem de duyu-sinirsel kayıplar bir arada bulunur. Bu tip kayıplarda iletim tipi kayıp tedavi edildikten sonra, duyu-sinirsel kayıp için işitmeye yardımcı cihazlar kullanma yoluna gidilebilir (Tüfekçioğlu,2003a).

**Şekil 8**, işitme kaybı türlerini göstermektedir.



**Şekil 8. İşitme Kaybı Türleri (http-4)**

İşitme kaybı, kaybın oluştuğu yaş ve döneme göre ise iki grupta ele alınır:

a) *Dil öncesi dönemde oluşan işitme kaybı*: Dili edinmeden önceki dönemde, yani doğuştan işitme kayıplı olarak doğma ya da 3 yaş öncesi herhangi bir hastalık ya da kaza sonucunda işitme kaybının oluşmasıdır (Cavkaytar ve Diken, 2005).

b) *Dil sonrası dönemde oluşan işitme kaybı*: Dil ve konuşma gelişimini izleyen 5–6 yaş sonrası dönemde işitme kaybının meydana gelmesidir (Cavkaytar ve Diken, 2005).

### ***İşitme engeline neden olan faktörler (Etiyoloji)***

1. *Genetik faktörler:* İşitme kaybına neden olan en yaygın faktörlerdendir. Doğuştan olan işitme kayıplarının %60'tan fazlasının genetik faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir. İşitme kaybına yol açan 40'ın üzerinde gen lokalize edilmiştir ve yaklaşık olarak 100–300 genin işitme kaybından sorumlu olduğu düşünülmektedir. Genetik işitme kayıpları genellikle çift taraflıdır ve iki şekilde ortaya çıkmaktadır. Bunlardan ilkinde duyu-sinirsel işitme kaybı tek belirti olmakta; ikincisinde ise bir sendromun (Down Sendromu, Treacher Collins..) parçası olarak görülmektedir. Duyu-sinirsel işitme kaybının bir sendromun parçası olduğu yaklaşık 100 kadar genetik sendrom bilinmektedir. Tek başına sadece duyu-sinirsel işitme kaybı olan vakaların %75-80'i otozomal resesif genlerle, %18-20'dominant genlerle ve geri kalanları ise X'e bağlı ve kromozomal bozukluklarla ortaya çıkmaktadır (http-5).

2005 yılında Türkiye'de 840 adet işitme engelli çocuk ile yapılan bir çalışmada da, işitme kaybının etiyojisi incelenmiş; bu çocukların %51,1'inin işitme kaybı nedeninin genetik faktörler olduğu rapor edilmiştir (Öztürk ve ark., 2005). Yine Türkiye'de yürütülen başka bir çalışmada, işitme kayıplı çocuklardan %62,9'unun işitme kaybı nedeninin genetik faktörler olduğu ortaya konmuştur (Sılan ve ark., 2004).

2. *Viral ve bakteriyel enfeksiyonlar:* Rubella, kızamık, kabakulak, sitomegalovirüs enfeksiyonu (CRV), influenza ve para influenza virüsleri, herpes, adenovirüs enfeksiyonları işitme kaybı, görme bozukluğu gibi pek çok olumsuz etkiyi de beraberinde getirmektedir. Duyu- sinirsel işitme kayıplarına neden olan enfeksiyonlar viral ya da bakteriyel nedenli olabilir. Son yıllarda kızamık, kabakulak, çiçek, kızamıkçık için aşılamanın rutin hale getirilmesiyle bunların insidansında belirgin azalma saptanmıştır (http-5) Menenjit, sonradan oluşan işitme kayıplarının en sık görülen nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. İşitme kaybı, bakterinin *kokleaya* yayılması ile oluşur. Menenjit sonrası oluşan işitme kaybı çoğunlukla ileri veya çok ileri derecede duyu-sinirsel işitme kaybı şeklindedir (Sirimanna, 2001).

3. *Ototoksik ilaçlar ve kimyasal maddeler:* Bazı ilaçlar ve kimyasal maddeler ototoksik etkiye sahiptir. Bu yüzden bazı antibiyotiklerin ve yeni doğanda diüretiklerin kullanımı iç kulakta hasara; dolayısıyla da doğuştan işitme kaybına neden olabilmektedir. Hasar genelde *kokleanın* bazal kısmında olduğundan, işitme kaybı öncelikle yüksek frekanslarda başlamakta, zamanla alçak frekanslara da ilerlemektedir (http-5).

4. *Hamilelik erken doğum ve doğum anındaki komplikasyonlar:* Hamileliğin ilk üç ayında radyasyona maruz kalma, zararlı ilaç kullanma, doğum esnasında anoksi /hipoksi, prematüre doğum, anne ve bebek arasında kan uyuşmazlığının olması gibi çeşitli faktörler de işitmede hasara yol açabilmektedir (http-5; Tüfekçioğlu, 2003b).

5. *Orta kulak enfeksiyonu (otitis media):* Sonradan edinilen işitme kayıpları nedenlerinden birisi de orta kulak iltihabıdır. Tedavi görmeyen orta kulak iltihapları, bu bölgede sıvı birikmesine ve kulak zarının delinmesine, böylece iletim tipi bir kayba neden olabilmekte, ilerleyen hastalık iç kulağa da hasar verebilmektedir (Tüfekçioğlu, 2003b). Öztürk ve arkadaşları (2005), yaptıkları

çalışmada sonradan edinilen işitme kayıpları nedenlerinin arasında bilateral kronik orta kulak iltihabının prevalansını %0,7 olarak bulmuşlardır.

**6. Kulak ve kafa travmaları:** Özellikle transvers temporal kemik kırıklarında işitme kaybı duyu-sinirsel tipte olup, beraberinde vertigo da görülebilmektedir. Longitudinal kırıklarda ise iletim tipi işitme kayıpları oluşmaktadır (http-5).

**7. Gürültüye bağlı nedenler:** Ani ve kronik gürültüye bağlı akustik travmalar iç kulakta kalıcı hasara sebebiyet vererek işitme kaybına yol açabilmektedir (Tüfekçioğlu, 2003b).

**8. Yaşlanmaya bağlı işitme kaybı (presbiakuzi):** Bu işitme kaybı duyu-sinirsel tipte olup, hem *kokleanın* hem de nöral bölgenin dejenerasyonundan kaynaklanmaktadır. Presbiakuzili kişilerin düşük frekanslardaki işitme eşikleri normal sınırlar dahilindeyken, 500, 1000, 2000 Hz. ve daha yüksek frekanslarda işitme kaybı görülür. Buna bağlı olarak kişi, tiz sesleri hem duymada hem de anlamada güçlük çeker (Özkan, 1998).

### **İşitme ve Dil Gelişim Evreleri**

İşitme duyusu, daha çocuk dünyaya gelmeden anne karnındayken de var olan bir duyudur. Prenatal dönemde bebek, anne karnı dışındaki sesleri duyabilme yetisine sahiptir. Bebek doğduktan sonra 0–4 aylık dönem içinde, ani seslerden ürme refleksini gösterir. Bu aşamada bebek artık göz ve baş hareketleriyle sesin geldiği yönü aramaya ve saptamaya başlar. 3–6 aylık dönemde ise kendi kendine ses çıkarma denemeleri gözlenir. Bebek bu dönemde, sesleri dinlemeye ve tanıdık kişilerin seslerini ayırt etmeye başlar. 6–12. ayda ise bebek artık, düşük şiddetdeki seslere dahi duyarlı hale gelir. Bu dönemde yavaş yavaş konuşma seslerini taklit etmeye başlar (Löhle ve ark., 1999).

Normal gelişim gösteren bir bebek, öncelikle işitme duyusunu kullanarak yaşamının ilk aylarından itibaren çevresiyle konuşma seslerine benzer sembollerini kullanarak iletişim kurmaya başlar. Bebek doğumdan hemen sonra annesinin yüzüne bakarak, ağız hareketlerini taklit ederek, jest ve mimikleriyle karşılıklı iletişime dahil olur (Preisler, 1999). Bu süreç kendi içinde belirli ve düzenli bir süreçtir. Dil, belli aşamalar sonucu adım adım gelişir. Dil edinimi geleneksel olarak aşağıdaki dönemlere ayrılarak incelenir (Ingram, 1989):

1. **Söz öncesi gelişim dönemi (prelinguistic development):** Doğumdan ilk bir yılın sonuna kadar geçen dönemdir.
2. **Tek sözcük dönemi (single-word utterances):** 1–1,5 yaş arasındaki dönemdir.
3. **Çoklu sözcükler dönemi (the first word combinations):** 1,5–2 yaş arasında geçen dönemdir.
4. **Basit ve karmaşık cümleler dönemi (simple and complex sentences):** 3–4 yaş dönemidir.

Bu geleneksel gelişim dönemleri içinde alt dönemler de bulunmaktadır:

1. **Sesleme (Fonasyon) evresi (0-1 ay):** Bu evrede ağlama, öksürme gibi refleksif ve vejetatif seslemeler görülür (Psarommatis ve ark., 2001). Van Riper (1962), bu ilk refleksif seslemeleri “tiz nazal ağlamalar” şeklinde tanımlamıştır (Akt: Connor, 1971). Bunlara ek olarak, genizsilere

benzeyen ve refleksif olmayan seslemeler de gözlenir. Bunlar ünlü benzeri seslerdir ve konuşma mekanizmasının anatomik yapısı ile ilişkilidir (Topbaş, 2003).

2. *Agulama (Cooing) evresi (2–3 ay)*: Ağlamalar yerini gülücüklerle bırakır. Ünlü seslere /k/, /g/ gibi artdamaksıl seslerin eklenmesiyle ünlü-ünsüz sıralamalarına benzer sesler gözlenir (Topbaş, 2003).
3. *Genişletme (Expansion) evresi (4–6 ay)*: Bu evre ses oyunları evresi olarak da adlandırılır. /ba/, /da/ gibi ünsüz-ünlü sıralı mırıldanmalar başlar (Topbaş, 2003).
4. *Düzenli babıldamalar (Canonical babbling) evresi (6–8 ay)*: Bu evrede bebekler, /bababa/, /gagaga/, /anana/ gibi hecesel tekrarlamalar yaparlar. Bu tekrarlamaların evrensel özellikler taşıdığı pek çok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. Bu tekrarlamalar ebeveyn tarafından iletişim girişimi olarak görülür ve ebeveynler bunlara karşılık verirler. Bu nedenle bu evre dil temelli ebeveyn-çocuk etkileşiminin başlaması açısından oldukça önemlidir (Marschark ve ark., 2002).
5. *Anlamsız sözcükle mırıldanma (Variegated babbling) evresi (8–12 ay)*: Ünlüler ve ünsüzler ile ses dizilerinin çeşitlendiği ve zenginleştiği gözlenir. Çocuk bu evrede ezgisi ve vurgusuyla uzun hece dizileri üretir. Bunlar bir önceki dönemde gözlenen tekrarlamalardan farklıdır (/magadaba/ gibi) ve tamamen anlamsız ve jargon sözcüklerdir. Çocuk adeta kendi dilini oluşturmuştur (Topbaş, 2003).
6. *İlk sözcük evresi (12–18 ay)*: Çocukların bu evrede sözcük dağarcıkları yaklaşık olarak 50 sözcüğe ulaşır. Konuşma anlaşılabilirliğinde de artış gözlenir. Çocuk artık sesleri taklit edebilmeye başlar (Psarommatis ve ark., 2001). Bu evrede dudaksıl ve diş yuvasıl sesler ağırlıktadır. Dönemin sonlarına doğru ise iki sözcükten oluşan sözcük öbekleri gözlenebilir (Topbaş, 2003).
7. *Sözce evresi (2 sözcüklü ifadeler evresi) (18–24 ay)*: Sözcük dağarcığında belirgin gelişmeyle (yaklaşık 200 sözcük) birlikte sözlü ifadeler de uzamaya başlar. Konuşma anlaşılabilirliği daha da artar (Psarommatis ve ark., 2001).
8. *Cümle evresi (24–48 ay)*: Çocuk bu evrenin başlarında 3-5 sözcükten oluşan kurallı cümleler üretmeye başlar. Ek kullanımları gelişir. Evrenin sonlarına doğru sözcük dağarcığı 1000 sözcüğe kadar ulaşır. Konuşması tamamen anlaşılır hale gelir. (Psarommatis ve ark., 2001).

### **Dil Gelişimi ve Dinleme Becerisi**

Dinleme, işitmeye göre daha karmaşık bir olgudur. Flexer (1999) dinlemeyi; çevresel sesleri ve konuşma seslerini işitsel olarak algılayıp ayırt ederek bu sesleri anlamlandırma olarak tanımlamıştır.

Dinleme becerisinin gelişimi 4 aşamada tamamlanır. Bunlardan ilki olan fark etme; dinleme becerisinin en temel ve basit olan aşamasıdır. Bu aşamada çocuklar, çevrelerindeki sesleri fark ederek bunlara odaklanmayı öğrenirler. İkinci aşama olan ayırt etme aşamasında çocuğun, seslerin ne anlama geldiğini bilmesi

gerekmez. Sadece iki sesin aynı ya da farklı olduğunu ayırt edebilme becerisine sahip olması yeterlidir. Çocuk bu aşamada ayrıca sesin şiddetini, süresini, kalitesini ve perde farklılıklarını ayırt etme becerisini geliştirir. Üçüncü aşama olan tanımlama aşaması ise daha üst düzey becerileri gerektirir. Bu aşama çocukların, konuşmanın parçasal ve parçalar üstü özelliklerindeki farklılıkları ayırt etmeye başladıkları ve sesbilgisel kuralların geliştiği evreyi kapsar. Son aşama olan anlama aşaması, dinleme becerisinin en üst ve karmaşık basamağıdır. Anlama, bireyin dilbilgisel yaşantı ve deneyimlerinin yardımıyla gelen işitsel uyarı ve iletileri algılaması, anlaması ve anlamlı hale getirmesidir.

İşitme ve dinleme, çocukların dil edinimlerinde büyük önem taşır. Erken yaşlarda sesbilgisel ayırt etme becerilerini geliştiremeyen çocuklar anadillerini edinmede zorluk çekerler. İşitme engelli çocuklarda ise işitme düzeneğindeki engellemeler konuşmayı ayırt etmede, anlamada ve üretmede başlı başına olumsuz etki yaratır. Bu yüzden işitme engelli çocukların dinleme becerilerinin geliştirilmesine ayrıca önem vermek gerekir. Bununla birlikte, çocukların dilsel yaşantıları çok daha az olduğundan, herhangi bir nedenle tam olarak duyamadıkları ya da algılayamadıkları sesleri tamamlama becerileri de tam olarak gelişmemiştir. Bu nedenle özellikle erken çocukluk döneminde, dinleme yaşantılarına önem verilmesi şarttır (Girgin, 2006).

### **İşitme Engelli Çocukların Dil Gelişimi**

İşitme kaybının yarattığı işitsel yoksunluk ve bunun fizyolojik etkilerinin yanı sıra; kritik dönemde ortaya çıkması, dil gelişiminde de aksaklıklara yol açar. Kritik dönemin zamanı konusunda fikir birliği bulunmamakla birlikte, pek çok araştırmacı işitsel işlevler ile dil ve konuşma gelişimi için iki yaş öncesi döneme işaret etmektedir. Organizmanın belirli bazı uyarılarına en etkili şekilde almak ve kullanmak üzere programlandığına ve daha sonraki dönemlerde gelen uyarıların, gelişimi etkileme gücünün giderek azalacağına inanılır (Tüfekçioğlu 2003a). Lenneberg (1967), çocukların dili kritik dönemde doğal yollarla ve beklenen yeterlilikte edindiklerini belirterek; gelişimsel olarak bu duyarlı süreci kaçıran çocukların dil gelişimlerinin daha farklı olduğunu ileri sürmüştür. Daha sonraki yıllarda yapılan araştırmalar da Lenneberg'in bu görüşünü desteklemiştir (Akt: Ross ve Bever, 2003). Dolayısıyla bu erken gelişim döneminde işitsel girdi yokluğu şüphesiz ki, dil gelişimini olumsuz etkileyecektir.

Çocuklar 0–2 yaş dönemi olan duyu-motor aşamasında, nesnelere ve fiziki çevreyi, çevresinde olanlarla ilişkilerini keşfederler. Ancak bu dönemde bile işitme engelli çocukların, ebeveynleri ile olan etkileşim kalıplarının normal işiten yaşlılarından farklı olduğu gözlenebilir. Normal işiten çocuk ve ebeveynleri arasında iyi belirlenmiş sözel kalıplar vardır. Çocuğun verdiği yanıtlarla ilişkiler karşılıklı olarak gelişir, bu da dil gelişimini güdüleyen en önemli faktörlerdendir. Oysa pek çok işitme engelli çocuk için durum böyle değildir. Çünkü işitme engelli bir çocuk ebeveynine, işiten bir çocuk kadar yanıt veremez. Bu durum ise; ailenin ifadelerinin basitleşmesine, kısalmasına ve hareketlerinin ve konuşmalarının abartılı bir hale dönüşmesine yol açar. Bununla birlikte, ailenin beklentileri de işitme engelli çocuğun yanıtlarına bağlı olarak azalır. Bu da pek çok işitme engelli çocukta güvensizlik, pasiflik ve bağımlılık davranışlarının ortaya çıkmasına yol açar (Atay, 1999).

Dil gelişim evreleri açısından bakıldığında, işitme engelli çocuklar da normal işiten çocukların geçtiği dil gelişim evrelerinden geçerler. İşitme engelli çocukların dil gelişimi normal işiten çocuklardan farklı olmamakla birlikte, gecikmeli olarak gerçekleşir. İşitme engelli bebek hala sesleme evresindeyken, normal işiten bebeğin hece tekrarları üretmeye başladığı görülür. Bu gecikmenin nedenine yönelik yapılan çalışmalar, işiten bir annenin işitme engelli bebeğiyle olan etkileşiminin, normal işiten bebeğiyle olan etkileşiminden farklı olduğunu ortaya koymuştur. Bu görüşe göre; işitme engelli bebeğin seslemeleri ebeveynleri tarafından pekiştirilmediği için, bebek dil fırsatlarını kaybeder (Marschark ve ark., 2002). Oysa ki işitme engelli bir bebeğin, uyarılan bir dil çevresine işiten bir bebekten daha bağımlı olduğu bir gerçektir. Küçük yaştaki işitme engelli çocukların iletişimsel gelişimi ile ilgilenenler, bu çocukların iletişim becerilerini en üst seviyeye ulaştırmak için, normal işiten çocuklarınkine benzer etkileşimleri yaşamaları gerektiğine dikkat çekmişlerdir (Tüfekçioğlu, 2003a).

İlk ağlamadan ilk sözcüklere kadar olan süreç, gelişim için adeta bir dönüm noktasıdır. İşitme engelli bebekler sesleme ve agulama evresini, benzer vokalizasyonlarla normal işiten bebekler gibi tamamlamalarına rağmen; normal işiten bir bebek babıldama evresine geldiğinde bu durum farklılaşmaya başlar. (Connor, 1971; Löhle ve ark, 1999). Yaklaşık olarak 7. ayda normal işiten bebekler hece tekrarlamaları üretirken, işitme engelli bebeğin ses üretimi çeşitliliği ve sıklığında azalmalar görülür. 10 ay civarındaysa normal işiten bebekler, anlamsız sözcükle babıldamalarını çeşitlendirirler. Bu evre daha geç de olsa, işitme engelli bebeklerde de görülebilir, ancak davranış sıklığı normal işiten bebelere göre daha düşüktür (Marschark ve ark., 2002). Bu durum, babıldamalarda işitme duyusunun önemli bir payı olduğunun göstergesi olarak kabul edilebilir. Oller (1980), babıldamaların ortaya çıkışını dil edinimi gelişiminin işareti olarak nitelendirmiştir. Babıldamaların ortaya çıkmamasının ise, işitme kaybının en büyük göstergelerinden biri olduğuna dikkat çekmiştir (Akt: Löhle ve ark., 1999). Bu yüzden tanılama sürecinde bebeğin vokal üretimlerinin gözlenmesi kritik bir önem taşır. Böylelikle işitme kaybını olabildiğince erken teşhis etmek mümkün olabilecektir.

Başta da belirtildiği üzere, işitme engelli çocukların dil gelişimleri normal işiten çocuklardan daha gecikmeli olarak gerçekleşir. Gecikmiş dil ve konuşma üzerine yapılan araştırmalar da işitme kaybının gecikmiş dil ve konuşma etiyojisinde çok büyük bir rol oynadığını göstermektedir. Psarommatidis ve arkadaşları (2001), gecikmiş dil tanısı almış çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada, bu çocukların %13,3'ünde değişik derecelerde işitme kaybı olduğunu, bunların da çoğunluğunda (%8,4) duyu-sinirsel tipte işitme kaybı bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Yine gecikmiş dil tanısı almış 1-5 yaş arası 76 çocukla yapılan benzer bir çalışmada; çocukların %28,9'unda duyu-sinirsel tipte, %2,6'sında ise iletim tipinde işitme kaybı olduğu bulunmuştur. Bu çalışma ayrıca, işitme kaybı derecesi hafiften ağıra doğru gittikçe, sözcük dağarcığının daha sınırlı olduğunu da göstermiştir. Hatta çok ağır derecede işitme kaybılı 10 çocuğun hiç sözcük kullanmadığı gözlenmiştir (Psillas ve ark., 2006).

İşitme kaybının dil ve konuşma gelişiminin gecikmesinin yanı sıra yol açtığı bir diğer sorun ise, dilbilgisel becerilerin olumsuz etkilenmesi nedeniyle dile ilişkin kuralların edinilmesinde ve bu kuralların konuşmada kullanılmasında sorunlarla

karşılaşılmasıdır. Tüm dillerde dilbilgisel (gramatik) düzenlemeler vardır. Dildeki karmaşık ifadelerle aynı zamanda eylem çekimleri, sıfatlar, zamirler, tekillik-çoğulluk gibi dilbilgisel yapılar da gelişir. Dilbilgisel bir yapının öğrenilmesi tüm dil gelişim alanlarında olduğu gibi, işitme engelli çocuklarda normal işiten çocuklara göre daha geç ve zor gerçekleşmektedir (Tüfekçioğlu, 2003a).

Dilbilimciler, 6 yaşındaki bir çocuğun dilin sesbirimsel farkları ve dilbilgisel yapıları tamamen edindiğini belirtmektedirler. Dolayısıyla normal gelişim gösteren bir çocuk, bu yaşlarda düzgün bir cümle yapısıyla, morfepleri ve sıfat, zamir, belirteç gibi değişik işlevdeki sözcükleri kullanarak konuşur. İşitme engelli çocuklar ise; daha ileriki yaşlarda dahi dilbilgisel açıdan düzgün bir konuşmaya sahip değildirler. İşitme engelli çocuklarda genellikle telegrafik konuşma gözlenir. Cümleleri oldukça kısa ve basit yapıdadır. Cümlelerinde gereksiz sözcük eklemeleri görülebildiği gibi, olması gereken bir sözcüğün cümlede kullanılmaması da sıklıkla rastlanan bir durumdur. Cümlede sözcük sıralamasının çoğunlukla hatalı olduğu görülür (Brannon, 1966).

Bununla birlikte, işitme engelli çocuklarda dilbilgisel yapıların gelişimine yönelik çalışmalar farklı bulgulara işaret etmektedir. Eliot ve arkadaşları (1967), işitme engeli erken tanınıp uygun önlem alındığında dilbilgisel yapının olumsuz etkilenmediğini belirtirken, Bamford ve Mentz (1979), 8–16 yaş ileri derecede işitme engelli çocuklarla yaptıkları araştırma sonucunda dilbilgisel yapının gelişmediğini bildirmişlerdir. Gilbertson ve Kamhi (1995) ise, işitme engeli olan ve normal gelişim gösteren çocuklar ve işitme engeliyle beraber dil bozukluğu olan çocuklar diye iki ayrı gruptan söz edilmesinin daha doğru olacağını belirtmişlerdir (Akt: Borg ve ark., 2002).

Akustik engelleme sonucu birbiriyle etkileşim içinde ortaya çıkan tüm bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılmasında, işitme engelinin erken tanınması kritik öneme sahiptir. İşitme kaybı teşhis edildikten sonra uygun cihazlandırma yapılarak, terapi ve rehabilitasyon programlarıyla dil gelişiminde önemli bir ilerleme kaydedilebilir. Ling (1989) dil öncesi dönemde derecesi ne olursa olsun, işitme kaybı olan çocukların uygun ortamlarda düzenlenen etkileşimlerin yardımı olmadan anadillerini edinmekte zorlanacaklarını ya da anadillerini hiç edinmeyeceklerini belirtmiştir. Çünkü işitme engelli çocukların akustik engelleme nedeniyle; normal işiten çocuklar gibi, sesbilgisel farklılıkları ve kuralları doğal ortamdaki yaşantılar içinde kendiliğinden edinme şansları yoktur. İşitmedeki kayıp, bu farklılık ve kuralları işitip algılamalarını engelleyeceğinden; bunların oluşturulan özel ortamlarda doğal yollardan fark ettirilerek edindirilmesi gerekmektedir (Akt: Girgin, 2006).

İşitme engelli çocukların dil gelişiminde işitme kaybının tanınma yaşının yanı sıra, işitme kaybının derecesi ve tipi de önemli bir etken olarak karşımıza çıkar. Çok ileri derecedeki işitme kayıplarında çocuk işitme cihazı kullansa dahi, yalnız işitme yoluyla konuşmayı anlamakta zorluk çekmektedir.

### **İşitme Engelli Çocuklarda Konuşma Üretimi**

Çocuk doğduğu anda sesletimsel becerileri gelişmemiştir. İlk konuşma seslerinin üretimi, çocuğun bunları çevresinde duyması ile ortaya çıkar (Ingram,1989). İşitme engelinde ise, işitme kanalındaki engellemeler konuşma seslerinin



duyulması ve algılanmasını olumsuz yönde etkilediğinden, sesletim becerilerinin gelişimini de önemli ölçüde güçleştirir.

İşitme engelli çocukların işitmelerindeki sorunlar sonucu, konuşma üretimlerinde farklılaşmalar gözlenir. Bazıları normal ya da normale yakın konuşurken, bazıları dilin sözdizimi, sesbilgisi, anlam ve sesçil boyutlarındaki aksaklıklar nedeniyle ya anlaşılması çok zor ya da hiç anlaşılmayan bir şekilde konuşurlar. Doğuştan işitme engelli pek çok çocuk respirasyon, fonasyon, rezonans ve sesletim koordinasyonunu sağlayamaz. Bu da konuşmalarının anlaşılabilirlik ve akıcılığını olumsuz yönde etkiler. Hudgins (1937) ve Bertolio (1941), işitme engellilerin konuşma organlarını normal işitenler gibi hareket ettirebildiklerini ancak bunu ritmik konuşma örüntüsü içinde devam ettiremediklerini belirtmişlerdir. (Akt: Brannon, 1966).

İşitme engelinde, konuşma seslerine ilişkin akustik bilgilerin sınırlı olması ve birbirine benzemesi nedeniyle çocuk, çoğu konuşma sesini birbirinden ayırt edemez ve konuşmayı anlayamaz. Hasarın çok ağır olduğu alanlarda birçok konuşma sesi analiz edilemediğinden, çocuk benzer sesleri birbiriyle karıştırır ya da hiç algılayamaz. Buna bağlı olarak işitme engelli bir çocuk duymadığı sesleri ya hiç üretmez ya da olması gerekenden daha farklı bir şekilde üretir (Tüfekçioğlu, 1998).

İşitme engelli bir bireyde frekans seçiciliği (*frequency selectivity*) azalmıştır. Frekans seçiciliği, karmaşık seslerdeki spektral bileşenleri çözümleyebilmeyi sağlar. Frekans seçiciliğinin azalması; karmaşık seslerden oluşan konuşma seslerinin spektral özelliklerini ayırt etme ve bunları arka plan gürültülerinden ayırabilme yetilerinin de azalması anlamına gelir (Moore, 2003; Ozimek ve ark., 2004). İşitme cihazları ile sesin yükseltilmesi seslerin tanınmasını iyileştirmek için yeterli olmaz, çünkü işitme cihazlarında ses yükseltildiğinde sinyal/gürültü oranı aynı kalmaktadır (Ozimek ve ark., 2004). Spektral özellikler tam olarak ayırt edilemediğinde ise, algılama ve üretim boyutunda sorunların yaşanması kaçınılmaz hale gelir.

Myklebust (1964), işitme engellilerin görsel olarak aldıkları konuşmayı kinestetik olarak denetlediklerini bunun da konuşmalarını denetlemelerini zorlaştırdığını belirtmiştir. Denetleme devam eden konuşma süreci içinde kişinin kendini kontrol etmesi anlamına gelir. Bu bir ölçüde subkortikal bir işlemdir. Fairbanks (1954), normal konuşma kontrolünün otomatik ve bilinçsiz bir süreç olduğuna işaret etmiştir. Buna karşın işitme engelliler, konuşmalarının dokunsal- kinestetik duyuları yoluyla denetlerler. Dolayısıyla bilinçli bir süreç konusudur. Bu da işitme engellilerin yavaş ve uğraşlı konuşmalarının bir açıklaması olarak düşünülebilir (Akt: Brannon, 1966).

İşitme engelli çocukların sesletim özellikleri ile yapılan en kapsamlı çalışma, Hudgins ve Numbers'ın 1942 yılında değişik derecelerdeki işitme kayıplı çocuklarla yapmış oldukları çalışmadır. Hudgins ve Numbers (1942), işitme engelli çocuklarda gözledikleri sesletim hatalarının; ses düşmesi, gereksiz sesbirim ya da hecelerin eklenmesi, ses değişmesi ve sesletim sırasında hedeflenen sesbirimin ileri derecede bozulmaya uğraması olduğunu belirtmişlerdir. En sık gözlenen ünsüz hatalarını; ötümlülük×ötümsüzlük ayrımının yapılamaması, burunsallaştırma (nazallaştırma), ünsüzlerin diğer bir

ünsüzle yer değiştirmesi, sözce içinde yer alan ünsüzlerin hatalı sesletimi, sözce başında ya da sonunda yer alan ünsüzün ise düşürülmesi ve ünsüz öbeklerinin daralması olarak tanımlamışlardır. Ünlü seslerde ise; ünlünün nötrleştirilmesi (schwalaştırma), ünlü seslerin uzatılması, hedeflenen ünlünün benzer bir ünlüyle değiştirilmesi, ünlünün burunsallaştırılması, sözcük içine olmayan ünlülerin eklenmesi ve yalnız bir ünlü kullanarak bir ya da iki hece oluşturmak gibi ünlü farklılıkları gözlemlemişlerdir. Daha sonra yürütölen çalışmalarda Angelocci (1962), Calvert (1962), Lindner (1962), Markides (1970) gibi pek çok araştırmacı da Hudgins ve Numbers'ın bulgularıyla tutarlı sonuçlar ortaya koymuşlardır (Akt: Brannon,1966).

Champagne (1965), ağır ve çok ağır derecede işitme kayıplı 30 çocukla yürüttüğü ünsüz üretimine ilişkin çalışmasında; /p/ gibi 5 ön, /t/ gibi 7 orta ve /k/ gibi 4 arka ünsüzü incelemiştir. Sonuçlar sesletim yerinin doğru sesletimle önemli derecede ilişkili olduğunu göstermiştir. Çocukların doğru üretim yüzdeleri ön ünsüzlerde %37, orta ünsüzlerde %20 ve arka ünsüzlerde %14 olarak bulunmuştur. Bu bulgu ışığında işitme engelli çocukların ön ünsüzleri, orta ve arka ünsüzlere oranla daha kolay öğrendikleri söylenmiştir (Akt: Brannon,1966). Ovens (1972) ise; duyu-sinirsel işitme kaybı olan çocukların özellikle durak seslerin sesletim yerlerini saptamada hatalar yaptıklarını rapor etmiştir ( Akt: Turner ve ark., 1997).

Doğuştan işitme kayıplı, 3,5 yaşında koklear implant olmuş yaş ortalamaları 5,9 olan 26 implantlı çocuk ve aynı sayıda yaş ortalamaları 5,8 olan normal işiten çocukla yapılan bir başka çalışmada, implantlı çocukların konuşma anlaşılabilirliklerinin normal işiten yaşıtlarından oldukça düşük olduğu bulunmuştur. Bu araştırmada implantlı çocukların sözcük üretimlerinin sadece %18,19'u, ünsüz üretimlerinin %40,40'ı, ünlü üretimlerinin ise %54,76'sı doğru ve anlaşılır olarak değerlendirilmiştir (Huang ve ark., 2005). Bu bulgu da işitme engelli çocukların yaptığı sesletim hatalarının, anlaşılabilirliklerini olumsuz yönde etkilediğini açıkça ortaya koymaktadır.

Schönweiler ve arkadaşları (1998), normal işiten (grup 1), iletim tipi işitme kayıplı (grup 2) ve çift taraflı ağır derecede duyu-sinirsel tipte işitme kayıplı (grup 3) olmak üzere okul öncesi gecikmiş dil ve konuşma tanısı almış 3 grup çocuğu incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları, işitmenin dil gelişimi ve konuşma açısından kritik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmaya katılan çocukların hepsinin dil ve konuşma sorunu bulunmasına rağmen; sözel dili algılama becerisinin işitme kaybı olan çocuklarda, normal işiten çocuklara göre daha geri olduğu görölmüştür. Buna bağlı olarak, sesletimsel ve dilbilgisel becerilerin işitme kayıplı çocuklarda daha fazla etkilendiği gözlenmiştir. Ayrıca işitme kayıplı çocuklar arasında (grup 2 ve grup 3) da kayıp türü ve derecesine göre farklılıklar olduğu bulunmuştur.

İşitme engelli çocukların konuşma üretimlerinde sadece sesletimsel (parçasal) hatalara rastlanmaz. Bu çocukların konuşmalarının bürünsel (*suprasegmentals*) özelliklerinde de farklılaşmalar gözlenir. Konrot (1984) bürünsel özellikleri, konuşmada süre, vurgu, ezgi, perde, nicelik gibi etki alanı bir parçanın ötesinde olan ve parçaya indirgenemeyen sesçil öğeler olarak tanımlamıştir. Bir başka deyişle bürünsel özellikler, birden fazla parça üzerinde etkisi olan sesletim özellikleridir. İşitme engelli çocukların ve bireylerin konuşmalarının bürünsel

özelliklerinde karşılaşılan hatalar; temel frekansın (F0) kontrolündeki yetersizlikler, konuşma sürecinde nefes kontrolünü doğru yapamama, konuşma hızının normale göre yavaş olması, durak kullanımında farklılaşmalar, farklı ezgilerin kullanılması ya da ezgiden yoksun monoton bir konuşma, şiddetin artması, vurguların farklılaşması ve ses kalitesindeki bozukluklar olarak bir çok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır (Brannon 1966; Markides, 1970; Connor, 1971; Leder ve Spitzer, 1993; Girgin 1999; Seifert ve ark., 2002).

Hudgins (1946), bir başka çalışmasının sonucunda işitme engelli çocukların konuşma akıcılığını bozacak şekilde uygunsuz yerlerde nefes aldıklarını, buna bağlı olarak da sözcükler ya da sözcükler arasında hatalı duraklar yaptıklarını belirtmiştir. Çocukların tek heceli sözcüklerde dahi gereğinden fazla nefes kullanmalarının nefesli bir konuşmayla (breathy speech) sonuçlandığını gözlemiştir. Hudgins çalışmasında ayrıca; hecelerin yanlış gruplanarak hatalı vurguların kullanıldığını, konuşma hızının normalden daha düşük olduğunu, solunum kasları ve sesletim organları arasında koordinasyon bozukluğu bulunduğunu rapor etmiştir (Akt: Connor, 1971).

Sözel bir ifadenin üretimi için her şeyden önce, ses tellerinin titreşimi sonucu oluşan sesin olması şarttır. Ses ve sesin vurgu, perde ve ezgi gibi özellikleri sözlü iletişim sürecinde, anlam iletmeye büyük bir rol oynar. Mehrabian (1971), ileti alışverişinin sadece %7'sinin konuşmanın içeriğine, %55'inin yüz ifadelerine (görsel ipuçlarına) ve %38'inin ses özelliklerine dayandığını belirtmiştir (Akt: Seifert ve ark., 2002). Dolayısıyla konuşmada bürünsel özellikler, konuşma anlaşılabilirliği ve akıcılığında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle, işitme engelli çocukların konuşmasında bürünsel özelliklerdeki aksaklıklar, konuşma anlaşılabilirliği ve akıcılığını olumsuz yönde etkilemektedir.

### ***İşitme engelli çocuklarda ünlü seslerin özellikleri***

Ünlü seslerin akustik özelliklerinden formant frekanslar, özellikle bir ünlünün ilk iki formantı (F1, F2) ünlü seslerin birbirlerinden ayırt edilmesinde ve anlaşılabilirliğinde büyük önem taşır. Bir başka deyişle, bu akustik özellik ünlü seslerin kalitesini belirler. İşitme engelli bir çocuğun algılayabildiği akustik bilgiler sınırlı olduğundan, ürettikleri seslerin kaliteleri ve akustik özellikleri de normal beklenen değerlerden sapmalar gösterir. Dolayısıyla bu sapmaların, konuşma anlaşılabilirliklerini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Calvert (1964), 5 ve 8 yaşlarında 2 normal işiten, 3 işitme engelli çocukla yaptığı çalışmasında spektrografik analizle “eat”, “cat”, “put”, “thin”, ve “stop” sözcüklerindeki 5 ünlü sesi incelemiştir. İncelediği ünlülerin normal beklenen ilk iki formant değerlerini /i/ için 300-500 Hz ve 1900-2700 Hz, /æ/ için 600-900 Hz ve 1600-2200 Hz, /u/ için 400-500 Hz ve 900-1300 Hz ve /ɑ/ için 700-900 Hz ve 1000-1300 Hz olarak alıp, topladığı verileri bu değerlerle karşılaştırmıştır. Buna göre, normal işiten çocukların formant frekans değerlerinin beklenen sınırlar içinde olduğunu belirtmiştir. İşitme engelli çocukların birincisinin spektrogramının işitme engelli bir çocuğun tipik anormalliklerini yansıttığını, öncelikle tüm ünlülerin belirgin bir şekilde (yaklaşık 1 sn.) uzatıldığını gözlemiştir. İkinci olarak formant değerlerinin normal sınırlar dahilinde olmadığını sadece /æ/ sesinin dinleyiciler tarafından hedef sese benzetildiğini bildirmiştir. Üçüncü olarak; spektrogramda formant frekansların gürültünün varlığında olduğu gibi daha geniş bir şekilde tüm

banda yayıldığını, enerji yoğunlaşmalarının tam oluşmadığını görmüştür. Akustik enerjinin dağınıklığı işitme engelli çocukların konuşma analizlerinde sıklıkla rastlanan bir bulgudur. Son olarak; zaman içinde formant frekanslar değiştiği halde temel frekansın hiç değişmediğini gözlemiştir. Bu durumun da dinleyici tarafından monoton bir konuşma olarak algılandığını belirtmiştir. Çocuklardan ikincisinin ise oldukça anlaşılır olduğunu gözlemiştir. Son çocuk sadece /æ/ sesini hedef sese yakın olarak üretmiştir, diğer seslerin anlaşılabilirliği ise çok düşük olarak değerlendirilmiştir. Ünlü seslerin formant frekans değerleri de beklenen değerleri yansıtmamaktadır (Akt: Connor, 1971).

Bir sesin süresinin konuşmada bilgi taşıyıcı önemli bir öge olduğu kabul edilir. Miller (1956), ünlü seslerin tanınmasında sürenin ayırıcı bir özellik olarak ele alınması gerektiğini ileri sürmüştür (Akt: John ve ark., 1965). İşitme engelli çocukların ünlü ses üretimlerinde gözlenen hatalardan biri de ünlü seslerin uzatılmasıdır.

Smith (1975), işitme engelli çocukların konuşma üretimlerini incelediği çalışmasında ünlü seslerle ilgili olarak, alçak orta ünlülerin doğru üretim yüzdelerinin daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca birçok ünlü sesi konuşma anlaşılabilirliğinin çok düşük olması sebebiyle tanımlayamadığı da belirtmiştir. Bununla birlikte işitme engelli çocuklarda ünlü seslere ilişkin olarak:

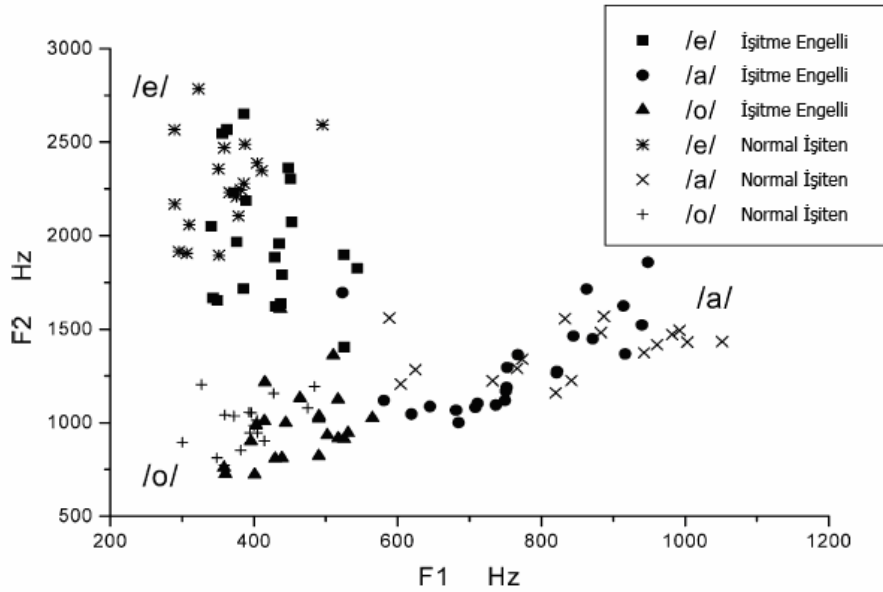
- Ünlü sesleri nötrleştirdiklerini,
- /ɪ/ ve /i/ seslerini birbirine karıştırdıklarını (/ɪ/ sesi yerine /i/ sesinin kullanılmasını iki kat daha fazla gözlemiştir),
- /ʊ/ yerine /ʌ/ ; /ʌ/ yerine /a / ; ve /u/ yerine /ɔ / sesini kullandıklarını gözlemiştir.

Markides (1970) ise, işitme engelli çocuklarda ünlü seslere ilişkin hatanın daha çok /u/ , /ɔ / ve /a/ gibi arka seslerde yoğunlaştığını belirtmiştir.

Dil sonrası dönemde işitme kaybı oluşmuş bireylerle yürütülen bir çalışmada, işitsel geri dönüt (*auditory feedback*) yoksunluğunun konuşma üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın bulguları işitme kayıplı bireylerin ünlü üretiminin değişkenliğinde artış olduğunu, ünlü alanının (*vowel space*) daraldığını ve ünlülerin ilk iki formant değerinin nötr ünlü olan schwa'ya (/ə/) yaklaştığını göstermiştir (Waldstein, 1990). Araştırmalar sonradan edinilen işitme kayıplarında, işitsel geri dönüt yoksunluğunun süresine bağlı olarak konuşmanın etkilenme derecesinin de değiştiğini göstermiştir. Pek çok araştırmada (Svirsky,1992; Economuo,1992; Binny,1982) işitsel geri dönütün kısa dönemli değişikliğinin daha çok temel frekansı etkilediği gözlenmiştir (Akt: Purcell ve Munhall, 2006; Perkell ve ark., 1992). Alan yazında pek çok araştırma (Tobey ve ark., 1991; Tye-Murray ve ark., 1995; Szyfter ve ark., 1996; McConkey-Robbins ve ark., 1997; Higgins ve ark., 1999, 2001) ağır derecede işitme engelli çocukların koklear implantasyon yoluyla işitsel geri dönütlerinin artırılmasının, konuşma ve ses parametrelerinde olumlu değişiklikler yarattığını ortaya koymuştur (Akt: Poissant ve ark., 2006). Poissant ve arkadaşları (2006) koklear implantlı 6 çocukla yürüttükleri çalışmada, implant açık ve implant kapalı olmak üzere iki koşulu karşılaştırmışlardır. Sonuçlar koklear implantın, işitsel geri dönütü arttırması yoluyla implantasyonu izleyen ilk yıllar içinde, işitme engelli çocukların temel frekans, süre ve ünlü seslerin formant özelliklerini kontrol etme ve değişimleme

becerilerinin iyileştiğini göstermiştir. Tüm bu bulgular işitsel geri dönüt mekanizmasının konuşma üretimindeki rolünü açıkça ortaya koymaktadır.

Yine sonradan işitme kaybına maruz kalmış bireylerle yürütülen bir başka çalışmada da, okutulan Almanca bir metindeki sözcüklerden 3 tanesi seçilerek /e/, /a/ ve /o/ ünlülerinin formant frekans özelliklerine bakılmıştır. İşitme kayıplı bireylerin verileri normal işiten bireylerin verileriyle karşılaştırılmış ve iki grup arasında belirgin farklılıklar gözlenmiştir. İşitme kayıplı bireyler tarafından üretilen /e/ ve /o/ ünlülerinin birinci formant frekans değerleri, normal işiten bireylerden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. /a/ ünlüsünde ise tam tersi bir sonuçla karşılaşılmıştır. İşitme kayıplı bireylerin /a/ ünlüsüne ait F1 değerinin normal işiten bireylerden daha düşük olduğu görülmüştür. İkinci formant frekans değerlerinde sadece /e/ ünlüsü için anlamlı farklılık bulunmuştur. Diğer iki ünlüye ait F2 değerleri ise normal işiten bireylere çok yakındır. Bununla birlikte; tüm işitme kayıplı bireylerde ünlü alanlarının 3 ünlü için de daraldığı gözlenmiştir. Ancak normal işiten bireylerle işitme kayıplı bireyler arasındaki farklılık, sadece /e/ ünlüsü için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. **Şekil 9** bu çalışmanın katılımcılarına ait ünlü alanlarının dağılımını göstermektedir (Schenk ve ark., 2003).

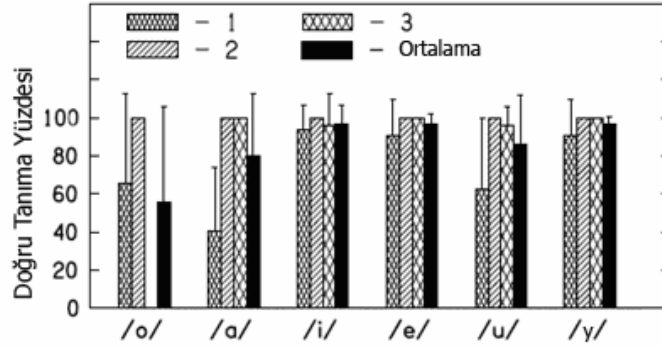


**Şekil 9. Katılımcıların Ünlü Alanlarının Dağılımı (Schenk ve ark., 2003)**

Brown ve Goldberg (1990), yürüttükleri çalışmada işitme engelli ve normal işiten çocuklara /i/ ve /a/ ünlülerini CV, VCV ve VC hece yapısında taşıyıcı bir cümle içinde söyleterek analiz etmişlerdir. Çalışmada bu ünlüler için F1:F2 oranları hesaplanarak iki grubun verileri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Oranlar işitme engelli çocukların her iki ünlüyü de nötrleştirdiğini ortaya koymuştur.

İşitme engelli bireyler sadece ünlü seslerin üretiminde değil; azalan frekans seçiciliği nedeniyle bu sesleri tanıma ve ayırt etme boyutunda da sorun yaşarlar. Ozimek ve arkadaşları (2004), duyu-sinirsel tipte işitme kaybı bulunan 3 işitme engelli bireyle yaptıkları araştırmada, /o/, /a/, /i/, /e/, /u/, /ü/ olmak üzere toplam 6 ünlü sesin bu bireyler tarafından doğru tanıma oranlarını araştırmışlardır.

Sonuçta tanıma puanlarının, ünlüye ve işitme kaybının derecesine göre değişiklik gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Katılımcıların ünlü sesleri doğru tanıma yüzdeleri ortalama olarak sırasıyla %75, %97 ve %82 şeklinde bulunmuşlardır. Özellikle /o/ ünlüsünün tanınmasında belirgin bir düşüş olduğunu gözlemişlerdir (Şekil 10).



Şekil 10. Katılımcıların Ünlü Sesleri Doğru Tanıma Yüzdeleri (Ozimek ve ark, 2004)

Monsen ve Shaughnessy (1978), 3 ergen işitme engelli bireyin ünlü sesletimini iyileştirmeye yönelik uygulamalı bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada katılımcılara 5 ay boyunca haftada 1 saatlik oturumlardan oluşan bir öğretim programı uygulanmıştır. Öğretim, işitme engellilerin ünlü sesler ile sesletim organları arasındaki bağlantıyı algılamada büyük bir zorluk yaşadıklarını göstermiştir. 5 ünlü sese ait öğretim öncesi ve sonrası yapılan akustik analizler, 3 katılımcının da öğretimden faydalandığını, formant frekans değerlerinin normal değerlere yaklaştığını ortaya koymuştur. Çalışmanın bulguları, konuşma terapilerinde ünlü seslerle ilgili çalışma yürütmenin gerekliliğini ve işlevselliğini açıkça göstermesi açısından oldukça önemlidir.

### Konuşma Anlaşılabilirliği

Anlaşılabilirlik, konuşmacının ürettiği konuşma seslerinin, sesletim ve çıkarılış biçimine bağlı olarak aynı anadili konuşan dinleyiciler tarafından anlaşılma derecesini ifade eder (Tüfekçioğlu, 1998). Kent (1991, 1992), konuşma anlaşılabilirliğinin iletişim sürecinde çok önemli bir nitelik olduğunu belirtmiştir. Metz ve arkadaşları ise anlaşılabilirliği, sözlü iletişim becerisinin en pratik ölçümü olarak tanımlamışlardır. Bu yüzden konuşma anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesi, sözlü iletişim becerilerinin tanımlanması ile dil ve konuşma sorunlu çocuklar için yapılacak müdahalelerin planlanmasında oldukça önemlidir (Akt: Brannan, 1994).

Normal gelişim gösteren çocuklarda yaşlara göre olması gereken anlaşılabilirlik derecesine ilişkin çok fazla veri bulunmamaktadır. Weiss'in 1982 yılında yaptığı anlaşılabilirlik testi normatif veriler barındırmakla birlikte; testteki veri toplama prosedürleri açıkça belirtilmemiştir. Bu testin sonuçlarına göre Weiss (1982), anlaşılabilirliğin normal gelişim gösteren çocuklarda 2 yaşında %26 ile %50 arasında, 2,6 yaşında %51 ile %70 arasında, 3 yaşında %71 ile %80 arasında, 3,6 yaşında %81 ile %90 arasında, 4 yaşında ise %100 olması gerektiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde Vihman (1988), 3 yaşında 10 çocukla yaptığı çalışma sonucunda tüm çocukların %50'den fazla anlaşılır olduğunu ve anlaşılabilirlik ortalamasının da %73 olduğunu belirtmiştir. Gordon-Brannan (1993) ise, 4 yaşında normal

fonolojiye sahip bir çocuğun tanımadığı kişilerle yaptığı karşılıklı konuşma esnasında anlaşılabilirlik derecesinin ortalama %93 olduğunu göstermiştir. Bernthal ve Bankson (1993) tüm bu sonuçlarla tutarlı olarak, 3 yaşından büyük olup da anlaşılabilirliği düşük olan her çocuğun fonolojik müdahale açısından değerlendirilmesi gerektiğini, bunun yüksek olasılıkla gecikmiş dil ve konuşma bozukluğunun bir işareti olabileceğini vurgulamıştır (Akt: Brannan, 1994).

Bradlow ve arkadaşları (1996), 20 normal birey üzerinde yaptıkları araştırmada “bir konuşmacıyı diğerinden daha anlaşılır yapan nedir?” sorusuna yanıt aramışlardır. Sonuçlar konuşma hızı, temel frekans (F0) gibi konuşmacı karakteristiklerinin konuşma anlaşılabilirliği puanları ile yüksek bir ilişki göstermediğini ortaya koymuştur. Ünlü alanı daralma derecesi ile genel anlaşılabilirlik arasında ise, negatif yönlü güçlü bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Bu bulgu, ünlü alanının genel konuşma anlaşılabilirliği için iyi bir gösterge olduğuna işaret etmektedir.

### ***Konuşma anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesi***

Konuşma anlaşılabilirliğinin ölçümü, işitme engelli çocuğun iletişim becerisi yeterliliğinin değerlendirilmesinin önemli bir parçasıdır. Bir bireyin “konuşma anlaşılabilirlik puanı”, kişinin konuşmasının diğer dinleyiciler tarafından ne kadar anlaşıldığına işaret eder (Monsen, 1983).

Sözlü iletişimde işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliğini saptayabilmek için, normal işiten bireylerin konuşma anlaşılabilirliğinin %100 olduğunun kabul edilmesi ve işitme engelli çocuğun buna göre ne derece daha az anlaşıldığının belirlenmesi gerekir (Conrad, 1975).

Konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek üzere konuşma örneklerinin toplanmasında 2 yöntem izlenmektedir. Bunlardan biri oluşturulan tümce ya da sözcük listelerinin işitme engelli çocuğa okutulması, diğeri ise bir resmin anlatılmasıdır (Schiavetti, 1992). McGarr (1981) konuşma anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesi ile ilgili olarak; cümle içerisinde yer alan sözcüklerin izole sözcüklere oranla daha anlaşılır olarak algılandığını belirtmiştir. Benzer şekilde Kollmeier ve Wesselkamp (1997), Almanca için konuşma anlaşılabilirliği değerlendirme materyali oluşturmak üzere, 20 cümleden oluşan bir test hazırlayarak anlaşılabilirlik değerlendirmede cümle kullanmanın diğer yöntemlerden daha avantajlı olduğundan söz etmişlerdir.

Alanyazında Clarke (1953), Silverman (1961) ve Markides (1977) gibi pek çok araştırmacının, anlaşılabilirliğin sesli okuma yoluyla değerlendirilmesini aşağıdaki nedenlerden ötürü eleştirdikleri göze çarpmaktadır (Akt: Markides, 1978):

- Sesli okuma yöntemi, sosyal iletişimde kullanılan konuşmayı temsil edemez.
- Sesli okuma, işitme engelli çocuğun konuşma örneğinin yerini tutamaz.
- Sesli okuma, işitme engelli çocuğun konuşmasını yapay olarak etkiler.
- Sesli okuma konuşmanın doğallığını bozar.
- Sesli okuma, özellikle okuma güçlüğü bulunan çocukların konuşma akıcılığını olumsuz yönde etkiler.

- Sesli okuma, işitme engelli çocuğun doğal konuşma özelliklerini etkilemektedir.
- Sesli okuma işitme engelli çocukların anlaşılabilirlik puanlarını etkilemektedir.

Markides (1978), yaptığı bir çalışmada işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliklerini değerlendirmede sesli okuma ve resim anlatırma yöntemini karşılaştırmıştır. Çocukların sesli okuma yoluyla elde edilen anlaşılabilirlik puanları %57,4 bulunurken, resim anlatırma yoluyla elde edilen anlaşılabilirlik puanlarının %81,7'ye yükseldiği görülmüştür. Smith (1982) ise, aynı konuda yaptığı araştırmasında tam tersi bir sonuç bularak, okumanın spontan konuşmadan daha anlaşılır olarak değerlendirildiğini belirtmiştir. Bu sonucu, çocukların okurken prozodik özellikleri kontrol etmede daha dikkatli olabilecekleri düşüncesiyle ilişkilendirmiştir.

#### *Konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili verilerin puanlanması*

Konuşma anlaşılabilirliğinin puanlanmasında temel olarak 2 yöntem benimsenmektedir:

1) Konuşmaları değerlendirilen işitme engelli çocukların “tam anlaşılıyor” ile “hiç anlaşamıyor” arasında 5 ya da 7 basamak içinde likert tipi bir ölçekle değerlendirilmesidir (Markides, 1978).

Johnson (1962) işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliklerini değerlendirirken dört basamaktan oluşan aralıklı ölçek kullanmıştır (Akt: Markides, 1985):

- i. İşitme engelli çocuğun konuşmasıyla işiten çocukların konuşması arasında belirgin bir farklılık yoktur.
- ii. Konuşma anlaşılabilirliğini tamamen bozmayan küçük sesletimsel hatalar bulunmaktadır (örneğin ünsüzlerin üretimindeki basit hatalar).
- iii. İşitme engelli çocuğun konuşmasında oldukça belirgin bozulmalar olmakla birlikte; konuşma, çocuğun konuşmasına aşına olan kişiler tarafından anlaşılabilirliktedir.
- iv. İşitme engelli çocuğun konuşmasında ciddi bozulmalar vardır ve ne söylediğinin anlaşılması çok güçtür.

Markides (1967) ise, 6 basamaklı bir ölçek kullanmıştır.

- i. Normal
- ii. Takip edilmesi çok kolay
- iii. Takip edilmesi kolay
- iv. Takip edilmesi zor
- v. Takip edilmesi çok zor
- vi. Anlaşılmıyor



2) İşitme engelli çocuğun konuşmasında anlaşılır sözcük ya da tümcelerin dinleyici jürisi tarafından sayılarak konuşmanın yüzde kaçının anlaşılır olduğunun değerlendirilmesidir (Butler, 1994).

Konuşma anlaşılabilirliğinin doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için; uygun ölçme aracı ve yönteminin kullanılarak uygun ortamsal koşulların sağlanması gerekir. Özellikle konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmede kullanılacak materyalin, işitme engelli çocuğun dil gelişim düzeyinde olması ve ilgi alanına giren ya da günlük hayatta aşına olduğu unsurları içermesi, verilerin geçerlik ve güvenilirliği açısından büyük önem taşır.

Konuşma anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesinde diğer bir önemli nokta da, dinleyici jürisinin oluşturulmasıdır. İşitme engelli çocuğun konuşmasının dinleyici jüri tarafından anlaşılmasını etkileyen faktörler bulunmaktadır. Bunlar:

- Dinleyicinin işitme engelli bir çocuğun konuşmasına aşına olup olmaması,
- Dinleyicinin konuşmayı tekrar dinleme sayısı,
- İşitme engelli çocuğun dil ve konuşma yeterliliği,
- Kullanılan materyalin karmaşıklığı,
- Tümcenin içinde bulunduğu bağlam,
- Dinleyicinin işitme engelli çocuğu konuştuğu esnada görmesidir (Monsen, 1983).

John ve arkadaşları (1976), yürüttükleri çalışmada işitme engelli çocukların konuşmaları konusunda deneyimli ve deneyimsiz gruplardan oluşan değerlendirme jürilerinin puanlamaları arasında anlamlı derecede farklılık olduğunu görmüşlerdir. Bununla birlikte, deneyimli ve deneyimsiz dinleyicilerin homojen dağılım gösterdiği jürilerin puanlamalarında ise anlamlı bir farklılığa rastlamamışlardır. McGarr (1983) ise, anlaşılabilirlik puanlarının dinleyici jürisinin deneyimli ya da deneyimsiz olmasından çok, sözcüklerin karmaşıklığı ve cümlelerin içinde bulunduğu bağlamdan etkilendiğini ortaya koymuştur.

### ***İşitme engelli çocuklarda konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen faktörler***

İşitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliği pek çok faktörden etkilenmektedir. Konuşma anlaşılabilirliği ses kalitesi, perde kontrolü, sesletim hataları, uygunsuz durak ve vurgular gibi konuşma üretimiyle ilgili faktörlerin yanı sıra; işitme kaybının tipi ve derecesi, işitme kaybının olduğu yaş, işitme kaybının tanılanma yaşı, işitme kalıntısının kullanımı ve uygun cihazlandırma, cihazlandırma yaşı, başka bir engelin eşlik etmesi gibi faktörlerden de etkilenmektedir. Tüm bunların dışında okul ve evdeki koşullar da konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen önemli etmenlerdendir. Bunlar, konuşma yaşantılarının zenginliği, aile eğitimi ve desteğinin kalitesi, okuldaki eğitim ortamı, eğitim elemanlarının kalitesi ve okulda uygulanan eğitim yaklaşımları ve bunların işitme engellilere uygunluğu olarak sayılabilir (Brannon, 1966; Tüfekçioğlu, 1998; Girgin, 1999).

Markides (1970), konuşma anlaşılabilirliğini yaş, cinsiyet, işitme kaybı derecesi, cihaz kullanımı, okul öncesi eğitim, sosyoekonomik düzey ve zeka değişkenlerini ele alarak araştırmıştır. Bulgular işitme kaybı derecesinin çocukların dil gelişimini ve konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen en önemli faktör olduğunu göstermiştir.

İşitme kaybı derecesi arttıkça dilsel puanlar azalmakta, sesletim hataları artmakta, bu da konuşma anlaşılabilirliğinin düşmesine yol açmaktadır. Ağır işitme engelli çocuklarda yaşla beraber anlaşılabilirliğin az da olsa arttığını, daha düşük derecede işitme engelli çocuklarda ise bunun aksine küçük çocukların daha yüksek puan aldığını gözlemiştir. Cinsiyet değişkeninde ise, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamakla birlikte, ağır işitme engelli grupta kızlar, daha hafif işitme engelli grupta ise erkekler daha yüksek puan almışlardır. Bu bulgular doğrultusunda yaş ve cinsiyetin konuşma anlaşılabilirliğinde çok önemli birer etken olmadıkları söylenmiştir. Bununla birlikte, cihaz kullanan çocukların konuşma anlaşılabilirliği kullanmayanlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Okul öncesi eğitim alan işitme engelli çocukların anlaşılabilirlik puanları ise çok olmamakla beraber daha yüksek çıkmıştır. Aynı sonuç zeka değişkeni için de gözlenmiştir. Yüksek sosyoekonomik düzeydeki ailelerden gelen işitme engelli çocukların konuşmaları, düşük sosyoekonomik düzeyden gelen çocuklara oranla daha anlaşılır olarak değerlendirilmiştir.

Svirsky ve arkadaşları (2000), çalışmaları sonucunda konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen bir başka faktör olarak, işitme engelli çocuğun kullandığı iletişim yaklaşımını vurgulamışlardır. Bulgular, işitme kalıntısı fazla olan ve sözel iletişim yaklaşımını kullanan işitme engelli çocukların tüm (total) iletişim yaklaşımını kullanan çocuklara oranla daha anlaşılır olduğunu göstermiştir.

Çeliker ve Ege (2005), işitme engelli çocuklarda konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmalarında; doğru ses üretim oranı (artikülasyon) ile konuşma anlaşılabilirliği arasında pozitif yönde yüksek düzeyde, işitme kaybı derecesi ve konuşma anlaşılabilirliği arasında negatif yönde orta düzeyde, süre ile konuşma anlaşılabilirliği arasında negatif yönde orta düzeyde, vurgu ile konuşma anlaşılabilirliği arasında pozitif yönde ancak çok düşük düzeyde ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

### ***İşitme engelli çocuklarda konuşma anlaşılabilirliği***

Daha önce de belirtildiği gibi, işitme engelli çocukların işitmelerindeki sorunlar sonucu konuşmalarındaki farklılaşmalar, onların konuşmalarının anlaşılabilirliklerinin azalmasına ya da hiç anlaşılabilirliklerine neden olmaktadır. Dolayısıyla işitme engelli çocuklarda konuşma anlaşılabilirliğinin ölçülmesi, terapilerin planlanması ve amacına ulaşması açısından kritik bir önem taşır. Hudgins ve Numbers'ın (1942) da vurguladığı gibi; işitme engelli çocuklarla yürütülen dil ve konuşma terapilerinin temel amacı, onlara diğer bireylerle anlaşılabilir iletişim kurma becerilerini kazandırmaktır.

Brannon (1964), 12–15 yaşlarında doğuştan işitme engelli ve kayıpları 75 dB ve daha fazla olan 20 çocukla yürüttüğü araştırmasında, dinleyicilerin işitme engelli çocuklar tarafından söylenen sözcüklerin sadece %20-25'ini anlaşılır olarak değerlendirdiğini; genel anlaşılabilirlik ranjının ise %2–63 arasında olduğunu belirtmiştir. Cümle içinde söylenen sözcüklerin ise, izole sözcüklerden daha anlaşılır olarak değerlendirildiğini ifade etmiştir. Bu çalışmada ayrıca konuşma anlaşılabilirliği ve işitme engeli derecesi arasında yüksek bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (Akt: Brannon, 1966). Aynı şekilde Markides (1970), yaptığı çalışma sonucunda işitme engeli derecesinin konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen en önemli faktör olduğunu gözlemiştir. Markides (1980, 1985), daha sonraki bir

araştırmasında ise saf ton odyogram konfigürasyonu ile konuşma anlaşılabilirliği ilişkisini araştırdığı çalışmada, çalışmadaki tüm çocukların anlaşılabilirlik puanlarının birbirine çok yakın olduğunu bulmuştur. Svirskey ve arkadaşlarının (2000), cihaz kullanan ve dil öncesi dönemde işitme kaybı olmuş bireylerle yaptığı çalışmanın bulguları da anlaşılır konuşmanın gelişmesinde işitme kalıntısının önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur.

Yakın zamanda yapılan bir başka çalışmada ise, konuşma anlaşılabilirliğinin saf ton odyometre ile ölçülen işitme kaybı derecesinden yordanamayacağı, konuşmayı işleme yeterliliğinin ölçülmesinin daha uygun olduğu vurgulanmıştır. Buna göre çocuğun işitme kalıntısını, konuşmayı algılama ve konuşma üretimini denetleme için kullanma yeterliliği daha büyük önem taşımaktadır (Öster, 2002).

Hudgins ve Numbers (1942), hafif işitme kaybindan ileri dereceye kadar olan 8 ile 20 yaş arası 192 işitme engelli çocukla yaptıkları çalışmada, sesbilimsel ve parçasal hatalar fazlalaştıkça anlaşılabilirliğin azaldığını bulmuşlardır. Aynı çalışmanın sonuçları doğrultusunda, konuşmadaki ezgi ve ünsüz sesletiminin anlaşılır cümle üretiminde ünlü sesletiminden daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Markides'in çalışması da (1970), Hudgins ve Numbers'ın bulguları ile uyum göstermektedir. Markides (1970), anlaşılabilirlik için ünsüz seslerin ünlü seslere oranla daha önemli olduğunu ve anlaşılabilirliğin saptanmasında ünlü ve ünsüz seslerin beraber değerlendirilmesinin daha belirleyici olacağını belirtmiştir. Öte yandan Smith (1975), anlaşılabilirlik iyileştiğinde en belirgin değişimin, ünlü üretimindeki hataların sistematik bir şekilde azalması olduğunu göstermiştir.

Bir sesin süresi, konuşmada bilgi taşıyıcı en önemli öğedir. Miller (1956), ünlü seslerin tanınması için sürenin ayırıcı bir özellik olarak sınıflandırılması gerektiğini öne sürmüştür. Miller'ın yaptığı çalışmalardan biri, zorlu dinleme koşullarında ünlü sesleri birbirinden ayırt edebilmek için sürenin çok önemli bir bilgi olduğunu ortaya koymuştur. İşitme engelinden dolayı işitme engelli çocuk, her zaman zorlu bir dinleme koşulundadır. Bu nedenle süre bu çocuk için ünlüleri ayırt etmede en önemli ipuçlarından biridir. Benzer şekilde işitme engelli çocuğun konuşmasını dinleyen biri için de zorlu dinleme koşulunun geçerli olduğu söylenebilir. İşitme engelli çocuğun konuşmasında özellikle ünlü seslere ilişkin süreyi doğru kullanması, konuşma anlaşılabilirliğini büyük ölçüde arttıracaktır (Akt: John ve ark., 1965) John ve Howarth (1965) işitme engelli çocukların konuşmalarındaki anormal süre kullanımı ile konuşma anlaşılabilirliği arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, yaşları 6 ile 14,11 arasında değişen 29 ağır işitme engelli çocuğa konuşmada süre faktörünü geliştirmeleri için bir eğitim programı uygulamışlardır. Bunun sonucunda işitme engelli çocukların sözcük anlaşılabilirliğinde %56 iyileşme olurken, dinleyicilerin çocukların sözcüklerindeki tüm sözdizimsel örüntüleri anlamalarında ise daha büyük oranda artış gözlenmiştir. Araştırmacılar bu bulgular ışığında, işitme engellilerle yürütülen konuşma terapilerinde ağırlığın sesletim dışı özelliklere verilmesinin daha yararlı olduğunu tartışmışlardır.

37 işitme engelli bireyle yürütülen bir çalışmada akustik olarak ölçülen 9 konuşma parametresi ile konuşma anlaşılabilirlik puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu 9 değişken ünsüz üretimi, ünlü üretimi ve prozodi ölçümleri

içinde ele alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda, ölçülen anlaşılrlık puanları ile sözü edilen 3 konuşma özelliği arasında 0.85 düzeyinde çoklu korelasyon bulunmuştur. Yalnız iki değişkenin /t/ ve /d/ sesleri arasındaki ortalama ötümlenme başlatma zamanı (voice onset time) farkının ve /i/ ve /ɔ/ sesleri arasındaki ortalama F2 farkının, anlaşılrlık puanlarında yüksek ölçüde etkili olduğu gözlenmiştir. Konuşma anlaşılrlığı ile ünlü seslerdeki F2 değişkenliği arasındaki ilişki F1 değişkenliği ile olan ilişkiden daha anlamlı bulunmuştur. Aynı zamanda sesletim becerilerine ilişkin değişkenlerin prozodik değişkenlere oranla konuşma anlaşılrlığı ile daha çok ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu bulguya dayanarak uygunsuz süre ve perde kontrolüne oranla, ünlü ve ünsüz sesbirimlerin hatalı sesletimi sonucunda konuşma anlaşılrlığının daha çok düştüğü belirtilmiştir (Monsen, 1978).

## GEREÇLER ve YÖNTEMLER

### Araştırmanın Deseni

Araştırmada 7–12 yaş grubu işitme engelli çocuklar ile normal işiten yaşlıları olmak üzere birbirinden bağımsız iki grup bulunmaktadır. Bu yüzden araştırma, bağımsız iki grup düzeninde desenlenmiştir (Özdamar, 2003). Grup desenleri iki farklı kategoride tanımlanmaktadır. Bunların birincisinde, iki grup arasında fark olup olmadığı (karşılaştırma); ikincisinde ise, bir ilişki (korelasyon) olup olmadığı tanımlanmaya çalışılır (Silverman, 1998).

Araştırmanın soruları ve amacı doğrultusunda, işitme engelli çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında ünlü seslerin üretiminde süre ve frekans özellikleri açısından bir farklılık olup olmadığı karşılaştırma türünden ilişkiyel tarama modeli uygulanarak sınanmıştır. İşitme engelli çocuklarda işitme kaybı derecesi, okul türü ve ünlü üretim özellikleri ile konuşma anlaşılabilirliği arasındaki ilişkiyi ve derecesini saptamak için ise, korelasyon türü ilişkiyel tarama modelinden yararlanılmıştır (Karasar, 1991).

### Araştırma Grubu

Araştırmaya, uygulamanın yönergelerini anlayabilecek, ilkokula devam eden 7–12 yaş grubu 20 işitme engelli (10 kız, 10 erkek) ve aynı yaş grubundan 20 normal işiten çocuk (10 kız, 10 erkek) olmak üzere toplam 40 çocuk katılmıştır.

Deney grubunu oluşturan işitme engelli çocukların seçiminde, doğuştan ya da dil öncesi dönemde bilateral duyu-sinirsel tip işitme kaybı olması, işitme cihazı kullanmaları ve ikinci bir engellerinin olmaması göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmaya koklear implantlı çocuklar dahil edilmemiştir. Araştırmaya İstanbul’da bulunan özel bir işitme ve konuşma bozuklukları rehabilitasyon merkezine devam etmekte olan, yaş kriterine uyan ve hafif dereceden çok ileri dereceye kadar duyu-sinirsel işitme kayıplı tüm çocuklar dahil edilmiştir. Çocukların işitme kayıpları 40 dB ile 124 dB arasında değişmektedir. Çalışmada işitme kaybı derecesi olarak iyi işiten kulağın ortalaması esas alınmıştır.

Kontrol grubunu oluşturan normal işiten çocukların ise; herhangi bir işitme, öğrenme ve zihinsel problemlerinin ve konuşma bozukluğunun olmamasına özen gösterilerek, öğretmen ya da ebeveynlerinden alınan bilgilerin doğru olduğu varsayılmıştır. Deney grubuna denk olacak şekilde, yaş kriterine uyan ve eşit sayıda normal işiten çocuk alınarak çalışmanın kontrol grubu oluşturulmuştur.

Hem deney hem de kontrol grubundaki çocukların kız-erkek sayılarının eşit olmasına dikkat edilerek, her gruptaki çocuğun yaş değişkeni açısından mümkün olduğunca denk olmasına çalışılmıştır. Çalışmaya katılan çocukların özellikleri **Tablo 4**’te verilmiştir.

**Tablo 4. Çalışmaya Katılan Çocukların Yaş ve Cinsiyet Özelliklerine Göre Dağılımları**

	İşitme Engelli Çocuklar		Normal İşiten Çocuklar	
	N	Yaş (X±S)	N	Yaş (X±S)
<b>Kız</b>	10	9,425±1,59	10	9,45±1,40
<b>Erkek</b>	10	9,025±1,47	10	9,316±1,48
<b>Toplam</b>	20	9,225±1,51	20	9,383±1,40

### **Araç-Gereçler**

#### ***İşitme engelli çocuklar bilgi formu***

İşitme engelli çocukların genel bilgilerine ulaşabilmek amacıyla, bir bilgi formu hazırlanmıştır. Hazırlanan bilgi formu işitme engelli çocuğun anne ya da babası tarafından doldurulmuştur. Formdaki bilgiler, çocuğun rehabilitasyon merkezindeki dosyalarıyla birlikte tekrar incelenerek karşılaştırılmıştır.

Bilgi formu kapsamında ailelere; çocukların doğum tarihleri, işitme kayıplarının türü ve derecesi, işitme kaybının başlama ve tanılma yaşları, ne kadar süreyle işitme cihazı kullandıkları, cihazı düzenli kullanıp kullanmadıkları ve ne kadar süredir özel destek eğitimi aldıkları sorulmuştur.

Araştırmada değişken olarak incelenen işitme kaybı derecesi, rehabilitasyon merkezi tarafından 2007 Haziran ayında gerçekleştirilen odyometre ölçümlerinden iyi işiten kulak esas alınarak belirlenmiştir.

İşitme engelli çocuklar bilgi formu **Ek 1**'de sunulmuştur.

#### ***Veri toplama materyalleri***

##### ***1- Ünlü seslere ilişkin veri toplama materyali***

Ünlülerin akustik özelliklerini analiz edebilmek amacıyla; ünlü-ünsüz, ünsüz-ünlü-ünsüz ve ünsüz-ünlü hece yapısına uyan sözcükler belirlenerek, bu sözcüklerin resimleri oluşturulmuştur. Böylelikle her ünlünün sözcük başı, ortası ve sonu olmak üzere tüm pozisyonlarda değerlendirilebilmesi sağlanmıştır. Çalışmada, ünlülere ilişkin veri toplamak üzere toplam 23 adet renkli resim kullanılmıştır. Seçilen sözcüklerin o yaş gurubundaki çocukların sözcük dağarcığı içinde olmasına özen gösterilmiştir.

Ünlülere ilişkin veri toplamada kullanılan sözcükler fonetik yazımla aşağıdaki **Çizelge 1**'de görülmektedir. Akustik açıdan incelenen ünlünün içinde bulunduğu hece, kırmızı renkte gösterilmiştir.

**Çizelge 1. Ünlü Seslerle İlgili Veri Toplamada Kullanılan Sözcükler**

Ünlü sesler	Ünlü-ünsüz	Ünsüz-ünlü-ünsüz	Ünsüz-ünlü
/ʌ/	/ʌt/	/citʌp/	/tsʌntʌ/
/ɛ/	/ɛv/	/cɛpɛc/	/dɛvɛ/
/i/	/ip/	/di/	/cɛdi/
/ω/	/ωspʌnʌk/	/kʌʃok/	/kʌpω/
/o/	/ok/	/top/	/palto/
/œ/	/œrdɛc/	/tsœp/	/cœpɛc/
/u/	/un/	/koʃtuk/	/kutu/
/y/	/yts/	/gyl/	/yty/

## 2- Konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili veri toplama materyali

Çalışmaya katılan işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek üzere 10 adet basit tümce seçilmiştir. Tümcelerin ve tümceleri oluşturan sözcüklerin belirlenmesinde işitme engelli çocukların dil becerileri ve sözcük dağarcıkları göz önüne alınmıştır. İşitme engelli çocukların bilmeyecekleri, uzun ve söz dizimsel açıdan karmaşık tümcelerden kaçınılmıştır. Resimlerin en çok dört sözcükten oluşan, bir tümceyle ifade edilebilecek resimler olmasına dikkat edilmiştir. İşitme engelli çocuklarla çalışan 3 eğitimci tarafından onaylanan tümcelere ait resimler, ayrıntı içermeyecek şekilde siyah-beyaz olarak çizdirilmiştir.

Konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek üzere oluşturulan 10 tümce aşağıda görülmektedir. Bu tümcelere ait resimler ise; **Ek 2**'de sunulmuştur.

- 1- Çocuk atı seviyor.
- 2- Çocuk kediye süt (mama) veriyor.
- 3- Kız ip atlıyor.
- 4- Adam (baba) kitap okuyor.
- 5- Çocuklar okula gidiyorlar.
- 6- Annesi kızını öpüyor.
- 7- Çocuklar parkta oynuyorlar.
- 8- Adam (ressam) resim yapıyor.
- 9- Çocuk süt içiyor.
- 10- Kadın (anne) ütü yapıyor.

## Veri Toplama İşlemi

### 1. Ünlü seslere ilişkin verilerin toplanması

Ünlü seslerle ilgili oluşturulan 23 adet resim, hem işitme engelli hem de normal işiten çocuklarla kullanılmıştır. Resimler çocuklara tek tek gösterilerek; “*Bu ne?*” yönergesiyle çocuklardan resmi adlandırmaları istenmiştir. İşitme engelli ve normal işiten çocukların adlandırdığı sözcükler; bilgisayarda *PRAAT Version*

4.4.20 konuşma analiz programı üzerine, Shure C606N marka mikrofon kullanılarak kaydedilmiştir. Kayıtlar gürültüsüz ortamda, mikrofon- bilgisayar mesafesi 50 cm, ağız- mikrofon mesafesi 10 cm. ve mikrofon ağızdan 45° aşağıda olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Kayıtlar esnasında işitme engelli çocukların hataları düzeltilmemiştir. Okuma gibi yöntemler kullanılarak alınan kayıtlar; işitme engelli çocuğun spontan konuşma özelliklerini yansıtamayacağı için, bu tür müdahalelerde bulunulmamıştır. Ancak çocuğun adlandıramadığı resim uygulamacı tarafından bir kez adlandırılarak, çocuğun tekrar etmesi istenmiştir.

## **2. Konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili verilerin toplanması**

İşitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliğini saptayabilmek için, normal işiten bireylerin konuşma anlaşılabilirliğinin %100 olduğunun kabul edilmesi ve işitme engelli çocuğun buna göre ne derece daha az anlaşılabilirliğini belirlenmesi gerekmektedir (Conrad, 1975). Bu nedenle konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili uygulama yalnızca işitme engelli çocuklarla gerçekleştirilmiştir.

Konuşma anlaşılabilirlik verilerinin işitme engelli çocuğun doğal ve akıcı konuşmasını yansıtabilmesi için veriler, resim anlatırma yöntemiyle elde edilmiştir. Siyah- beyaz olarak çizdirilen 10 adet basit kompozisyon resmi işitme engelli çocuğa gösterilerek, resmi bir cümleyle anlatması istenmiştir. Kayıt işleminden önce, değerlendirmede kullanılmayan iki adet resimle çocuklara nasıl bir uygulama yapılacağı anlatılmıştır. Ünlü seslere ilişkin verilerin toplanmasında olduğu gibi bu uygulamada da, işitme engelli çocuğun konuşmasına herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Uygulamada 10 adet resim numaralandırılarak, belirlenen numaraların yazılı bulunduğu kartonlar bir torbaya atılmış ve resimler, çocuğun torbadan çektiği numara sırasına göre gösterilmiştir. Bu sayede; dinleyici jürisinin aynı sıra ile söylenen tümceleri dinleyerek öğrenmeleri sonucu anlaşılabilirlik puanlarının etkilenmesi engellenmeye çalışılmıştır (Girgin, 1999).

İşitme engelli çocukların resimler için ürettiği tümceler, gürültüsüz ortamda Sony marka TCM-200DV ses kayıt cihazıyla kasete kaydedilmiştir.

## **Verilerin Değerlendirilmesi**

### **1. Ünlü seslerin akustik özelliklerinin analiz edilmesi**

Ünlü seslere ilişkin verilerin analiz edilmesinde; “*PRAAT Version 4.4.20*” adlı konuşma ve ses analiz programı kullanılmıştır. *PRAAT* geniş kapsamlı bir konuşma kaydetme, ölçüm ve analiz programıdır. Ayrıca konuşma örneklerinin yüksek kalitede grafiksel gösterimlerini, sayısal analizleri ve otomatik istatistiksel analizleri içermesi nedeniyle fonetik araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Kullanım açısından oldukça pratik olan *PRAAT*'in değişik işletim sistemleri için yapılmış sürümleri bulunmaktadır. Bu çalışmada Windows üzerinde çalışan versiyonundan faydalanılmıştır. (Wempe ve Boersma 2003; [http-6](http://6)).

Bu çalışmada da, bahsedilen Windows tabanlı analiz programı *PRAAT* ile ünlü seslere ilişkin süre, F0, F1 ve F2 değerleri incelenmiştir. Her bir ünlü ses için işitme engelli ve normal işiten çocukların verilerinin ortalamaları hesaplanmıştır. Bulunan ortalamalar karşılaştırılarak, işitme engelli ve normal işiten çocukların



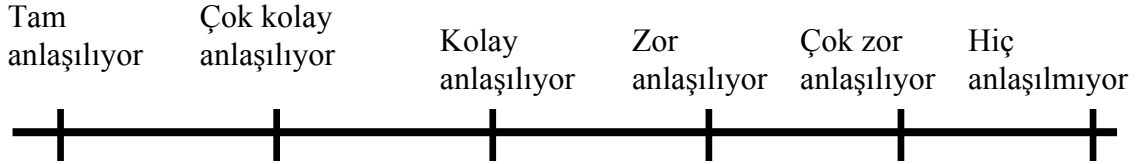
ünlü süreleri, F0, F1 ve F2 değerleri arasında farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İkinci aşamada ise, işitme engelli çocukların ünlü üretimleriyle konuşma anlaşılabilirliği arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bunun için de; işitme engelli çocukların veri ortalamalarından ünlü F0, ünlü F1, ünlü F2 ve ünlü süre olmak üzere dört değer hesaplanarak, anlaşılabilirlik puanları ile ilişkisine bakılmıştır.

## **2. Konuşma anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesi**

İşitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek üzere “tam anlaşılıyor” ile “hiç anlaşılıyor” arasında 6 basamaklı likert tipi bir ölçek hazırlanmıştır.

Oluşturulan dinleyici jürisi, işitme engelli çocukların ürettiği her bir cümleyi dinleyerek değerlendirme ölçeği üzerinden 0–5 puan arasında puanlamıştır. 3 jüri üyesinin cümleler için verdiği anlaşılabilirlik puanlarının ortalaması hesaplanarak, her işitme engelli çocuk için bir konuşma anlaşılabilirliği puanı elde edilmiştir.

Değerlendirme için hazırlanan 6 basamaklı ölçek **Şekil 11**'de görülmektedir.



**Şekil 11: Konuşma Anlaşılabilirliği Değerlendirme Ölçeği**

### *Dinleyici jürisinin oluşturulması*

Konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirecek dinleyici jürisi 3 kişiden oluşmuştur. Jüri, alanda çalışan, işitme engelli çocukların konuşmasına aşina 3 dil ve konuşma terapistinden oluşturulmuştur.

Konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili pek çok araştırma, jüri üyelerinin deneyimli olup olmamalarının konuşma anlaşılabilirliği değerlendirmelerini etkilediğini ortaya koymuştur (Markides, 1970; John ve ark., 1976; Monsen, 1978; Brannan, 1994). Conrod (1975) ise; genel anlamda konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek için, doğal konuşma örneklerinin ve deneyimli öğretmenlerin değerlendirmelerinin göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamıştır. Bu araştırmanın amacı, işitme engelli çocukların toplum üyeleri tarafından ne kadar anlaşıldığını değerlendirmek değil; işitme engellilerde ünlü seslerin akustik özelliklerinin konuşma anlaşılabilirliği üzerindeki etkisini incelemektir. Bu nedenle konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek üzere deneyimli jüri üyeleri seçilmiştir.

### **Verilerin İstatistiksel Analizi**

Verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesinde SPSS 11.5 istatistik analiz programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılacak istatistiksel çözümlere karar verilirken Büyüköztürk (2002), Field (2000) ve Pallant (2001)'den yararlanılmıştır.

İlk üç araştırma sorusunun yanıtlanması için bağımsız örneklem t testi, 4. ve 5. araştırma sorusunu cevaplamak için Pearson katsayısı ve çoklu regresyon, 6.

araştırma sorusunun cevaplanması için ise yine bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır.

## **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda, Türkçe konuşan 7–12 yaş grubu işitme engelli ve normal işiten çocukların ünlü üretimlerinin akustik özelliklerinden temel frekans (F0), birinci formant frekans (F1), ikinci formant frekans (F2) ve süre özelliklerini karşılaştırmak ve bu özelliklerin işitme kaybı derecesi, konuşma anlaşılabilirliği ve okul türü ile olan ilişkilerini saptayabilmek için oluşturulan araştırma sorularına ilişkin bulgular ile bu bulguların alan yazın bilgisi ile tartışması yer almaktadır.

### **Bulguların Yorumlanmasında Kullanılan Anlamlılık Değeri**

Araştırmada anlamlılık değeri olarak sosyal bilimlerde birçok araştırmada temel alınan .05 değeri benimsenmiştir. Başta ilk üç araştırma sorusu olmak üzere araştırma soruları çok sayıda istatistiksel çözümleme ve parametrik test gerektirmiştir. Huck (2000), aynı çalışma içerisinde yapılan çok sayıda istatistiksel çözümlemenin 1. tip hatayı (Type I Error) arttıracığını, bu nedenle .05 değerinin daha da aşağıya çekilerek çözümlemelerin yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu aşağıya çekme işlemi çoğu zaman .05 değerinin yapılacak istatistiksel test sayısına bölünmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu sürece “*Bonferroni Uyarlaması*” adı verilmektedir. Öte yandan Bonferroni Uyarlaması’nın birebir uygulanması, özellikle ilk üç araştırma sorusu içerisinde yapılması öngörülen 32 tane bağımsız örneklem t testi dikkate alındığında .05 olan alfa değerinin .001’e kadar düşürülmesini gerektirecektir. Böyle bir düşürme işlemi ise normalde gerçekten anlamlı olan sonuçların gözden kaçırılmasına, yani ikinci tip istatistiksel hataya (Type II Error) neden olacaktır. Bu bağlamda araştırmacı, Huck (2000) ‘da bahsedilen “*Yarı Bonferroni Uyarlaması*” (pseudo-Bonferroni Adjustment) tekniğini kullanarak çalışmada anlamlı olacağı varsayılan test sonuçları için .01 değerini uygun görmüştür. Bu bilgilere dayanarak bu araştırmada da .01 değeri esas alınmıştır.

### **İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özelliklerinin Normal İşiten Çocuklar ile Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

Bu başlık altındaki bulgular araştırmanın ilk üç sorusuna ilişkin bulgulardır. Bir başka deyişle; işitme engelli çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında Türkçedeki 8 adet ünlü sesin üretiminde F0, F1, F2 ve süre özelliklerinin farklı olup olmadığı araştırılmıştır.

İki grup birbiriyle sürekli bir değişken açısından karşılaştırılacağı için bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Test sonuçları her ünlü ses için ayrı tablolarda verilmiş, daha sonra tablolarda özetlenen çözümlemelerin açıklaması yapılmıştır.

İlk olarak aşağıdaki **Tablo 5**’te işiten ve işitme engelli çocukların /Λ/ sesi üretimleri F0, F1, F2 ve süre açısından karşılaştırılmıştır.

**Tablo 5. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /Λ/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	258,099	23,596	38	-2,400	0,021
İ.Engelli	20	293,450	61,513			
<b>F1</b>						
İşiten	20	828,776	45,484	38	-1,406	0,168
İ.Engelli	20	879,550	155,020			
<b>F2</b>						
İşiten	20	1478,351	89,583	38	<b>-3,278</b>	<b>0,002</b>
İ.Engelli	20	1625,209	179,233			
<b>Süre</b>						
İşiten	20	0,128	0,019	38	<b>-3,934</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,188	0,066			

**Tablo 5**'te görüldüğü üzere; normal işiten ve işitme engelli çocuklar /Λ/ sesinin üretilmesi yönünden karşılaştırdıklarında; F0 ve F1 açısından araştırma için belirlenen .01 anlamlılık değeri düzeyinde farklılık göstermemişlerdir. Ancak F2 ve süre bakımından anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. İşitme engelli çocukların F2 değerleri ( $\bar{x}$ =1625,209), işiten çocukların F2 değerlerinden ( $\bar{x}$ =1478,351) anlamlı derecede yüksektir ( $t_{38}$ =-3,278;  $p<.002$ ). Bu bulgu, işitme engelli çocukların /Λ/ ünlüsünü üretirken dili olması gerektiği gibi konumlandıramadıkları ve ağız açıklığını doğru olarak ayarlayamadıkları şeklinde yorumlanabilir. Süreye ilişkin değerlere bakıldığında ise; işitme engelli çocukların /Λ/ sesi üretim sürelerinin ( $\bar{x}$ =0,188), işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}$ =0,128) anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $t_{38}$ =-3,934;  $p<.001$ ).

Aşağıda gösterilen **Tablo 6** ise, iki grubun /ε/ sesi üretimlerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulguları belirtmektedir:

**Tablo 6. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /ε/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	263,100	28,993	38	-1,755	0,087
İ.Engelli	20	289,050	59,448			
<b>F1</b>						
İşiten	20	617,484	42,616	38	-2,108	0,042
İ.Engelli	20	674,117	112,328			
<b>F2</b>						
İşiten	20	2174,842	203,240	38	1,784	0,082
İ.Engelli	20	2050,901	235,051			
<b>Süre</b>						
İşiten	20	0,132	0,016	38	<b>-5,600</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,212	0,061			

**Tablo 6**'da da görüldüğü gibi, işitme engelli çocuklar ile normal işiten yaşlıları arasında /ε/ sesi üretimine ait incelenen hiçbir frekans (F0, F1, F2) değeri açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bununla birlikte; işitme engelli çocukların /ε/ sesi üretim süreleri ( $\bar{x}=0,212$ ), işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}=0,132$ ) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ( $t_{38}=-5,600$ ;  $p<.001$ ).

**Tablo 7** normal işiten ve işitme engelli çocuklarda /i/ sesi üretiminin, incelenen akustik özellikler açısından karşılaştırılmasına ait bulguları göstermektedir.

**Tablo 7. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /i/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	272,016	26,306	38	-2,426	0,020
İ.Engelli	20	307,101	59,098			
<b>F1</b>						
İşiten	20	422,359	56,583	38	-2,286	0,028
İ.Engelli	20	476,858	90,344			
<b>F2</b>						
İşiten	20	2111,967	348,550	38	-1,564	0,126
İ.Engelli	20	2254,617	211,791			
<b>Süre</b>						
İşiten	20	0,103	0,019	38	<b>-7,351</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,190	0,049			

**Tablo 7**'deki bulgular, /i/ sesi üretiminde normal işiten ve işitme engelli çocuklar arasında F0, F1 ve F2 özellikleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını yansıtmaktadır. İki grup arasında sadece süreye ilişkin anlamlı derecede farklılık gözlenmiştir. Yine işitme engelli çocukların /i/ sesi üretim süreleri ( $\bar{x}=0,190$ ), işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}=0,103$ ) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $t_{38}=-7,351$ ;  $p<.001$ ).

**Tablo 8** normal işiten ve işitme engelli çocuklarda /ω/ ünlüsü üretiminin incelenen akustik özellikler açısından karşılaştırılmasına ait bulguları göstermektedir.

**Tablo 8. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /ω/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	259,638	50,017	38	-2,164	0,037
İ.Engelli	20	296,442	57,278			
<b>F1</b>						
İşiten	20	487,741	231,232	38	-0,919	0,364
İ.Engelli	20	542,350	130,925			
<b>F2</b>						
İşiten	20	2048,992	368,251	38	-1,186	0,243
İ.Engelli	20	1941,392	170,562			
<b>Süre</b>						
İşiten	20	0,105	0,023	38	<b>-4,330</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,173	0,066			

**Tablo 8** ile belirtilen bulgular, /i/ sesine benzer sonuçlar ortaya koymuştur. İşitme engelli çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında /o/ sesi üretiminde temel frekans ve formant frekanslar açısından anlamlı bir farklılık bulunamazken; iki grup /o/ ünlüsünün üretim süresi açısından birbirinden farklılaşmaktadır. İşitme engelli çocukların /o/ ünlüsüne ait üretim sürelerinin ( $\bar{x}=0,173$ ), normal işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}=0,105$ ) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $t_{38}=-4,330$ ;  $p<.001$ ).

İşitme engelli çocuklar ile normal işiten çocukların /o/ ünlüsünün üretimine ilişkin bulguları aşağıdaki tabloda (**Tablo 9**) verilmiştir.

**Tablo 9. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /o/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	258,099	25,168	38	<b>-2,717</b>	<b>0,010</b>
İ.Engelli	20	291,475	48,831			
<b>F1</b>						
İşiten	20	575,634	37,742	38	<b>-3,876</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	662,059	92,299			
<b>F2</b>						
İşiten	20	1180,733	117,714	38	<b>-3,402</b>	<b>0,002</b>
İ.Engelli	20	1341,575	175,630			
<b>Süre</b>						
İşiten	20	0,130	0,015	38	<b>-4,330</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,201	0,054			

**Tablo 9'** da gösterilen sonuçlar, işitme engelli çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında /o/ ünlüsünün üretiminde incelenen tüm özellikler açısından anlamlı derecede farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Temel frekans ile ilgili bulgulara bakıldığında; işitme engelli çocukların /o/ ünlüsüne ait F0 değerlerinin ( $\bar{x}=291,475$ ), normal işiten yaşlıtlarının F0 değerlerinden ( $\bar{x}=258,099$ ) anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ( $t_{38}=-2,717$ ;  $p<.01$ ). Formant frekans değerleri için de benzer bir fark söz konusudur. İşitme engelli çocukların F1 ( $\bar{x}=662,059$ ) ve F2 ( $\bar{x}=1341,575$ ) değerleri normal işiten yaşlıtlarının F1 ( $\bar{x}=575,634$ ) ve F2 ( $\bar{x}=1180,733$ ) değerlerinden anlamlı derecede yüksektir ( $t_{38}=-3,876$ ;  $p<.001$ ;  $t_{38}=-3,402$ ;  $p<.002$ ). /o/ ünlüsünün üretim sürelerine ilişkin sonuçlar da, yine işitme engelli çocukların üretim sürelerinin ( $\bar{x}=0,201$ ), normal işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}=0,130$ ) yüksek olduğunu göstermiştir.

İşitme engelli çocukların /o/ sesi üretiminde incelenen tüm akustik özelliklerin normalden anlamlı derecede farklı olması, işitme engelli çocukların /o/ sesini başka bir ünlü gibi seslettiklerini düşündürmektedir.

/œ/ ünlüsü için elde edilen bulgular ise aşağıdaki **Tablo 10** ile belirtilmiştir.

**Tablo 10. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /œ/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	264,909	23,058	38	-2,077	0,045
İ.Engelli	20	290,475	49,990			
<b>F1</b>						
İşiten	20	568,100	46,900	38	-1,831	0,075
İ.Engelli	20	608,834	87,747			
<b>F2</b>						
İşiten	20	1695,750	115,781	38	-1,056	0,298
İ.Engelli	20	1747,784	187,473			
<b>Süre</b>						
İşiten	20	0,110	0,014	38	<b>-5,531</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,165	0,042			

Yukarıda görüldüğü gibi ; /œ/ ünlüsüne ait bulgular, işitme engelli çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında incelenen frekans değerleri (F0, F1, F2) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur. İki grup arasında sadece süre açısından anlamlı derecede farklılık gözlenmiştir. Buna göre, işitme engelli çocukların /œ/ ünlüsüne ait üretim süreleri ( $\bar{x}$ =0,165), normal işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}$ =0,110) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ( $t_{38}$ =-5,531;  $p<.001$ ).

Aşağıdaki tabloda ise (**Tablo 11**), normal işiten ve işitme engelli çocukların /u/ ünlüsünü üretimleri F0, F1, F2 ve süre özellikleri açısından karşılaştırılmıştır.

**Tablo 11. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /u/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	271,251	27,558	38	-1,658	0,105
İ.Engelli	20	294,642	56,745			
<b>F1</b>						
İşiten	20	443,309	49,614	38	<b>-2,714</b>	<b>0,010</b>
İ.Engelli	20	509,908	97,872			
<b>F2</b>						
İşiten	20	1320,792	244,901	38	-1,280	0,208
İ.Engelli	20	1413,833	213,923			
<b>Süre</b>						
İşiten	20	0,117	0,015	38	<b>-7,419</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,232	0,068			

**Tablo 11'**de de görüldüğü gibi, /u/ ünlüsünün sesletiminde işitme engelli çocuklar ile normal işiten yaşlıları arasında F0 ve F2 özellikleri açısından anlamlı bir farklılık bulunamazken; iki grup arasında F1 değerleri açısından anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Bulgular, işitme engelli çocukların /u/ sesi üretimlerinde F1 değerinin ( $\bar{x}$ =509,908), normal işiten çocuklara göre

( $\bar{x}$ =443,309) anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir ( $t_{38}=-2,714$ ;  $p<.01$ ). Bu bulgu işitme engelli çocukların /u/ ünlüsünü üretirken özellikle dil pozisyonunu tam sağlayamadıkları şeklinde yorumlanabilir. Sonuçlar /u/ ünlüsünün üretim süresi açısından incelendiğinde; iki grup arasında anlamlı derecede farklılık bulunduğu görülmüştür. İşitme engelli çocukların /u/ ünlüsüne ait üretim süreleri ( $\bar{x}$ =0,232), normal işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}$ =0,117) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $t_{38}=-7,419$ ;  $p<.001$ ).

Son olarak, /y/ ünlüsünün iki gruba ait üretim özellikleri **Tablo 12**'de incelenmiştir.

**Tablo 12. Normal İşiten ve İşitme Engelli Çocukların /y/ Sesi Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

F0	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
İşiten	20	272,234	25,177	38	<b>-2,871</b>	<b>0,007</b>
İ.Engelli	20	311,375	55,522			
F1						
İşiten	20	395,267	32,973	38	-2,574	0,014
İ.Engelli	20	448,451	86,333			
F2						
İşiten	20	1899,108	257,530	38	-0,078	0,938
İ.Engelli	20	1905,767	280,945			
Süre						
İşiten	20	0,121	0,015	38	<b>-6,177</b>	<b>0,001</b>
İ.Engelli	20	0,250	0,092			

**Tablo 12**'ye bakıldığında; /y/ ünlüsünün sesletiminde işitme engelli çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında incelenen formant frekanslar (F1 ve F2) açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Ancak iki grubun temel frekansa ait değerleri istatistiksel olarak birbirinden anlamlı derecede farklı bulunmuştur. İşitme engelli çocukların /y/ üretimine ilişkin F0 değeri ( $\bar{x}$ =311,375), normal işiten çocukların F0 değerinden ( $\bar{x}$ =272,234) anlamlı derecede yüksektir. Bu bulgu, farklılığın işitme engelli çocukların /y/ ünlüsünü üretirken dili olması gerektiğinden daha yüksek pozisyonda konumlandırmasından kaynaklanabileceğini düşündürmüştür. Diğer ünlülerde olduğu gibi /y/ ünlüsünde de süre açısından, iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmuştur. İşitme engelli çocukların /y/ ünlüsüne ait üretim sürelerinin ( $\bar{x}$ =0,250), normal işiten çocukların üretim sürelerinden ( $\bar{x}$ =0,121) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir ( $t_{38}=-6,177$ ;  $p<.001$ ).

İşitme engelli çocuklarla normal işiten yaşlıları arasında ürettikleri ünlü seslerin akustik özelliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan farklılıklar özetlenecek olursa:



- /Λ/ ünlüsünün üretiminde iki grup arasında F2 ve süre değerleri arasında anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. İşitme engelli çocukların F2 ve süre değerleri, normal işiten çocuklardan anlamlı düzeyde yüksektir.
- /ε/, /ω/, /i/ ve /œ/ ünlüsünün üretiminde iki grup arasında temel frekans ve formant frekanslar açısından anlamlı bir farklılık bulunamazken; iki grup bu ünlülerin üretim süresi açısından birbirinden farklılaşmaktadır. İşitme engelli çocuklar bu ünlüleri normal işiten yaşlılarından daha uzun sürede sesletmişlerdir.
- /o/ ünlüsünün üretiminde iki grup arasında incelenen tüm akustik özellikler (F0, F1, F2 ve süre) açısından anlamlı fark bulunmuştur. İşitme engelli çocuklar tüm bu incelenen özelliklerde normal işiten yaşlılarından anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahiptir.
- /u/ ünlüsüne ilişkin sonuçlar, iki grup arasında F1 ve süre değerleri arasında anlamlı derecede farklılık olduğunu ortaya koymuştur. İşitme engelli çocukların F1 ve süre değerleri normal işiten çocuklardan anlamlı düzeyde yüksektir.
- /y/ ünlüsünün üretiminde ise iki grup F0 ve üretim süresi açısından birbirinden farklılaşmaktadır. İşitme engelli çocukların /y/ ünlüsüne ait F0 ve süre değerleri normal işiten yaşlılarından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Bulgular özellikle tüm ünlü seslerde işitme engelli çocukların ünlü üretim süresinin normal işiten çocuklardan anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu alan yazındaki pek çok araştırma ile tutarlılık göstermektedir (Miller,1956; Calvert,1964; Markides,1970; Smith,1975; Schiavetti ve ark., 2004). Bu araştırmalarda araştırmacılar, işitme engelli çocuklar tarafından tüm ünlü seslerin belirgin bir şekilde uzatıldığını rapor etmişlerdir. Ayrıca bazı araştırmacılar (Leder ve Spitzer, 1990; Lane ve Webster, 1991), sonradan işitme kaybı oluşmuş bireylerde de, doğuştan işitme engelli bireylerde gözlenen konuşma anormalliklerinin ortaya çıktığını; bu anormalliklerden birinin de ünlü üretim süresinin uzaması olduğunu belirtmişlerdir. İşitme engellilerde gerek konuşma hızının yavaş olması, gerekse ünlü süresinin normalden uzun gözlenmesinin solunum organları ile sesletim organları arasında koordinasyonu sağlayamamalarından ve temporal koordinasyon bozukluğundan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Bulgular işitme engellilerde frekans değerleri açısından normalden sapan değerlerin özellikle /a/, /o/, /u/ gibi arka seslerde yoğunlaştığını göstermiştir. Bu da, alan yazınla uyuşan bir bulgudur. Markides (1970) de, işitme engelli çocuklarda ünlü seslere ilişkin hataları daha çok /u/ , /o/ ve /a / gibi arka seslerde ortaya çıktığını rapor etmiştir. Smith (1975) de bununla tutarlı bir sonuç ortaya koymuş; işitme engelli çocuklarda alçak ve orta ünlülerin doğru üretim yüzdelerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Yakın zamanda Shenk ve arkadaşları (2003) tarafından yürütülen çalışmada ise; /e/, /a/ ve /o/ ünlüleri incelenmiş, işitme kayıplı bireyler tarafından üretilen /e/ ve /o/ ünlülerinin F1 değerleri, normal işiten bireylerden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. /a/ ünlüsünde ise tam tersi bir biçimde işitme kayıplı bireylerin /a/

ünlüsüne ait F1 değerinin normal işiten bireylerden daha düşük olduğu görülmüştür. F2 değerlerinde sadece /e/ ünlüsü için anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu çalışmada ise; Schenk ve arkadaşlarının sonuçlarından farklı bulgular söz konusudur. /e/ sesinde iki grup arasında F1 ve F2 açısından anlamlı herhangi bir farklılık bulunamamıştır. /a/ ünlüsünde de, tam aksine iki grup arasındaki fark F1’de değil F2’de gözlenmiştir. /o/ ünlüsünde ise, işitme engelli çocuklar ile normal işiten yaşlılarının, hem F1 hem de F2 açısından anlamlı derecede birbirinden farklılaştığı görülmüştür. Bulguların örtüşmeme nedeninin, Türkçe ve Almanca arasındaki farklılık ile uygulamalar arasındaki farklılıklar olabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada işitme engelli çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında en büyük farklılık /o/ sesinde gözlenmiştir. İki grup /o/ sesinin incelenen tüm özellikleri bakımından birbirinden anlamlı derecede farklılaşmaktadır. Ozimek ve arkadaşları da (2004), ünlü seslerin tanınması ve ayırt edilmesiyle ilgili araştırmalarında işitme engellilerin özellikle /o/ sesini tanıma ve ayırt etmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla iki bulgunun birbiriyle tutarlılık gösterdiğini söylemek mümkündür. Bu bulgular, işitme engelli çocukların /o/ ünlüsünü ayırt edemedikleri için üretimsel boyutta da tüm özelliklerin normalden saptığı düşüncesini uyandırmıştır.

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi; işitme engelli çocukların ünlü sesleri nötrleştirmeleri (nötr ünlüye yakın sesletmeleri) alan yazında en sık rastlanan bulgulardandır. Nötr ünlü olan schwa (/ə/) Türkçede bulunmadığı için, bu araştırmada böyle bir sürecin olup olmadığı araştırılmamıştır. Ancak uygulama sürecinde işitme engelli çocukların özellikle /a/ sesini /ı/ sesine benzer şekilde seslettikleri dikkat çekmiştir. Bunun da bir çeşit nötrleştirme işlemi olarak kabul edilebileceği düşünülmüştür.

İstatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı halde uygulama sürecinde dikkat çeken başka bir durum da; çoğu işitme engelli çocuğun /ı/ ve /i/ seslerini birbirinin yerine kullanmasıdır. Daha çok /ı/ ünlüsü yerine /i/ ünlüsünü kullandıkları göze çarpmıştır. Smith (1975) de aynı şekilde, işitme engelli çocukların /ı/ ve /i/ seslerini birbirine karıştırdıklarını belirtmiştir. Ayrıca yine bu çalışmanın bulgularıyla tutarlı olarak, /ɪ/ sesi yerine /i/ sesinin kullanılmasını iki kat daha fazla gözlediğini vurgulamıştır. Ayrıca Smith (1975), /u/ yerine /ɔ/ sesini kullandıklarını gözlediğini bildirmiştir. Bu çalışmada ise tam tersi bir şekilde; işitme engelli çocukların /ɔ/ yerine /u/ ve /a/ gibi diğer art sesleri kullandıkları gözlenmiştir.

İşitme engellilerin konuşma temel frekanslarının normal bireylerden yüksek olduğu ve temel frekansın kontrolünde yetersizlikler görüldüğü alan yazında sıkça rapor edilmiştir ( Brannon 1966; Markides, 1970; Connor, 1971, s.154-168; Leder ve Spitzer, 1993; Girgin 1999; Seifert ve ark., 2002). Bu çalışmada temel frekansla ilgili bulgular incelendiğinde; iki grup arasında sadece /ɔ/ ve /y/ seslerinin F0 değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Genel olarak işitme engelli bireylerin yüksek F0 değerlerine sahip olmaları, abartılı sesletim hareketleri (exaggerated articulatory posture) ile ilişkilendirilebilir (Shadle,1985).

Monsen ve Shaughnessy (1978), işitme engelli çocuklarla öğretim uygulamalı bir araştırma yürütmüşlerdir. 5 ünlü sese ait öğretim öncesi ve sonrası yapılan akustik analizler, 3 katılımcının da öğretimden faydalandığını, formant frekans

değerlerinin normal değerlere yaklaştığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğretim sürecinde, işitme engellilerin ünlü sesler ile sesletim organları arasındaki bağlantıyı algılamada büyük bir zorluk yaşadıklarını gözlemişleridir. Ünlü seslerde dudak şekli net olarak izlenebilse de, dil pozisyonunun görülebilmesi ve net sınırlarından bahsedilebilmesi, işitme engellileri oldukça zorlamaktadır. Dolayısıyla işitme engellilerle yürütülen dil ve konuşma terapilerinde ünlü sesler üzerine de çalışmalar yürütmenin son derece gerekli olduğu kanısına varılmıştır.

### **İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özellikleri ile İşitme Kaybı Derecesi ve Konuşma Anlaşılabilirliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Bu başlık altındaki bulgular araştırmanın 4. ve 5. sorusunu açıklamaya yönelik bulgulardır. Diğer bir ifadeyle; işitme engelli çocukların ünlü üretim özellikleri ile işitme kaybı derecesi ve konuşma anlaşılabilirliği arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir.

Bu amaç doğrultusunda, en yaygın basit korelasyon türü olan Pearson Korelasyon Katsayısı'ndan yararlanılmıştır. Bulguları aşağıda verilen **Tablo 13**'te görüldüğü gibi tek bir korelasyon tablosu ile özetlemek mümkündür:

**Tablo 13. İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özellikleri ile İşitme Kaybı Derecesi ve Konuşma Anlaşılabilirliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**

	İşitme Kaybı	Konuşma Anlaşılabilirliği	Ünlü F1	Ünlü F2	Ünlü F0
Konuşma Anlaşılabilirliği	<b>-0,699***</b>				
Ünlü F1	0,035	-0,073			
Ünlü F2	-0,084	0,049	<b>0,578**</b>		
Ünlü F0	0,337	-0,154	<b>0,481*</b>	0,267	
Ünlü Süre	0,191	<b>-0,555**</b>	0,318	-0,289	-0,025

\* Korelasyon .05 düzeyinde anlamlıdır

\*\* Korelasyon .01 düzeyinde anlamlıdır

\*\*\* Korelasyon .001 düzeyinde anlamlıdır

**Tablo 13**'te anlamlı korelasyon değerleri kalın yazı karakteri ile verilmiş, istatistiksel olarak anlamlı olan katsayıların yanına anlam düzeyine göre bir, iki veya üç adet yıldız konmuştur. Ayrıca pozitif korelasyonların önünde bir işaret bulunmazken, negatif katsayıların önünde eksi işareti eklenmiştir.

Tablodan da anlaşılacağı üzere; ünlü F0 ile ünlü F1 arasında ( $r=.481$ ;  $p<.05$ ) ve yine ünlü F1 ile ünlü F2 arasında ( $r=.578$ ;  $p<.01$ ) pozitif yönde, orta düzeyde, anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Pozitif bir ilişki, değişkenlerin birinin düşmesi halinde diğer değişkenin de düşmesi ya da değişkenlerden birinin yükselmesi ile diğer değişkenin de yükselmesini açıklamaktadır. Bu bağlamda açıklanan varyansların da rapor edilmesinde yarar vardır. Yapılan analizler doğrultusunda; ünlü F1 ile ünlü F0 arasında açıklanan varyans %23, ünlü F1 ile ünlü F2 arasındaki açıklanan varyans % 33'tür.

Tabloda görülen en yüksek korelasyon katsayısı, işitme kaybı ile konuşma anlaşılabilirliği arasındadır. Büyüköztürk (2002)'ye göre bulunan korelasyon değeri ( $r=-.699$ ;  $p<.001$ ) neredeyse yüksek düzeyde tanımlanabilecek bir ilişkiye işaret etmektedir. Aynı zamanda bulunan bu ilişki negatif yöndedir. Saptanan değer, işitme kaybı arttıkça konuşma anlaşılabilirliği azalmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Açıklanan varyans ise, %49 düzeyindedir. Başka bir deyişle, konuşma anlaşılabilirliği ile işitme kaybı arasında yüzde 49'luk bir ortak varyans bulunduğu tespit edilmiştir.

Yine tabloda görülen istatistiksel olarak önemli korelasyon katsayılarından biri ünlü üretim süresi ile anlaşılabilirlik arasındaki katsayıdır ( $r=-.555$ ,  $p<.01$ ). Negatif yöndeki ve orta düzeydeki bu ilişkiden de anlaşılacağı üzere, konuşma süresi arttıkça anlaşılabilirlik anlamlı derecede azalmaktadır. İki değişken arasındaki açıklanan varyans ise, %31 düzeyindedir. Bir başka deyişle; işitme engelli çocukların ünlü üretim sürelerinin normalden uzun olması, konuşma anlaşılabilirliklerinin düşmesine yol açmaktadır.

Ünlü seslere ilişkin F0, F1 ve F2 değerleri ile konuşma anlaşılabilirliği, yine bu değerler ile işitme kaybı arasında ise, herhangi anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Başka bir deyişle sonuçlar, ünlü seslerin üretiminde frekans değerleri ile işitme kaybının derecesi arasında bir ilişki olmadığını göstermiştir. Ayrıca ünlü seslerin frekans özellikleri işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliğinde etkili olmamıştır.

Anlamlı bulunan korelasyon değerlerinden sonra konuşma anlaşılabilirliği bağımlı (yordanan) değişken, ünlü üretim süresi ile işitme kaybı da bağımsız (yordayan) değişken olarak ele alınıp çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Böylece hangi yordayıcı değişkenin anlaşılabilirliği tam olarak ne kadar yordadığı saptanmıştır. Analiz sonuçları **Tablo 14**'te verilmiştir:

**Tablo 14. Konuşma Anlaşılabilirliğinin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları**

	B	Standart Hata	Beta	T	p	r <sup>2</sup>	r <sup>2</sup> değişimi	Değişim p
1 Sabit	60,38	9,38		6,44	0,00			
İşitme Kaybı	-0,42	0,10	-0,70	-4,15	0,00	0,49	0,49	0,001
2 Sabit	85,46	11,19		7,64	0,00			
İşitme Kaybı	-0,37	0,08	-0,62	-4,36	0,00			
Ünlü Süre	146,91	47,45	-0,44	-3,10	0,01	0,67	0,18	0,007

**Tablo 14** incelendiğinde; konuşma anlaşılabilirliğini yordayan en önemli değişkenin işitme kaybı derecesi olduğu görülmüş, bu değişkenin tek başına anlaşılabilirliğinin % 49'unu açıkladığı görülmüştür ( $p<.001$ ). Daha sonra analize eklenen ünlü üretim süresi değişkeninin önceden açıklanmış olan %49'luk varyansa ek olarak %18'lik bir açıklama gücüne daha sahiptir. Yani, her iki değişkenin birlikte konuşma anlaşılabilirliğinin %67'sini açıkladığı ortaya konmuştur ( $p<.007$ ).

Bulgular, işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliklerini yordayan en önemli değişkenin işitme kaybının derecesi olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, alan yazınla

uyuşan ve alan yazında sıklıkla rastlanan bir bulgudur. Pek çok araştırmacı (Brannon, 1966; Boothroyd, 1969; Markides, 1970) da, bu çalışmada olduğu gibi işitme kaybı derecesi ile konuşma anlaşılabilirliği arasında negatif bir ilişki bulunduğunu rapor etmiştir. Benzer şekilde Smith (1975), konuşma anlaşılabilirlikleri %75-%100 arasında değerlendirilen işitme engelli çocukların işitme kaybı derecesinin, daha düşük anlaşılabilirliğe sahip çocuklardan az olduğunu belirtmiştir.

Conrad (1975) ve Monsen (1978) ise, hafif derecedeki işitme kaybının yüksek konuşma anlaşılabilirliği ile ilişkilendirilebileceğini; ancak ileri derecedeki işitme kaybının her zaman anlaşılmaz konuşma anlamına gelmeyeceğini belirtmişlerdir. John ve arkadaşları da (1976), önceki çalışmaların aksine konuşma anlaşılabilirliği ile işitme kaybı derecesi arasında zayıf bir ilişkinin varlığından söz etmişlerdir.

Johnson (1962) ise, işitme engelli çocuklarda konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen faktör olarak, odyogram konfigürasyonunun işitme kaybı derecesinden daha önemli olduğunu savunmuştur (Akt: Markides, 1985). Buna karşılık Markides (1985), yaptığı çalışmada Johnson'un aksine odyogram konfigürasyonunun konuşma anlaşılabilirliğini etkileyen majör bir faktör olmadığını belirterek yine işitme kaybı derecesini en önemli değişken olarak vurgulamıştır.

Öster, (2002), konuşma anlaşılabilirliğinde işitme kaybı derecesinden çok, çocuğun işitme kalıntısını konuşmayı algılama ve konuşma üretimini denetleme için kullanma yeterliliğinin önemli bir değişken olduğunu belirtmiştir.

Türk alan yazınına bakıldığında; Tüfekçioğlu (1989), Türkçe konuşan ileri ve çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada, anlaşılmayan sözce sayısı ve işitme kaybı arasında düşük düzeyde bir ilişki rapor etmiştir (Akt: Girgin, 1999). Girgin'in (1999), Türkçe konuşan doğal işitsel-sözel yöntemle eğitim gören işitme engelli kız çocuklarla yürüttüğü çalışmasında da, işitme kaybı ortalaması ile konuşma anlaşılabilirliği arasında ise, negatif yönde orta dereceli bir ilişki tespit edilmiştir. Çeliker ve Ege (2005) de, 17 işitme engelli çocukla gerçekleştirdikleri çalışmalarında işitme kaybı derecesi ve konuşma anlaşılabilirliği arasında orta düzeyde negatif bir ilişkiden söz etmişlerdir. Türkçe konuşan çocuklarla yürütülen bu tez çalışmasında ise, işitme kaybı ortalaması ile konuşma anlaşılabilirliği arasında tespit edilen negatif korelasyon oldukça güçlü bir ilişkiye işaret etmektedir. Bulgulardaki bu farklılığın; Girgin'in (1999) araştırmasına dahil olan tüm çocukların doğal işitsel-sözel yöntemle eğitim görüyor olmalarından ve erken cihazlanma ile doğal dil girdilerini erken yaşta alan çocuklar olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Tüfekçioğlu (1989) ise, araştırmasına sadece ileri ve çok ileri derecede işitme kayıpları çocukları dahil etmiştir. Dolayısıyla iki değişken arasındaki ilişkinin düşük düzeyde çıkması bu durumdan kaynaklanmış olabilir.

Çalışmada konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili bir başka bulgu olarak, ünlü seslerin üretim süresi ile konuşma anlaşılabilirliği arasında ters yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Miller (1956), ünlü seslerin tanınmasında sürenin ayırıcı bir özellik olarak ele alınması gerektiğini ileri sürmüştür (Akt: John ve ark., 1965). İşitme engelli çocukların ünlü üretim süresi uzadıkça, konuşma anlaşılabilirlikleri düşük olarak değerlendirilmiştir. Bu yönüyle araştırmanın bulguları Miller'ı (1956) destekler niteliktedir.

İşitme engellilerin ürettikleri sözcük içinde ünlü sesleri normalden daha uzun sesletmeleri konuşma hızlarının düşük olmasına yol açmıştır. Alan yazında pek çok yazar (Hudgins ve Numbers 1942; Brannon 1966; Markides, 1970; Connor, 1971; Smith, 1975; Leder ve Spitzer, 1993; Girgin 1999; Seifert ve ark., 2002), işitme engelli çocukların sözcük üretim süresinin uzun ve konuşma hızının yavaş olmasının konuşma anlaşılabilirliklerini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Hece bazında düşünüldüğünde; bir sözcüğün normalden uzun sesletilmesi ünsüz seslerden çok ünlü sesleri uzatmaktan kaynaklanmaktadır. Çünkü tüm ünlü sesler uzatılabilirken (sürekli iken); ünsüz seslerde ise bu durum sadece sürekli ünsüzler için geçerlidir.

Kılıç ve arkadaşları (2006) ise, yaptıkları çalışma sonucunda ünlü üretim süresinin normal işiten bireylerde ünlüyü tanıma ve algılamada önemli bir ipucu olmadığını, spektral ipucunun yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise tam tersi bir bulgu ortaya konmuştur. Konuşma anlaşılabilirliği açısından ünlünün spektral özellikleri etkili bulunmazken, ünlü üretim süresi ile konuşma anlaşılabilirliği arasında ters yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

John ve Howarth (1965), 29 ağır işitme engelli çocuğa konuşmada süre faktörünü geliştirmeleri için bir eğitim programı uygulamışlardır. Bunun sonucunda işitme engelli çocukların sözcük anlaşılabilirliğinde %56 iyileşme olurken, dinleyicilerin çocukların sözcüklerindeki tüm sözdizimsel örüntüleri anlamalarında ise daha büyük oranda artış gözlenmiştir. Benzer şekilde; Osberger ve Levitt (1979) de, işitme engelli çocuklarda süreye ilişkin özellikler normale yaklaştığında konuşma anlaşılabilirliğinin da %4 oranında arttığını tespit etmişlerdir (Akt: Butler,1994). Bu çalışmada da üretim süresi normale yakın olan çocuklar daha anlaşılır olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla çalışma, ünlü süresi ve konuşma anlaşılabilirliği arasında tespit edilen ilişki açısından alan yazınla tutarlılık göstermektedir.

Araştırmanın da sonuçları dikkate alınarak, bu bulgunun işitme engelli çocuklarla yürütülecek dil ve konuşma terapileri açısından önemli bir bilgi olduğunu söylemek mümkündür.

Çalışmanın konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili son bulgusu, işitme engelli çocuklarda ünlü seslere ilişkin F0, F1 ve F2 değerleri ile konuşma anlaşılabilirliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermiştir. Bu konuda alan yazında farklı bulgulara rastlanmaktadır.

Hudgins ve Numbers (1942) ile Smith (1975), işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliği ile ünlü hataları arasında ters yönlü bir ilişki bulunduğunu rapor etmişlerdir. Hudgins ve Numbers'ın (1942), ünlü üretim hatası ve konuşma anlaşılabilirliği arasında -.55 düzeyinde negatif bir korelasyon bulmuştur. Ancak her iki çalışmada da, hangi frekans değerlerinde sapma olduğu ile ilgili bir bilgiye yer verilmemiştir. Monsen (1978), /i/ ile /u/ ünlüsü arasındaki ortalama F2 değeri farkının, konuşma anlaşılabilirliği ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Sakayori ve arkadaşları (2002) de, ünlü seslerin ayırımında ve anlaşılabilirliğinde F1- F2 bölgesinin esas olduğunu vurgulamışlardır. Aynı araştırmacılar formant frekansa ilişkin ipucunun, dilsel mesajın algılanmasında gerekli ve yeterli bir bilgi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışma da ise, sözü geçen bulgularla uyuşan bir sonuca ulaşamamış ve F1-F2 değerleri ile konuşma anlaşılabilirliği arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Brown ve Goldberg (1990), ünlü ve ünsüz sesleri hece formundaki test maddeleri ile araştırdıkları çalışmalarında, işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliği ile ilişkili bulunan algısal değişkenler için hiyerarşik bir sıra oluşturmuşlardır. Buna göre, anlaşılabilirlikte en kritik değişken ötümlenme başlatma zamanı iken (VOT); en az öneme sahip değişken ünlü seslerin formant dağılımlarıdır. Özetle, araştırmacılar formant frekans dağılımını önem sırasında en son basamağa yerleştirmişlerdir. Markides'in çalışması da (1970) aynı şekilde, anlaşılabilirlik için ünsüz seslerin ünlü seslere oranla daha önemli olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada da ünlü sesler ile konuşma anlaşılabilirliği arasında bir ilişki saptanamamıştır. Bu yüzden araştırma bulgusunun, bahsi geçen bu iki çalışma ile benzeştiği söylenebilir.

Alan yazında pek çok araştırmacı (Potter ve Steinberg, 1950; Peterson ve Barney, 1952; Peterson, 1961; Fujisaki ve Kawashima, 1968; Hillenbrand, 1995; Maurer ve Landis, 1996) ünlü üretiminde formant frekanslar ile temel frekansın (F0) birlikte değişerek, harmonik bileşenlerin spektral aralığını ve perde duyarlılığını (pitch sensation) belirlediğini belirtmiştir (Akt: Sakayori ve ark., 2002). Dolayısıyla F0, ünlülerin ayırt edilmesinde ve anlaşılabilirliğinde önemli bir ipucu olarak kabul edilmektedir. Monsen (1978) ise, F0 kontrolü ile konuşma anlaşılabilirliği arasında bir ilişki bulunmadığını saptamıştır. Shannon (1995) de bununla tutarlı olarak, ünlü seslerin algılanıp ayırt edilmesinde F0'ın temel olmadığına işaret etmiştir. Dinleyicilerin F0 ipucu olmaksızın ünlü sesleri %90 doğrulukta tanımlayabildiğini rapor etmiştir (Akt: Sakayori ve ark., 2002). Aynı şekilde bu çalışmada da, ünlü seslere ilişkin F0 değeri ile konuşma anlaşılabilirliği arasında herhangi anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu bulgu alan yazındaki çoğu araştırma ile tutarlı görünmektedir.

Bu çalışmada F0 ile konuşma anlaşılabilirliği arasında bir ilişki bulunmamasının bir sebebi, işitme engelli çocukların normal işiten çocuklardan sadece /o/ ve /y/ ünlülerinin F0 değeri açısından farklılaşması olabilir. İşitme engelli çocukların diğer 6 ünlü için F0 değerleri normal işiten yaşlıları gibi bulunmuştur. Benzer şekilde, formant frekanslar ile anlaşılabilirlik arasında bir ilişki saptanamamasının da, anlaşılabilirliği değerlendirmede kullanılan cümlelerin ünlüler açısından dengelenememesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

### **Kaynaştırmaya ve İşitme Engelliler Okuluna Devam Eden İşitme Engelli Çocuklarda Ünlü Seslerin F0, F1, F2 ve Süre Özellikleri, Konuşma Anlaşılabilirliği ve İşitme Kayıplarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

Bu başlık altındaki bulgular araştırılan son soruyu açıklamaya yönelik bulgulardır. Bu amaç doğrultusunda, kaynaştırmaya devam eden işitme engelli çocuklar ile işitme engelliler okuluna devam eden işitme engelli çocukların ünlü seslerin akustik özellikleri (F0, F1, F2 ve süre) ve konuşma anlaşılabilirliği arasında herhangi bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

*Kaynaştırma;* düzeyleri ve özellikleri uygun olan işitme engelli çocukların, normal işiten çocuklar için açılmış okul ve eğitim kurumlarında normal işiten yaşlıları arasında eğitim görmeleri olarak tanımlanabilir (Tüfekçioğlu, 1992).

Kaynaştırmaya devam eden işitme engelli çocuklar ile işitme engelliler okuluna devam eden işitme engelli çocukların belirtilen değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla bağımsız örneklem t testi

gerçekleştirilmiştir. Anlamlılık için kriter olarak kabul edilen değer burada da .01 olarak belirlenmiştir. Frekans ve süre karşılaştırmaları **Tablo 15**'te görülmektedir.

**Tablo 15. Kaynaştırmaya ve İşitme Engelliler Okuluna Devam Eden İşitme Engelli Çocukların Ünlü Üretimlerinin F0, F1, F2 ve Süre Açısından Karşılaştırılması**

<b>F0</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
Kaynaştırma	10	297,113	43,216	18	0,300	0,977
İ.Engelli Okulu	10	296,390	63,683			
<b>F1</b>						
Kaynaştırma	10	623,446	84,927	18	1,307	0,208
İ.Engelli Okulu	10	577,086	73,263			
<b>F2</b>						
Kaynaştırma	10	1834,602	61,332	18	2,226	0,040
İ.Engelli Okulu	10	1735,667	126,483			
<b>Süre</b>						
Kaynaştırma	10	0,185	0,054	18	-1,457	0,162
İ.Engelli Okulu	10	0,217	0,041			

**Tablo 15**'te belirtilen sonuçlara göre; kaynaştırmaya ve işitme engelliler okuluna devam eden işitme engelli çocuklar arasında ünlü üretiminin hiçbir frekansı ve üretim süresi anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da; veri toplama sürecinde işitme engelliler okuluna devam eden işitme engelli çocukların ünlü üretiminde daha çok hata yaptıkları gözlenmiştir.

Kaynaştırmaya ve işitme engelliler okuluna devam eden çocukların işitme kayıpları ve konuşma anlaşılabilirliklerinin karşılaştırılması için ise, iki adet bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Test sonuçları **Tablo 16**'da özetlenmiştir.

**Tablo 16. Kaynaştırmaya ve İşitme Engelliler Okuluna Devam Eden İşitme Engelli Çocukların İşitme Kaybı ve Konuşma Anlaşılabilirliği Açısından Karşılaştırılması**

<b>İşitme kaybı</b>	N	$\bar{x}$	SD	df	t	P
Kaynaştırma	10	77,60	26,663	18	-2,035	0,057
İ.Engelli Okulu	10	101,00	24,716			
<b>Anlaşılabilirlik</b>						
Kaynaştırma	10	33,30	13,712	18	<b>3,433</b>	<b>0,003</b>
İ.Engelli Okulu	10	13,00	12,710			

Tabloda ortaya çıkan sonuçlar oldukça ilginçtir. Kaynaştırmaya devam eden öğrenciler ile işitme engelliler okuluna devam eden öğrenciler arasındaki işitme kaybı farkı istatistiksel olarak anlamlı değilken ( $t_{18}=-2,035$ ;  $p=.057$ ), bu iki okula devam eden çocukların anlaşılabilirlik düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık göstermiştir. Kaynaştırmaya devam eden işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirlikleri ( $\bar{x}=33,30$ ), işitme engelliler okuluna devam eden çocukların anlaşılabilirlik değerlerinden ( $\bar{x}=13$ ) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $t_{18}=3,433$ ;  $p<.003$ ).



İşitme engelliler okuluna giden çocukların çoğunlukla yeterli sözel iletişim geliştiremedikleri ve kendi aralarında yaygın olarak işaret dilini kullandıkları gözlenmektedir. Bu durumun bir dezavantajı olarak, bu çocukların sözel olarak iletişim kurmaları gereken ortamlarda işaret kullanımının konuşma anlaşılabilirliklerini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Konuşma anlaşılabilirliğinde okul türünü değişken olarak araştıran çok fazla sayıda çalışmaya rastlanmamakla birlikte, elde edilen bu bulgu alan yazındaki bulgularla tutarlılık göstermektedir. John ve arkadaşları da (1976) benzer şekilde, okul türünün anlaşılabilirliği büyük ölçüde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Normal okula giden işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirlikleri ve dili anlama (comprehension) becerilerinin, işitme engelliler okuluna giden işitme engelli çocuklardan üstün olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca normal okula giden işitme engelli çocukların %83'ünün anlaşılabilirlik puanları %70'in üstünde değerlendirilirken; işitme engelliler okuluna devam eden çocukların ise, yalnızca %25'inin anlaşılabilirlikleri %70'in üzerinde değerlendirilmiştir. Tobey ve arkadaşları ise (2003), koklear implantlı çocukların konuşma gelişimiyle ilişkili olan faktörleri araştırdıkları çalışmalarında, okulda işitsel-sözel iletişim yönteminin kullanılmasını önemli bir faktör olarak vurgulamışlardır. Bu araştırmacılar, işitsel-sözel iletişim yöntemiyle eğitim alan çocukların konuşma becerilerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Svirsky ve arkadaşları (2000), çalışmalarının sonucunda işitme kalıntısı fazla olan ve sözel iletişim yaklaşımını kullanan işitme engelli çocukların tüm iletişim yaklaşımını kullanan çocuklara oranla daha anlaşılır olduğunu göstermişlerdir.

*İşitsel-Sözel Yaklaşım'* da temel olarak; işitme engelli çocuğun işitme kalıntısından en iyi şekilde faydalanarak, uygun ve doğal dil yaşantıları sağlayacak eğitim ortamlarının yaratılabilmesi hedeflenmektedir (Girgin, 2003). Bu yaklaşımda, işitme engelli çocukların gecikmeli de olsa ana dillerini işiten çocuklar gibi edinebileceği ve bu çocukların sosyal çevre ile anlamlı etkileşim sayesinde dillerini geliştirecekleri kabul edilir. Türkiye'de "Anadolu Üniversitesi İşitme Engelli Çocuklar Eğitim ve Araştırma Merkezi" (İÇEM) dışında tüm işitme engelliler okulunda doğal işitsel-sözel iletişim yöntemleri yerine yapılandırılmış dil öğretim programlarının uygulandığı göz önünde bulundurulduğunda (Tüfekçioğlu, 1998), bu bulguların da çalışmayla uyduğunu söylemek mümkündür.

Elde edilen bu bulgu, normal işiten çocukların devam ettiği okullarda kaynaştırma öğrencisi olan işitme engelli çocuklara sözel dile ilişkin uygun ortamın sağlanabildiğini düşündürmüştür. Bununla birlikte sonuçlar, bu okullardaki işitme engelli çocukların yüksek derecelerdeki işitme kayıplarına rağmen, bu ortamdan yarar sağlayabildiklerine işaret etmektedir. Ayrıca dil ve konuşma becerilerinde dilsel çevrenin ne denli önemli olduğu bir kez daha ortaya konmuştur.

Tüm işitme engelli çocukların normal okullara gidemeyeceği düşünüldüğünde; işitme engelliler okulunda dilsel çevrenin çocukların dil ve konuşma gelişimleri açısından dilsel potansiyellerini ortaya çıkarabilecek şekilde düzenlenmesi ve eğitimde uygun yaklaşımların benimsenmesi en uygun çözüm olacaktır.

## **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Araştırmada Türkçe konuşan 7–12 yaş işitme engelli çocukların ürettikleri ünlü seslerin temel frekans (F0), formant frekanslar (F1, F2) ve süre özelliklerinin belirlenmesi; bu özelliklerin normal işiten yaşlılarından farklılık gösterip göstermediğinin saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca işitme engelli çocukların ünlü üretim özelliklerinin konuşma anlaşılabilirliği ile bir ilişkisi olup olmadığının ortaya konması hedeflenmiştir.

Çalışma, işitme engelli çocukların üretim özellikleri bakımından ünlü seslerin yoğunluğunda normal işiten yaşlılarından farklılaştığını; özellikle ünlü üretim süresinin konuşma anlaşılabilirliği açısından önemli bir değişken olduğunu ortaya koymuştur. Buna ek olarak; kaynaştırma öğrencisi olarak normal okula giden işitme engelli çocukların konuşma anlaşılabilirliklerinin daha yüksek bulunması, işitme engelli bir çocuk için eğitim ortamının ne derece önemli olduğunun altını çizmektedir.

### **Uygulamaya İlişkin Öneriler**

Öncelikle bu çalışmanın Türkiye’de yeni gelişmekte olan dil ve konuşma terapisi alanında bir kaynak sağlayarak, işitme engellilerle çalışan dil ve konuşma terapistlerine, eğitimcilere ve alanla ilgilenen uzmanlara yol gösterici olacağına inanılmaktadır.

Görüldüğü gibi; işitme engellilerin dil ve konuşma problemleri sadece dilsel ve sesletimsel özelliklerle sınırlı kalmamakta, bürünsel özellikleri de kapsamaktadır. Dolayısıyla işitme engelli çocukları değerlendirirken dil gelişim ya da sesletim testleri yeterli olmayacak, akustik analizlerle bürünsel özellikleri de saptamak gerekecektir.

Sesletim terapilerinde sadece ünsüz seslere yoğunlaşmak, çoğu konuşma terapistinin sıkça düştüğü bir hatadır. Bulgular, işitme engelli çocukların ünlü sesleri de normal işiten çocuklar gibi üretmediğini göstermiştir. Dolayısıyla işitme engellilerle çalışan uzmanların bunu da göz önüne alması gerekmektedir. Terapilerde bu öğeleri çalışırken, görsel geri dönüt sağlayan programların kullanılması yararlı olacaktır.

Tüm bu bilgilere ek olarak; işitme engelli çocukların dil ve konuşma gelişimlerinde ve dili kullanma becerilerinde içinde buldukları çevrenin önemi bir kez daha vurgulanmıştır. Bu nedenle sosyal çevrenin, bu çocukların dil ve konuşma gelişimleri açısından dilsel potansiyellerini ortaya çıkarabilecek şekilde düzenlenmesi çok önemlidir. Bu konuda hem aileleri hem de eğitimcileri bilinçlendirmek gerekmektedir. İşitme engelli çocukların kaynaştırma programlarının okulöncesi dönemi kapsayacak şekilde düzenlenmesi ve işitme engelli çocukların gerek kaynaştırma öncesi ve gerekse kaynaştırma süresince bireysel programlarla desteklenmesi daha büyük fayda sağlayacaktır.

### **İleri Araştırmalara İlişkin Öneriler**

Araştırmada ele alınamayan ve ileriki çalışmalarda araştırılmasında yarar görülen konular aşağıda önerilmiştir:

1. Bu çalışmadaki örneklem 20 normal işiten ve 20 işitme engelli çocuk ile sınırlandırılmıştır. İleriki çalışmalar daha fazla katılımcı ile gerçekleştirilebilir.
2. Bu araştırma kapsamında ünlüler sadece üretim boyutunda incelenmiştir. İşitme engelli çocukların ünlü sesleri algılamalarıyla da ilgili çalışmalar yapılmasında yarar olabilir.
3. Çalışmada işitme cihazı kullanmaya başlama yaşı ile ünlü seslerin akustik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemek hedeflenmiş, ancak bu konuda güvenilir bilgiye ulaşamadığı için değişken çalışmaya katılmamıştır. Sonraki araştırmalarda işitme cihazı kullanmaya başlama yaşı araştırmaya dahil edilebilir.
4. Benzeri araştırmalarda, incelenen özellikler terapi öncesi ve sonrası değerlendirilerek gözlenen gelişim ve terapi etkinliği hakkında bilgi sağlanabilir.
5. Türkçe konuşan ve normal işiten çocukların dil ve konuşma özellikleri hakkında daha ayrıntılı bilgilerin edinilebileceği çalışmalar yürütülebilir.
6. Türkçenin fonetik haritasını belirlemeye yönelik geniş çaplı çalışmalar yapılabilir.

#### **Sınırlılıklar**

1. Araştırma, sadece İstanbul ilinden araştırmaya katılan 20 işitme engelli çocuk ile sınırlıdır.
2. Ünlü seslerin test edildiği sözcüklerin resmedilebilir olması gerektiği için; sözcükler kullanılan ünsüz sesler açısından eşleştirilememiştir.
3. Konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek için kullanılan basit kompozisyon resimlerinde, ünlü seslerin dağılımı açısından fonetik denge sağlanamamıştır.

## KAYNAKLAR

Ashby, M., Maidment, J., *Introducing Phonetic Science*, Cambridge University Press, UK, 70-73, 2005.

Atay, M., *İşitme Engelli Çocukların Eğitiminde Temel İlkeler*, Özgür yayınları, İstanbul, 5-24, 1999.

Ball, M.J., *Phonetics For Speech Pathology*, 2nd ed., Whurr Publishers Ltd., London, 120, 129-137, 146, 201, 1993.

Bloom, L., Lahey, M., *Language Development and Language Disorders*, J. Wiley and Sons. Inc., New York, 1-3, 1978.

Borden, G. , J. , Haris, K., S., Raphael, L.,J., “Speech Science Primer”, 3rd ed., Williams&Wilkins, USA, 32-39,45-46, 241, 1994.

Borg, E., Risberg, A., McAllister, B, Undemar, B.M., Edquist, G., Reinholdson, A.C.,Johnson, A.W., Svensson, U.W., *Language development in hearing-impaired children establishment of a reference material for a ‘language test for hearing-impaired children’*, LATHIC, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 65, 15–26 (2002).

Bradlow, A.R., Torretta, G.M., Pisoni, G.B., *Intelligibility of normal speech I: Global and fine- grained acoustic-phonetic talker characteristics*, *Speech Communication*, 20, 255- 272 (1996).

Brannan, M.G., *Assessing intelligibility: Children’s expressive phonologies*, *Topics in Language Disorders*, 14(2), 17–25 (1994).

Brannon,J.B., *The speech production and spoken language of the deaf*, *Speech & Language*. 9, 127–136 (1966).

Brown, W.S. ve Goldberg, D.M., *An Acoustic study of the intelligible utterances of hearing-impaired speakers*, *Folia Phoniatr.*, 42, 230–238 (1990).

Bushby, P.A. ve Plant, G.L., *Formant frequency values of vowels produced by preadolescent boys and girls*, *J. Acoust. Soc. Am.*, 97, 2603–2606, (1995).

Butler, K.G. (Eds), *Hearing İmpairment And Language Disorders: Assessment And Intervention*. Apsen Publishers,Inc. USA, 109–121, 1994.

Büyüköztürk, Ş., *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Pegema Yayıncılık, Ankara, 54-59, 2002.

Cavkaytar, A., Diken, İ. H., *Özel Eğitime Giriş*, Kök Yayıncılık, Ankara, 27–29, 2005.

Connor, L.E., Speech for The Deaf Child: Knowledge and Use, Edwards Brothers, USA, 122, 148, 154-168, 1971.

Conrad, R., "Speech Quality of Deaf Children", Disorders of Auditory Function II, Proceeding of British Society of Audiology 2nd Conference, 16–18 July, University of Southampton, 181–187 (1975).

Çeliker, Z.P., Ege, P., İşitme engelli çocukların konuşmalarının anlaşılabilirliğini etkileyen faktörler, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 6 (1), 19-32, (2005).

Demircan, Ö., Türkçenin Ses Dizimi, Der Yayınevi, İstanbul, 37–43, 2001.

Field, A., Discovering Statistics Using SPSS for Windows, Sage Publications, London, 2000.

Fucci, D.J., Lass, N.J., Fundamentals of Speech Science, Allyn & Bacon, USA, 91–102, 1999.

Girgin, M.C., Türkçe Konuşan Doğal İşitsel Sözel Yöntemle Eğitim Gören İşitme Engelli Kız Çocukların Konuşma Anlaşılabilirliği İle Süre Ve Perde Özellikleri İlişkisi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 3-98, 1999.

Girgin, M.C., İşitme Engelli Çocukların Eğitimine Giriş, Anadolu Üniversitesi Engelliler Entegre Yüksekokulu Yayınları, Eskişehir, 103-104, 2003.

Girgin, M.C., İşitme engelli çocukların konuşma edinimi eğitiminde dinleme becerilerinin önemi, Ankara Üniversitesi Özel Eğitim Dergisi, (Basımda)

**http-1** Spektrum, [http://www.spektrum.uni-bielefeld.de/~thies/HTHS\\_WiSe2005-06/Spektrum.gif](http://www.spektrum.uni-bielefeld.de/~thies/HTHS_WiSe2005-06/Spektrum.gif) (26.07.2007)

**http-2** Süre, [http://www.spektrum.uni-bielefeld.de/~thies/HTHS\\_WiSe2005-06/session\\_05.html](http://www.spektrum.uni-bielefeld.de/~thies/HTHS_WiSe2005-06/session_05.html) (08.08.2007)

**http-3** Normal işitmeyi gösteren odyogram, [http://www.ozida.gov.tr/egitim/egitimseti/isitme\\_clip\\_image016.jpg](http://www.ozida.gov.tr/egitim/egitimseti/isitme_clip_image016.jpg) (15.04.2006)

**http-4** İşitme kaybı türleri, <http://www.jefferson.edu/hearing/balance.cfm> (03.02.2006)

**http-5** İşitme kaybının etiolojisi, <http://kbb.uludag.edu.tr/pediatricnsik.htm> (06.02.2006)

**http-6:** PRAAT, <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (16.06.2007)

Hillenbrand, J.M., Nearey, T.M., Identification of resynthesized /hVd/ utterances: Effects of formant contour, J.Acoust. Soc. Am., 105(6), 3509–3523 (1999).

Huang, C.Y., Yang, H.M., Sher, Y.J., Lin, Y.H., Wu, J.L., Speech intelligibility of mandarin speaking deaf children with cochlear implants, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 69, 505-511 (2005).

Huber, J.A., Stathopoulos, E.T., Curione, G.M., Ash, T.A., Johnson, K., Formants of children, women and men: The effects of vocal intensity variation, *J. Acoust. Soc. Am.*, 106 (3), 1532–1542 (1999).

Huck, S. W., *Reading Statistics and Research*, Addison Wesley Longman, New York, 122-145, 2000.

Hudgins, C.V. ve Numbers, F.C., An Investigation of the intelligibility of the speech of the deaf, *Genetic Psychology Monographs*, 25, 286–392 (1942).

Ingram, D., *First Language Acquisition: Method, Description and Explanation*. Cambridge University Press, New York, 2, 96, 1989.

John, J.E.J., Gemmill, J., Howarth, N.N., Kitzinger, M., Sykes, M., “Some Factors Affecting the Intelligibility of Deaf Children Speech” *Disorders of Auditory Function*, Stephens, S.D.G.(Eds.), Academic Press, London, 187-196, 1976.

John, J.E.J ve Howarth, J.N., The effect of time distortions on the intelligibility of deaf children’s speech, *Language and Speech*, 8, 127–134 (1965).

Karasar, N., *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Kitabevi Yayınları, Ankara, 81-85, 1999.

Kılıç, M.A., Öğüt, F., A high unrounded vowel in Turkish: is it a central or back vowel, *Speech Communication*, 43, 143–154 (2004).

Kılıç, M.A., Türkiye Türkçesi’ndeki ünlülerin sesbilgisel özellikleri. In: Özsoy, A.S., Taylan, E.E., Aksu-Koç, A., Akar, D., Nakipoğlu, M. (Eds), *Studies in Turkish Linguistics*, Boğaziçi University Press, İstanbul, 3–18 (2003).

Kılıç, M.A., Öğüt, F., Dursun, G., Okur, E., Yıldırım, İ., Midilli, İ., The effects of vowels on voice perturbation measures, *Journal of Voice*, 18 (3), 318–324 (2004).

Kılıç, M.A., Yıldırım, İ., Okur, E., Öğüt, F., Şerbetçioğlu, B., The effects of stimulus duration on perception of Turkish vowels in normal-hearing and hearing-impaired children, *International Journal of Audiology*, 45, 675-680, (2006).

Kollmeier, B., Wesselkamp, M., Development and evaluation of a German sentence test for objective and subjective speech intelligibility assessment, *J. Acoust. Soc. Am.*, 102 (4), 2412-2421 (1997).

Konrot, A., *Konuşma Bilimi ders notları*, (2004).

Konrot, A., İşitme engelli çocuklarda konuşmanın bürünsel özellikleri nasıl geliştirilebilir? An. Ün. Eğitim Fak. Dergisi, 1, 119–129 (1984).

Konrot, A., Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Dil ve Konuşma Sorunlu Çocuklar, Ya-Pa 7. Okul öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri, Ya-Pa Yayınları, İstanbul, 30-33, 1991.

Kornfilt, J., Turkish, Routledge, London, 490-492, 1997.

Ladefoged, P., A Course in Phonetics, Harcourt Brace Jovanovich, Inc., USA, 1, 162, 171-187, 1975.

Lane, H., Webster, J., Speech deterioration in postlingually deafened adults, J.Acoust. Soc. Am., 89, 859–866 (1991).

Leder, S.B., Spitzer J.B., A perceptual evaluation of the speech of adventitiously deaf adult males, Ear & Hearing, 11 (3), 169–175 (1990).

Leder, S.B., Spitzer J.B., Speaking fundamental frequency, intensity and rate of adventitiously profoundly hearing- impaired adult women, J.Acoust. Soc. Am., 93, 2146–2151 (1993).

Löhle, E., Holm, M., Lehnhardt, E. Preconditions of language development in deaf children, Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol., 47, 171-175 (1999).

Markides, A., The speech of deaf and partially- hearing children with special reference to factors affecting intelligibility, Brit. J. Dis. Commun., 5, 126–140 (1970).

Markides, A., Assessing the speech intelligibility of hearing- impaired children: Oral reading versus Picture Description, J. Brit. Assn. Teachers of the Deaf, 6 (2), 185- 189 (1978).

Markides, A., Type of pure tone audiogram configuration and speech intelligibility, J. Britt. Assn. Teachers of the Deaf, 4 (4), 125–129 (1980).

Markides, A., Type of pure tone audiogram configuration and rated speech intelligibility, J. Britt. Assn. Teachers of the Deaf, 2 (9), 33–36 (1985).

Marschark, M., Lang, H.G., Albertini, J.A., Educating Deaf Students: From Research to Practice, Oxford University Press, New York, 91-94, 2002.

McGarr, N.S., The effect of context on the intelligibility of hearing and deaf children's speech, Language and Speech, 24 (3), 255–264 (1981).

McGarr, N.S., The intelligibility of deaf speech to experienced and inexperienced listeners, Journal of Speech and Hearing Research, 26, 451–458 (1983).

Monsen, R.B., Toward measuring how well hearing-impaired children speak, *Journal of Speech and Hearing Research*, 21, 197–219 (1978).

Monsen, R.B., The oral speech intelligibility of hearing-impaired talkers, *Journal of Speech and Language Dis.*, 48, 286–296 (1983).

Monsen, R.B., Shaughnessy, D.H., Improvement in vowel articulation of deaf children, *Journal of Com. Dis.*, 11, (5), 417-424 (1978).

Moore, B.C.J., Speech processing for the hearing-impaired: successes, failures and implications for speech mechanisms, *Speech Communication*, 41, 81–91 (2003).

Nazzi, T., Use of phonetic specificity during the acquisition of new words: differences between consonants and vowels, *Cognition*, 98, 13–30 (2005).

Ozimek, E., Sek, A., Wicher, A., Skrodzka, E., Konieczny, J., Spectral enhancement of Polish vowels to improve their identification by hearing impaired listeners, *Applied Acoustics*, 65, 473–483 (2004).

Öster, A.M., The relationship between residual hearing and speech intelligibility- Is there a measure that could predict a prelingually profoundly deaf child's possibility to develop intelligible speech?, *Speech, Music and Hearing*, 43, 51–56 (2002).

Özdamar, K., *Modern Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Kaan Kitabevi, Eskişehir, 74-79, 2003.

Özkan, S., Yaşlılarda İşitme, Ses ve Konuşma Bozuklukları, *Geriatrici*, 2, (1), 72–75 (1998).

Öztürk, Ö., Silan, F., Oğhan, F., Egeli, E., Belli, S., Tokmak, A., Egeli, A., Harputoğlu, U., Önder, H.İ., Zafer, C., Evaluation of deaf children in a large series in Turkey, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 69, 367–373 (2005).

Palaz, H., Bicil, Y., Kanak, A., Doğan, M.U., New Turkish intelligibility test for assessing speech communication systems, *Speech Communication*, 47, 411–423 (2005).

Pallant, J., *SPSS Survival Manual*, Open University Pres, Maidenhead, PA, 2001.

Perkell, J., Lane, H., Svirsky, M., Webster, J. Speech of Cochlear Implant Patients: A Longitudinal study of vowel production, *J.Acoust. Soc. Am.*, 91 (5), 2961-2978 (1992).

Pickett, J.M., *The Acoustics of Speech Communication: Fundamentals, Speech Perception Theory and Technology*, Allyn & Bacon, USA, 5, 18–23, 1999.



Poissant, S.F., Peters, K.A., Robb, M.P., Acoustic and perceptual appraisal speech production in pediatric cochlear implant users, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 70 (7), 1195-1203 (2006).

Preisler, G., The development of communication and language in deaf and severely hard of hearing children: implications for the future, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 49, 39-43 (1999).

Psarommatis, I.M., Goritsa, E., Douniadakis, D., Tsakanikos, M., Kontrogianni, A.D., Apostolopoulos, N., Hearing loss in speech language delayed children, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 58, 205–210 (2001).

Psillas, G., Psifidis, A., Hitoglou, M.A., Kouloulas, A., Hearing assessment in pre-school children with speech delay, *Auris Nasus Larynx*, 33, 259–263 (2006).

Purcell, D.W. ve Munhall, K.G., Compensation following real-time manipulation of formants in isolated vowels, *J. Acoust. Soc. Am.*, 119 (4), 2288–2297 (2006).

Ross, D.S. ve Bever, T.G., The time course for language acquisition in biologically distinct populations: Evidence from deaf individuals, *Brain and Language*, 89, 115–121 (2004).

Sakayori, S., Kitama, T., Chimoto, S., Qin, L., Sato, Y., Critical spectral regions for vowel identification, *Neuroscience Research*, 43, 155–162 (2002).

Sanders, D.A., *Aural Rehabilitation*, Prentice- Hall, New Jersey, 53-56, 1971.

Schenk, B.S., Baumgartner, W.D., Hamzavi, J.S., Effect of the loss of auditory feedback on segmental parameters of vowels of postlingually deafened speakers, *Auris Nasus Larynx*, 30, 333–339 (2003).

Schiavetti, N., “1. Scaling procedures for the measurement of speech intelligibility”, In: *Intelligibility in Speech Disorders*, R.D., Kent (Eds), 11ff, (1992).

Seifert, E., Oswald, M., Bruns, U., Vischer, M., Kompis, M., Haeusler, R., Changes of voice and articulation in children with cochlear implants, , *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 66, 115-123 (2002).

Shönweiler, R., Ptok, M., Radü, H.J., A cross-sectional study of speech and language abilities of children with normal hearing, mild fluctuating conductive hearing loss, or moderate to profound sensorineural hearing, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 44, 251-258 (1998).

Selen, N., *Söyleyiş Sesbilimi, Akustik Sesbilim ve Türkiye Türkçesi*, Türk Dil Kurumu, Ankara, 2–61, 1979.

Shadle, C.H., Intrinsic fundamental frequency of vowels in sentence context, *J. Acoust. Soc. Am.*, 78(5), 1562–1567 (1985).

Silan, F., Demirci, L., Egeli, A., Egeli, E., Önder, H.İ., Öztürk, Ö., Ünal, Z.S., Syndromic etiology in children at schools for the deaf in the Turkey, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 68, 1399–1406 (2004).

Silverman, F.H., *Research Design and Evaluation in Speech-Language Pathology and Audiology*, (4th Edition), Allyn & Bacon, USA, 69–92, 1998.

Sirimanna, K.S., Management of the hearing impaired infant, *Semin. Neonatol.*, 6, 511-519 (2001).

Smith, B.L., Kenney, M.K., An assessment of several acoustic parameters in children's speech production development: longitudinal data, *Journal of Phonetics*, 26, 95–108 (1998).

Smith, C.R., Residual hearing and speech production in deaf children, *Journal of Speech and Hearing Research*, 18, 795–811 (1975).

Smith, C.R., Differences between read and spontaneous speech of deaf children, *J. Acoust. Soc. Am.*, 72(4), 1304-1306 (1982).

Svirsky, M.A., Chin, S.B., Miyamoto, R.T., Sloan, R.B., Caldwell, M.D., Speech intelligibility of profoundly deaf pediatric hearing aid users, *The Volta Review*, 102 (4), 175- 198 (2000).

Titze, I.R., *Principles of Voice Production*, Prentice Hall, USA, 162-166, 1994.

Tobey, E.A., Geers, A.E., Brenner, C., Altuna, D., Gabbert, G., Factors associated with development of speech production skills in children implanted by age five, *Ear & Hearing*, 24 (1), 36-45 (2003).

Topbaş, S., *Dil ve Konuşma Sorunlu Çocukların Sesbilgisel Yöntemi ile Değerlendirilmesi ve Konuşma Örüntülerindeki Sesbilgisel Özelliklerin Betimlenmesi*, Doktora Tezi, A.Ü., Eskişehir, Türkiye (1994).

Topbaş, S., Sesbilgisel Gelişim, In: *Çocukta Dil ve Kavram Gelişimi*, S. Topbaş (Eds.), Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 102-103, 2003.

Turner, C.W., Smith, S.J., Aldridge, P.L., Stewart, S.L., Formant transition duration and speech recognition in normal and hearing-impaired listeners, *J. Acoust. Soc. Am.*, 101 (5), 2822-2825 (1997).

Tüfekçioğlu, U., *Kaynaştırmadaki İşitme Engelli Çocuklar: Eskişehir İlindeki Normal Okullarda Eğitim Gören İşitme Engelli Öğrencilerin Durumu*. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 627. Eğitim Fakültesi Yayın No: 24, 15–19, 1992.

Tüfekçioğlu, U., Çocuklarda İşitme Kaybının Etkileri; Çocuklarda İşitme Sorunlarının Değerlendirilmesi; İşitme Engelli Çocuklarda Erken Dil Gelişimi, In: İşitme, Konuşma ve Görme Sorunu Olan Çocukların Eğitimi, U. Tüfekçioğlu (Eds.), Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir, 6-7, 49-51,102, 115, 2003a.

Tüfekçioğlu, U., Dil Gelişiminde Sorunlara Neden Olan Engeller, In: Çocukta Dil ve Kavram Gelişimi, S. Topbaş (Eds.), Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 191, 2003b.

Tüfekçioğlu, U., Farklı eğitim ortamlarındaki işitme engelli öğrencilerin konuşma dillerinin incelenmesi, Yayınlanmış Doktora Tezi, Eğitim Sağlık ve Bilimsel Araştırma Çalışmaları Vakfı Yayınları, Eskişehir, Türkiye (1998).

Van Riper, C. ve Erickson, R.L., Speech Correction: An Introduction to Speech Pathology and Audiology, 9th ed., Allyn & Bacon, USA 427-428, 1996.

Waldstein, R.S., Effects of postlingual deafness on speech production: Implications for the role of auditory feedback, J.Acoust. Soc. Am., 88, 2099–2114 (1990).

Wempe, T., Boersma, P., The interactive design of an F0-related spectral analyser, Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, 3-9 August, Barcelona, 343–346 (2003).

Yavuz, H., Why Study Sounds; Turkish Vowels, In: Turkish Phonology, Morphology and Syntax, Z. Balpınar (Eds), Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 7, 32-34, 2003.

## EKLER

### EK 1. İşitme Engelli Çocuklar Bilgi Formu

#### A. Kişisel Bilgiler

1. Adı- Soyadı:
2. Cinsiyeti: Kız ( ) Erkek ( )
3. Doğum Tarihi:

#### B. Eğitim/Okul Bilgileri

1. Okulun Adı:
2. Sınıfı:
3. Okula Başlama Tarihi:
4. Önceki Yıllarda Kaynaştırma Eğitimi Aldı mı?

Hayır ( )

Evet ( ) ise,

Eğitim Aldığı Kurumun Adı:

Eğitim Aldığı Kurumdan Ayrılma Yaşı ve Sınıfı:

Eğitime Başlanma Tarihi /Eğitim Aldığı Süre:

#### C. İşitme Engeli İle İlgili Bilgiler

##### 1. İşitme Engeli Başlama Yaşı / Fark Edilme Yaşı:

- Doğuştan ( )
- Sonradan ( ) ise, Engelin Oluş Yaşı/Tarihi:
- Bilinmiyor ( )

##### 2. İşitme Engelinin Teşhis Edildiği/Tanılandığı Tarih: / /

##### 3. İşitme Cihazı (Takmaya)Kullanmaya Başladığı Tarih:

- Cihazını Düzenli kullanıyor mu? Evet ( ) Hayır ( )
- Cihazın Kontrolü Her Gün Yapılıyor mu? Evet ( ) Hayır ( )
- Cihazın Kontrolünü Kim Yapıyor?

##### 4. Saf Ses Odyogramı Var mı?

Yok ( )

Var ( ) ise,

Son Odyogram Tarihi:

##### 5. Odyogramın dB HL olarak Sonuçları:

	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Sağ Kulak					
Sol Kulak					

##### 6. İşitme Engeli Dışında Başka Bir Engeli Var mı?

Var ( )

Yok ( )

**EK 2. Konuşma Anlaşılırlığı Değerlendirmede Kullanılan Resimler**

